

ESTUDOS BIOLÓGICOS EM CULTURAS DE **PANUS** FR. (BASIDIOMYCETES) NO
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL*

Biological Studies in **Panus** Fr. Cultures (Basidiomycetes) in Rio
Grande do Sul, Brazil

Clarice Loguercio Leite**

Recebido para publicação em 3/12/85.

RESUMO

Propõe-se métodos adicionais de estudo, com o objetivo de contribuir para o esclarecimento do gênero **Panus** Fr. Tais métodos compreendem o estudo de culturas de 21 carpóforos coletados em diferentes municípios do Rio Grande do Sul, analisados segundo NOBLES (1965). A comprovação do sistema de incompatibilidade e a determinação de coespecificidade estão incluídas. As espécies estudadas são: **Panus crinitus** (L. ex Fr.) Sing., **Panus badius** (Berk.) Sing. e **Panus rudis** Fr. Os dados obtidos revelam padrões distintos de comportamento em cultura, para cada uma das três espécies, incluindo: presença de oxidases extracelulares e sistema homogênico tetrapolar. Três grupos coespecíficos correspondentes às espécies são delimitados. Detecta-se a provável ocorrência do sistema de incompatibilidade heterogênica. Discute-se os critérios empregados por diferentes autores na delimitação do gênero **Panus** Fr.

PALAVRAS CHAVE estudo de culturas, sistema de incompatibilidade homogênica, gênero **Panus** Fr., Basidiomycetes.

ABSTRACT

Additional methods of study are proposed, with the objective to contribute to the understanding of the genus **Panus** Fr. Such methods comprehend the study of cultures from 21 carpophores collected in different counties of Rio Grande do Sul (South Brazil), analysed after Nobles system (1965). Furthermore it

*Trabalho referente à dissertação de mestrado, desenvolvida na UFRGS, sob orientação da Dra. Rosa T. Guerrero.

**Prof. Assistente, Horto Botânico, UFSC.

includes the comprobatation of the incompatibility system and the conspecificity determination. Three species are studied: **Panus crinitus** (L. ex Fr.) Sing., **Panus badius** (Berk.) Sing. and **Panus rudis** Fr. The data obtained in this study show different patterns of culture behavior for each of the three species, including: presence of extracelular oxidases, and tetrapolar homogenic system. Three conspecific groups corresponding to the species are delimited. A probable occurrence of heterogenic incompatibility system is detected. The criteria employed by the different authors in the delimitation of the genus **Panus** Fr. are discussed.

KEY WORDS: cultural characters, incompatibility homogenic system, genus **Panus** Fr., Basidiomycetes.

INTRODUÇÃO

O gênero **Panus** Fr. caracteriza-se, em linhas gerais, por possuir hábito pleurotóide, píleo com estipe central, às vezes sésseis; duros e revivescentes; lignícola, todas espécies são ativas degradadoras de madeira; himenóforo com lamelas decurrentes; esporada branca, com esporos hialinos, lisos, inamilóides (8 μ m de comprimento, em média); usualmente sem véu; trama dimítica ou anfimítica; numerosas fibulas; pantropical, com espécies predominantemente cosmopolitas (SINGER, 1975). Esse autor considera o gênero na família Polyporaceae (Fr.) Fr., ordem Agaricales Clements, colocando junto a ele os gêneros **Pleurotus**, **Lentinus**, **Philotopsis** e **Geopetalum**, constituindo a tribo Lentineae.

Panus, **Pleurotus** e **Lentinus** vêm sendo objeto de estudos e controvérsias, por apresentarem delimitações pouco precisas entre si e pelas similaridades morfológicas em relação aos políporos (SINGER, 1949; 1962; 1975; HEIM, 1957).

Os critérios de classificação vêm alterando-se, sendo considerados, atualmente, outras características além das tradicionalmente utilizadas. A inclusão de critérios reprodutivos leva ao uso do conceito biológico de espécie (BOIDIN, 1980a). A união dos critérios morfológicos e reprodutivos permite descrever e, por conseguinte, melhor caracterizar as entidades taxonômicas, como enfatizam BOIDIN (1980b) e BOIDIN, LANQUETIN & GILLES (1980).

Desta forma, aborda-se o gênero **Panus**, através do estudo vegetativo de culturas (NOBLES, 1965) e da utilização dos sistemas de incompatibilidade homogênica ou de cruzamentos e heterogênica ou vegetativa (ESSER, 1966; RAPER, 1966, 1968; STAMBERG & KOLTIN, 1981), para delimitar as espécies.

Com o intuito de contribuir para o esclarecimento do gênero, propõe-se a descrição, em meio artificial, do comportamento de culturas polispóricas, a comprovação do sistema de incompatibilidade, a determinação da coespecificidade e a utilização de tais caracteres como contribuição para a delimitação das espécies, considerando-se o conceito biológico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os carpóforos utilizados, perfazendo 21 exemplares, foram coletados em diversos municípios do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). Em laboratório, obtiveram-se isolamentos polispóricos e monospóricos; os primeiros receberam numeração em algarismos romanos, e os últimos, em algarismos arábicos. Os meios de cultura empregados foram BDA, ágar extrato de malte e ágar ácido tânico. Todas culturas foram estocadas em estufa (25°C - sem luz) durante os experimentos (BETTUCI & GUERRERO, 1971). Para conservação do micélio em condições adequadas, repicaram-se as culturas armazenadas de dois em dois meses (ESTEBAN, 1967). Duplicados destas culturas foram depositados na micoteca do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A comprovação da monocariose foi realizada considerando-se a ausência de fíbulas. O número de monospóricos isolados por carpóforo foi variável.

No estudo do comportamento vegetativo (NOBLES, 1965), as observações macroscópicas foram registradas através de fotografias, enquanto as microscópicas foram realizadas sob microscópio óptico, confeccionando-se desenhos através do uso de câmara clara.

Para a determinação do sistema de incompatibilidade, utilizaram-se cepas monospóricas oriundas daqueles carpóforos cujo número mínimo de monospóricos foi 10. Confrontaram-se tais culturas em todas combinações possíveis ("inbreeding").

Com relação à coespecificidade entre culturas, considerou-se a similaridade do comportamento vegetativo, aliada à semelhança dos carpóforos. Utilizaram-se 4 culturas monospóricas com fatores de incompatibilidade previamente determinados (culturas-teste). Estas culturas-teste foram confrontadas com as demais cepas monospóricas e polispóricas dos carpóforos semelhantes ("outbreeding").

A denominação das espécies estudadas baseou-se nos caracteres dos basidiocarpos, utilizando-se chaves e descrições (DENNIS, 1970; SINGER, 1950; 1952; 1953; HONGO, 1974); entretanto, dados morfológicos dos carpóforos não foram incluídos neste trabalho.

RESULTADOS

Comportamento vegetativo

Este estudo divide as 21 culturas em três grupos correspondentes às espécies já registradas para o Rio Grande do Sul (SINGER, 1953). São descritas as características macro e microscópicas das culturas polispóricas, codificando-as numa chave padrão para cada uma das espécies (NOBLES, 1965).

Panus crinitus (L. ex Fr.) Sing.

Material estudado: culturas V, VI, X, XI, XIX, XX, XXI, XXV e XXXII.

Oxidases extracelulares: reação positiva (Figura 2b a 2d).

Caracteres macroscópicos: o emaranhado micelial caracteriza-se, na primeira semana, por ser branco submerso ou aéreo, lanoso ou algodinoso. Não observaram-se modificações no ágar. A placa, geralmente coberta na segunda semana, apresenta regiões crostosas branco-amareladas, branco-acastanhadas, amareladas, castanhas e castanho-amareladas. As crostas cobrem toda a superfície da placa ou intercalam-se a regiões com micélio lanoso branco, em proporções variáveis. Junto à formação das crostas, ocorrem alterações no reverso da placa, com o ágar apresentando-se castanho. Gotículas amarelas e castanho-claras ocorrem sobre a superfície do micélio. Odor adocicado flagrante, sem identificação. Observam-se primórdios de frutificação no perío-

do de estudo (Figura 3a-f; 4a).

Caracteres microscópicos: no micélio aéreo, há a predominância de hifas de formas globosas a irregulares, fortemente unidas, cuja cor corresponde à crosta, originando um pseudoparênquima. O micélio lanoso, que também compõe o emaranhado micelial, caracteriza-se por apresentar, na região aérea, predomínio de fibras. Estas são longas, de lúmen estreito, paredes densas, podendo ser ramificadas, com diâmetro de 0,6 a 2,6 μm . Aparecem hifas fibuladas em menor número. No micélio submerso, há maior quantidade de hifas ramificadas com muitas fíbulas. Tais hifas coram-se em floxina ou apresentam-se hialinas, diâmetro de 1,5 a 8,0 μm , paredes de espessura variável. Observam-se, também, hifas longas, sem ramificação, caracterizadas pelo pequeno número de fíbulas, permanecendo hialinas ou corando-se em floxina, diâmetro de 1,5 a 8,0 μm , presença ou não de septos transversais simples. Diferenciam-se clamidósporos, corados intensamente em floxina, podendo ser terminais ou intercalares, com paredes espessas (Figura 6).

Código da espécie: 2.3.8.10.34.37.39.42.(48).53.54.55.60.

***Panus badius* (Berk.) Sing.**

Material estudado: culturas III, XXII, XXIX, XXX, XXXI e XXXIII.

Oxidases extracelulares: reação positiva (Figura 2a e 2f).

Caracteres macroscópicos: o emaranhado micelial caracteriza-se, na primeira semana, por ser branco acamurado ou algodinoso. Não observam-se modificações no ágar. Placa geralmente coberta na segunda semana, às vezes, na terceira. A partir da segunda semana, o micélio branco torna-se completamente lanoso. Formam-se gotículas amarelas sobre a superfície da colônia. O reverso da placa apresenta-se sem alteração de cor ou levemente amarelado. Odor flagrante sem identificação. Formam-se primórdios de frutificação (Figura 4b-f).

Caracteres microscópicos: no micélio aéreo, predominam hifas fibrosas, diâmetro de 1,3 a 2,6 μm , com paredes espessas, grande comprimento, não coradas em floxina. Aparecem hifas fibuladas em menor número. No micélio submerso, há maior quantidade de hifas ramificadas, principalmente na periferia, com mui-

tas fíbulas. Tais hifas coram-se em floxina ou permanecem hialinas, diâmetro de 1,5 a 7,0 μm , paredes de espessura variável. Outras hifas caracterizam-se por ter fíbulas em pequeno número, permanecendo hialinas ou corando-se em floxina, diâmetro de 1,7 a 7,5 μm , presença ou não de septos transversais simples. Não visualizam-se esporos acessórios no decorrer das seis semanas (Figura 7).

Código da espécie: 2.3.8.32.38.40.42.(43).(48).53.54.60.

***Panus rudis* Fr.**

Material estudado: culturas XIV, XVI, XVII, XXVI, XXVII e XXVIII.

Oxidases extracelulares: reação positiva (Figura 2e).

Caracteres macroscópicos: o emaranhado micelial caracteriza-se, na primeira semana, por ser submerso ou aéreo, lanoso ou algodinoso. Não observam-se modificações no ágar. A placa, coberta na segunda semana, apresenta emaranhado algodinoso, branco, bem desenvolvido. Formam-se gotículas amarelas sobre a superfície do micélio. O reverso da placa apresenta-se geralmente sem modificações, às vezes, amarelado. Odor flagrante sem identificação. Formam-se primórdios de frutificações (Figura 5a-f).

Caracteres microscópicos: no micélio aéreo, predominam hifas modificadas em fibras, de grande comprimento, lúmen estreito ou ausente, diâmetro de 1,0 a 2,5 μm , paredes espessas, não coradas em floxina. Aparecem hifas fibuladas em menor número. Micélio submerso, apresenta maior número de hifas ramificadas, com fíbulas. Tais hifas coram-se em floxina ou permanecem hialinas, diâmetro de 1,0 a 7,0 μm , paredes de espessura variável. Outras hifas caracterizam-se por ter fíbulas em pequeno número, permanecendo hialinas ou corando-se com floxina, diâmetro de 1,0 e 9,0 μm , presença ou não de septos transversais simples. Não visualizam-se esporos acessórios no decorrer das seis semanas (Figura 8).

Código de espécie: 2.3.8.32.36.38.(48).53.54.60.

Panus rudis já havia sido analisado por NAKASOME & GILBERTSON (1978), que seguiram o mesmo método. O padrão de espécie é similar, mas estes autores não indicam o sistema de incompatibilidade (dígito 60).

Sistema de Incompatibilidade

A realização da primeira etapa da reprodução sexual é a plasmogamia (BOIDIN, LANQUETIN & GILLES, 1980), evidenciada pela presença de fíbulas, que é a característica utilizada na comprovação de confrontos positivos (WESTHUIZEN, 1963).

O quadro de confrontos da cultura XXVII de *P. rudis* (Figura 9) exemplifica os resultados obtidos nas demais culturas. Neste confronto, utilizaram-se 21 monospóricos, que foram determinados arbitrariamente (BRUEHL & MACHTMES, 1979), ficando com a seguinte disposição:

A_1B_2 - monospóricos 2, 3, 4, 8, 11, 13, 14, 18 e 19

A_2B_1 - monospórico 7

A_1B_1 - monospóricos 1, 6, 9, 12, 15, 16 e 17

A_2B_2 - monospóricos 5, 10, 20 e 21

A porcentagem de confrontos positivos atesta a presença de tetrapolaridade; desta forma, constata-se a presença do sistema de incompatibilidade homogênica tetrapolar em *P. crinitus* e *P. badius*, já que em *P. rudis* era conhecida (TAKEMARU & O'HARA, 1970).

Coespecificidade

Na realização de confrontos entre diferentes culturas de carpofores morfologicamente similares ("outbreeding"), obtêm-se um elevado número de cruzamentos compatíveis, possibilitado pelo multialelismo. Assim, distinguem-se três grupos de espécies, correspondentes a *P. crinitus*, *P. badius* e *P. rudis*.

Em um detalhamento dos resultados obtidos, observa-se o seguinte: a) *P. crinitus* (cultura-teste XXXII), obtiveram-se resultados positivos com as culturas polispóricas V, VI, X, XI, XIX, XXI e XXV; entretanto, a cultura XX apresentou resultados negativos; b) para *P. badius* (cultura-teste XXX), as culturas III, XXII, XXIX, XXXI e XXXII foram compatíveis, mas a cultura XXXIII não se apresentou compatível; c) em *P. rudis*, a cultura-teste XXVII, confrontada com XIV, XVI, XVII e XXVIII, apresenta resultados positivos. Já outra cultura-teste (XXVI), cruzada com XVII, deu resultados negativos; esta cultura-teste foi também cruzada com a cultura DAOM 8652 (Canadá), referente a *P. rudis*, e o resultado foi positivo.

Das espécies em estudo, observa-se que cada uma apresentou uma cultura com resultados negativos não esperados. Considerando-se que a ausência de fíbulas não revela que tais culturas pertençam a espécies diferentes (NELSON, 1963; EGER, LI & LEALLARA, 1979), um outro mecanismo estaria impedindo cruzamentos compatíveis. BOIDIN (1977; 1980b) refere que a interpretação deste tipo de resultado poderia ser explicada, atualmente, pelo sistema de incompatibilidade heterogênica.

DISCUSSÃO

As três espécies estudadas apresentaram características definidas em cultura, que as distinguem, coincidindo com MILLER (1971) que ao trabalhar com 4 espécies de *Panus*, embora com metodologia diferente, separou-as por caracteres culturais.

Ao analisar-se as características testadas, vê-se que na primeira delas, detecção de oxidases, também denominadas fenoloxidasas (GOLDSTEIN & GILBERTSON, 1981) ou polifenoloxidasas extracelulares (ALMMIRATI et alii, 1979), obtiveram-se resultados positivos nas culturas polispóricas. É interessante ressaltar a variação de reação de espécie para espécie, com *Panus crinitus* tendo reações mais fortes, seguido de *Panus badius* e, por último, *Panus rudis*.

Estes resultados indicam, conseqüentemente, podridão branca da madeira. Este tipo de putrefação está determinado por dois sistemas enzimáticos, um deles capaz de degradar lignina, o outro, celulose. Em contrapartida, a putrefação castanha (resultados negativos) apresenta um só sistema enzimático responsável pela redução da celulose. A habilidade de utilizar lignina, além de celulose, é uma característica de grupos mais evoluídos (NOBLES, 1971).

A maioria dos fungos são causadores de podridão branca, restringindo-se os causadores de putrefação castanha a 6%. Em geral, os primeiros associam-se a angiospermas, especialmente dicotiledôneas, ao contrário dos que produzem podridão castanha, que preferem coníferas (NOBLES, 1971; GILBERTSON, 1980). Os exemplares aqui estudados, apesar da não identificação das es-

pécies vegetais que lhes serviam de substrato, encontravam-se sobre angiospermas. SINGER (1953) cita a ocorrência de espécies de *Panus* sobre *Araucaria angustifolia*. Um exemplar de *Panus crinitus*, coletado após o término dos experimentos, foi encontrado sobre a referida espécie. Nos testes para detecção de oxidases, os resultados foram positivos, indicando presença de prodrisão branca em coníferas. GUZMAN-DÁVALOS & GUZMAN (1979), em estudo ecológico realizado no México, comparam a ocorrência de vários fungos em diversos substratos, não registrando nenhuma espécie de *Panus* sobre coníferas. Citam que *Panus badius* encontra-se em matos ou em áreas perturbadas pelo homem, com alta incidência solar, como poteiros, zonas agrícolas, áreas urbanas e suburbanas, enquanto *P. crinitus* e *P. rudis* são encontrados unicamente em áreas alteradas. As observações em campo coincidem, em parte, com as mencionadas acima. As três espécies, *P. crinitus*, *P. rudis* e *P. badius*, podem ser achadas em clareiras e borda de mato. As duas primeiras aparecem preferencialmente em áreas onde há interferência humana (vegetação secundária de áreas urbanas e agrícolas).

Comparando os resultados obtidos nas três espécies, vê-se que, além das oxidases extracelulares, coincidem dois outros aspectos: presença de hifas de paredes delgadas com fíbulas e hifas diferenciadas em fibras (2.3.8). A partir deste caráter, *P. crinitus* distingue-se de *P. badius* e *P. rudis* ao apresentar células cuticulares, castanhas ou amarelas, firmemente unidas formando pseudoparênquima (2.3.8.10); aliás, tal característica macroscópica permite identificar culturas polispóricas (presença de crosta), diferenciando-as das monospóricas, ao contrário das duas outras espécies, em que não é possível distinguir fenotipicamente cepas polispóricas de monospóricas, a não ser com uso do microscópio. Estes conjuntos de dígitos iniciais 2.3.8 e 2.3.8.10. são considerados como pertencentes a espécies mais evoluídas, tendo o segundo um maior grau de diferenciação de hifas (NOBLES, 1971). A presença de clamidósporos, cor do emaranhado e reverso da placa (34.37.39.) somam-se à diferença já citada. Apresentam, entretanto, características em comum como: placa coberta em duas semanas, odor flagrante não identificado e primórdios de frutificação (42.48.53.).

P. badius e *P. rudis* assemelham-se mais entre si, diferindo não tanto na variação de caracteres, mas na frequência em que

eles ocorrem, demonstrada nos demais dígitos que representam: ausência de esporos acessórios, hifas hialinas e emaranhado de cor branca, crescimento em duas ou três semanas, sem modificações no ágar ou amarelado (32.36.38.40.42.(43).).

Estas duas espécies, que mostram ser muito semelhantes quanto ao comportamento vegetativo, pertencem, entretanto, a seções diferentes dentro do gênero, *P. badius* junto a *P. crinitus* na seção *Crinitii*, *P. rudis* na sec. *Panus* (SINGER, 1975).

Não obstante, SINGER (1980) admite ter dúvidas quanto à presença de *P. badius* na sec. *Crinitii*, com sistema anfimítico, já que Pegler (1977) indica sistema dimítico para esta espécie, que poderia então ser transferida para a sec. *Panus*, se confirmadas as observações do último autor. Os dados aqui obtidos oferecem mais um subsídio para a transferência de *P. badius* para a sec. *Panus*, além de considerações do sistema hifal do carióforo.

Aceitando a inclusão de *P. badius* na sec. *Panus*, é interessante acentuar diferentes posições, tomadas por dois outros autores, frente a este grupo de espécies. PEGLER (1971) considera que as espécies da sec. *Panus* (= *Lentinopanus* Pilát) assemelham-se às espécies de *Lentinus* por apresentarem sistema hifal dimítico, não encontrando justificativas sólidas para mantê-las em gêneros diferentes. Contudo, CORNER (1981) inclui unicamente esta seção no gênero *Panus*, correspondendo à sua subseção *Panus*. Assim, considera *P. crinitus* (sec. *Crinitii*) no gênero *Lentinus*.

GILBERTSON (1980) registra que os representantes do gênero *Lentinus* são causadores de putrefação castanha, exceto *Lentinus tigrinus*, que causa podridão branca e apresenta preferência por angiospermas, não sendo, provavelmente, cogenérico com os demais.

Ao estudar três espécies de *Lentinus*, NOBLES (1965) encontra resultados que separam *L. tigrinus* Bull ex Fr. de *L. kauffmanii* A.H. Smith e *L. lepideus* (Fr. ex Fr.) Fr., por apresentar reação positiva para oxidases, enquanto as outras duas espécies reagem negativamente. Para CORNER (1981), o gênero *Lentinus* inclui *L. tigrinus* e sugere a possibilidade de haver espécies intermediárias entre os extremos desta espécie e *L. crinitus*, ao passo que SINGER (1975) o classifica como *Panus tigrinus* (Bull ex Fr.) Sing. na sec. *Crinitii*, junto a *P. crinitus*.

O padrão de comportamento desta última espécie em cultura, ob-

tido no presente trabalho, assemelha-se aos citados por NOBLES (1965) em relação às espécies de *Polyporus*.

Fazendo uso dos resultados desta autora, SINGER (1975) considera as espécies da tribo *Polyporeae* como um grupo bem definido, separando-o dos restantes "políporos". As espécies do subgênero *Polyporus*, *P. arcularius* Batch ex Fr., *P. brumalis* Pers ex Fr., *P. coronatus* Rotstk., *P. maculatissimus* Lloyd., *P. melanopus* Sw.exFr., *P. radicans* Schw., *P. squamosus* Huds. ex Fr., *P. tuberaster* Jacq. ex Fr., caracterizam-se por: presença de oxidases extracelulares, fíbulas, fibras e hifas diferenciadas formando plectênquima. Acrescenta que as poucas espécies de *Lentineae* testadas, até então, mostram comportamento similar.

Entretanto, na tribo *Lentineae*, sensu Singer, incluem-se espécies como *L. kaufmanii*, *L. lepideus*, *L. cyathiformis* (Schaeff ex Fr.) Bres. e *L. adhaerens* (A. & S. ex Fr.) Fr., as duas primeiras com reações negativas para oxidases extracelulares, e as últimas, com sistema homogênico bipolar.

Os resultados obtidos neste trabalho revelaram que as três espécies, *P. crinitus*, *P. badius* e *P. rudis*, são causadoras de podridão branca e apresentam o sistema homogênico tetrapolar.

Levando em conta os critérios de Singer e Nobles simultaneamente, esquematizam-se abaixo alguns dados já apresentados:

2.3.8.11. subgênero *Polyporus*

2.3.8.10. *P. crinitus* (60)

L. cyathiformis
L. adhaerens (59.)

2.3.8. *P. rudis*, *P. badius* e *Pleurotus ostreatus* (60.)

L. kaufmanii 1.4.7.
L. lepideus

2.3.7. *Panus tigrinus* (60.)

ausência de oxidases

presença de oxidases

Pode-se acrescentar que tal distribuição das espécies fortalece o conceito de Singer quanto ao gênero *Panus*, pois elas agrupam-se ao apresentar produção de oxidases extracelulares e

ser heterotáticas tetrapolares. Entretanto, os escassos dados de *Lentinus* permitem supor comportamento oposto: degradadores com podridão castanha e bipolares, que estariam evidenciando uma outra linha dentro da tribo *Lentineae*.

Além da possibilidade de utilizar dados de cultura em questões taxonômicas, eles proporcionam elementos adicionais, que contribuem para o conhecimento da biologia dos organismos.

Com relação aos sistemas de incompatibilidade, infere-se que a presença do sistema homogênico tetrapolar multialélico apresenta vantagens para uma população, se considerarmos que o sucesso de uma espécie depende: (a) de sua adaptação ao meio e (b) de sua habilidade para adaptar-se a novas condições ambientais. Assim, a manutenção de uma população estabelecida em um dado local, adaptada às condições predominantes, está determinada pelo "inbreeding" que promove a homogeneidade genética da população. Por outro lado, o fator que irá definir o grau de diversificação da população, adaptabilidade a novos meios, sobrevivência sob mudanças de condições ambientais, é o "outbreeding", que promove, junto com a recombinação, heterogeneidade genética (RAPER, 1968; KOLTIN, STAMBERG & LEMKE, 1972).

Entretanto, a incompatibilidade heterogênica age em oposição à homogênica. Essa incompatibilidade envolveria genes que restringem a formação do heterocário vegetativo, que é uma fase necessária do ciclo reprodutivo (DAVIS, 1966). O sistema heterogênico ocorre independentemente em espécies cuja capacidade de cruzamentos está determinada pela incompatibilidade homogênica. O primeiro sistema age somente entre raças de uma mesma espécie, controlando confrontos interracialis, enquanto o sistema homogênico, confrontos intrarraciais (ESSER, 1966).

A incompatibilidade homogênica restringe o "inbreeding"; desse modo, a distribuição de mutações e recombinações do material genético ocorre dentro da espécie com relativa rapidez. Contudo, o sistema heterogênico, ao limitar o "outbreeding", diminui a transferência das mutações e recombinações de uma raça a outra. As raças, dessa maneira, tornar-se-iam isoladas. Então, no lugar da espécie, a raça seria a menor unidade evolutiva (ESSER, 1966).

Relacionando um sistema ao outro, o homogênico restringe o "inbreeding" e promove o "outbreeding", ao contrário do heterogênico que, ao restringir o "outbreeding", propicia a manutenção do "inbreeding".

A presença de ambos sistemas, agindo opostamente, é vantajosa para a população: o sistema homogênico mantendo as espécies bem adaptadas a um dado meio, e o sistema heterogênico estimulando o surgimento de novas raças, capazes de adaptação a novas circunstâncias. Tal mecanismo já foi registrado em outros fungos xilófagos (GOLDSTEIN & GILBERTSON, 1981).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se comprovar que as três espécies estudadas apresentam características em cultura que permitem distingui-las entre si, através dos respectivos padrões de comportamento. Tais espécies reagem positivamente ao teste para detecção de oxidases extracelulares, indicando a presença de dois sistemas enzimáticos, responsáveis pela degradação de celulose e lignina, provocando podridão branca na madeira.

Os aspectos morfológicos em cultura aproximam *P. badius* e *P. rudis*, que são muito semelhantes, variando apenas quanto ao número de vezes em que as diversas características foram observadas. Já *P. crinitus* distingue-se macroscopicamente das outras espécies, ao formar crostas de colorações variadas nas culturas polispóricas, o que permite também diferenciar as cepas polispóricas das suas próprias culturas monospóricas.

Nas espécies estudadas, confirma-se a presença do sistema homogênico tetrapolar multialélico, ampliando-se tal dado a *P. crinitus* e *P. badius*, uma vez que anteriormente havia sido determinado em *P. rudis*. O valor dos caracteres de cultura foram reafirmados ao realizar-se confrontos para determinação de co-especificidade.

A provável presença do sistema de incompatibilidade heterogênica foi também detectada.

Com base nas comprovações obtidas, sugere-se: que a reação à presença de oxidases extracelulares seja utilizada como cará-

ter distintivo entre *Lentinus* e *Panus*, desde que tais testes abrangam as espécies dos dois gêneros; que o padrão de comportamento em cultura seja mais um dado usado na transferência de *P. badius* para a sec. *Panus*; que se realizem novos estudos de cultura em *P. tigrinus* que difere, segundo dados bibliográficos, de *P. crinitus*, visto pertencerem ambos à sec. *Criniti*, tratando-se de espécies afim, senão a mesma com distribuição geográfica diferente.

Além disso, sugerem-se estudos complementares para a delimitação do gênero *Panus* Fr., através da (1) ampliação do estudo de coespecificidade entre carpóforos semelhantes, em cada uma das espécies, para confirmar a presença do sistema heterogênico; (2) obtenção de carpóforos em meio artificial, para complementar o estudo do sistema de incompatibilidade; (3) a realização de estudos citológicos do comportamento nuclear de micélio e esporos, como dados taxonômicos adicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMMIRATI, J.; TRAQUAIR, R.; MARTIN, S.; GILLON, W. & GINNS, J. 1979. A new *Melanotus* from gold-miner timber in Ontario. *Mycologia*, Lancaster, 71(2):310-21.
2. BETTUCI, L. & GUERRERO, R. 1971. Hongos xilófagos: estudos de cultivo. *Boletín de la Universidad de la Republica, Facultad de Agronomía*, Montevideo, (118):1-40.
3. BOIDIN, J. 1977. Intérêt des cultures dans la délimitation des espèces chez les Aphyllophorales et les Auriculariales. In: CLEMENÇON, H. *The species concept in Hymenomycetes*. Lehre, J. Cramer, p.277-329. (Bibliotheca Mycologica 61).
4. _____. 1980a. La notion d'espèce II: les mycéliums et les cycles des basidiomycètes saprophytes. *Bulletin de la Société Mycologique de France*, Paris, 96(1):5-16.
5. _____. 1980b. La notion d'espèce III: le critère d'infertilité ou intercompatibilité, résultats et problèmes. *Bulletin de la Société Mycologique de France*, Paris, 96(1): 43-57.
6. BOIDIN, J.; LANQUETIN, P. & GILLES, G. 1980. Application du concept biologique d'espèce aux Basidiomycetes. Le genre *Vararia* (sec. *Vararia*) au Gabon. *Cryptogamie-Mycologie*, Paris, 1(4):265-384.
7. BRUEHL, G.W. & MACHTMES, R. 1979. Alleles of the incompatibility factors of *Typhula ishihariensis*. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 57(11):1252-54.

8. CORNER, E.J.H. 1981. The Agaric genera *Lentinus*, *Panus* and *Pleurotus* with particular reference to Malaysian species. *Nova Hedwigia*, Weinheim, (69):1-169. Beihefte.
9. DAVIS, R.H. 1966. Mechanisms of inheritance, heterokaryosis. In: AINSWORTH, G.C. & SUSSMAN, A.S. *The fungi*. New York, Academic Press, v.2. p.567-86.
10. DENNIS, R.W.G. 1970. *Fungus flora of Venezuela and adjacent countries*. Kew, Royal Botanical Gardens/Lehre, J. Cramer. 531p. (Kew Bulletin Additional, Ser. 3).
11. EGER, G.; LI, S.F. & LEAL-LARA, H. 1979. Contribution to the discussion on the species concept in the *Pleurotus ostreatus* complex. *Mycologia*, Lancaster, 71(3):577-87.
12. ESSER, K. 1966. Incompatibility. In: AINSWORTH, G.C. & SUSSMAN, A.S. *The fungi*. New York, Academic Press, v.2. p.661-75.
13. ESTEBAN, T.A. 1967. Producción de cultivos puros de hongos micorrizógenos en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. IDIA - Suplemento Florestal, Castelar: 83-7.
14. GILBERTSON, R.L. 1980. Wood-rotting fungi of North America. *Mycologia*, Lancaster, 72(1):1-49.
15. GOLDSTEIN, D. & GILBERTSON, R.L. 1981. Cultural morphology and sexuality of *Inonotus arizonicus*. *Mycologia*, Lancaster, 73(1):167-80.
16. GUZMAN-DÁVALOS, L. & GUZMAN, G. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del Sureste de México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, Monterrey, 13: 89-126.
17. HEIM, R. 1957. *Les champignons d'Europe*. Paris, Ed. Bou-bée. v.2.
18. HONGO, R. 1974. Agarics from Papua - New Guinea (2). *Reports of the Tottori Mycological Institute*, Tottori, 11: 29-41.
19. MILLER, O.K. 1971. The relationship of cultural characters to the taxonomy of the Agarics. In: PETERSEN, R. *Evolution in the higher Basidiomycetes*. Knoxville, University of Tennessee Press, p.197-215.
20. NAKASONE, K.K. & GILBERTSON, R.L. 1978. Cultural and other studies of fungi that decay ocotillo in Arizona. *Mycologia*, Lancaster, 70(1):266-99.
21. NELSON, R.R. 1963. Interspecific hybridization in the fungi. *Mycologia*, Lancaster, 55(1):104-23.

22. NOBLES, M.K. 1965. Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomycetes. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 43:1097-139.
23. _____. 1971. Cultural characters as a guide of taxonomy of the Polyporaceae. In: PETERSEN, R. *Evolution in the higher Basidiomycetes*. Knoxville, University of Tennessee Press. p.169-96.
24. PEGLER, D.N. 1971. *Letinus* Fr. and related genera from Congo-Kinshasa (Fungi). *Bulletin du Jardin Botanique de Belgique*, Bruxelles, 41(2):273-81.
25. RAPER, J.R. 1966a. *Genetics and evolution in higher fungi*. New York, Ronald Press. 238p.
26. _____. 1968. On the evolution of fungi. In: AINSWORTH, G. C. & SUSSMAN, A.S. *The fungi*. New York, Academic Press. v.3. p.677-91.
27. SINGER, R. 1949. The Agaricales (mushrooms) in modern taxonomy. *Lilloa*, Tucumán, 22:5-822.
28. _____. 1950. Type studies on Basidiomycetes IV. *Lilloa*, Tucumán, 23:147-246.
29. _____. 1952. Type studies on Agarics III. *Lilloa*, Tucumán, 25:462-514.
30. _____. 1953. Type studies on Basidiomycetes VI. *Lilloa*, Tucumán, 26:57-160.
31. _____. 1962. *The Agaricales in modern taxonomy*. 2.ed. rev. Weinheim, J. Cramer. 915p.
32. _____. 1975. *The Agaricales in modern taxonomy*. 3.ed. rev. Vaduz, J. Cramer, 912p.
33. _____. 1980. Comunicação pessoal.
34. STAMBERG, J. & KOLTIN, Y. 1981. The genetics of mating systems: fungal strategies and survival. In: WICKLOW, D. T. & CARROLL, G.C. *The fungal community*. New York, Marcel Dekker. p.157-70. (Mycology Ser. v.2).
35. TAKEMARU, T. & OH'HARA, K. 1970. Incompatibility factors in the natural population of *Panus rudis* Fr. growing on a fallen trunk. *Reports of the Tottori Mycological Institute*, Tottori, 8:31-8.
36. WESTHUIZEN, G.C.A. van der. 1963. The cultural characters, structures of the fruit body and type the interfertility of *Cerrena unicolor* (Bull. ex. Fr.) Murr. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 41(1):1487-99.

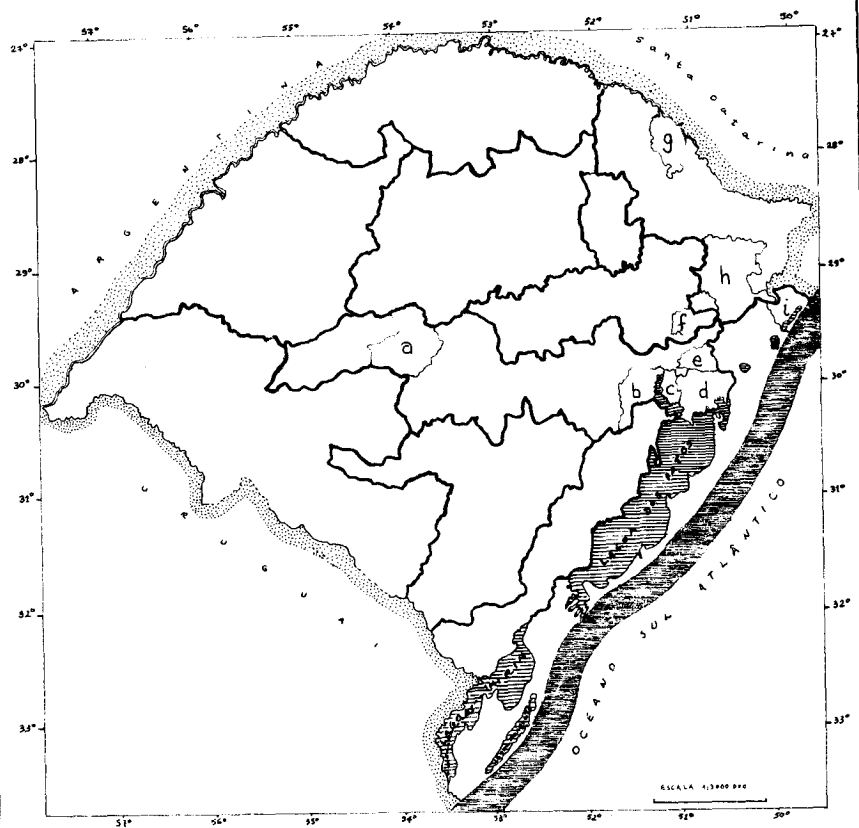
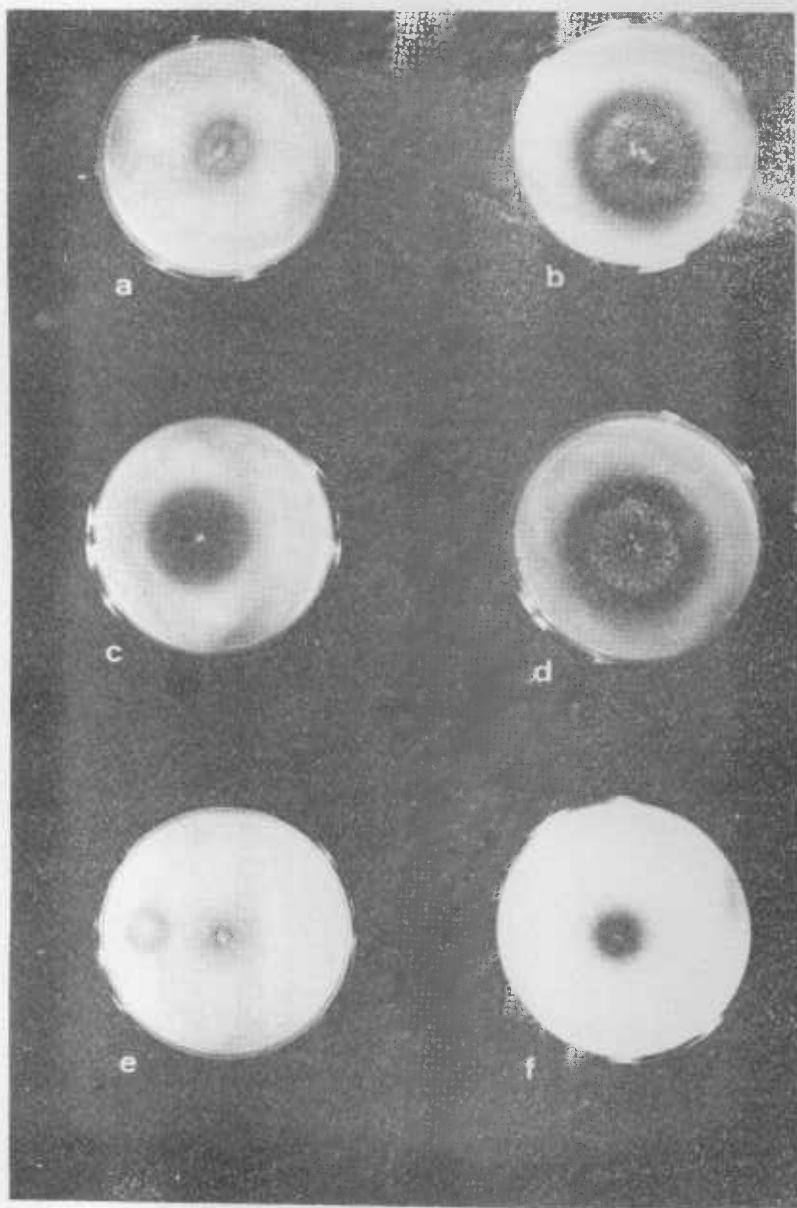
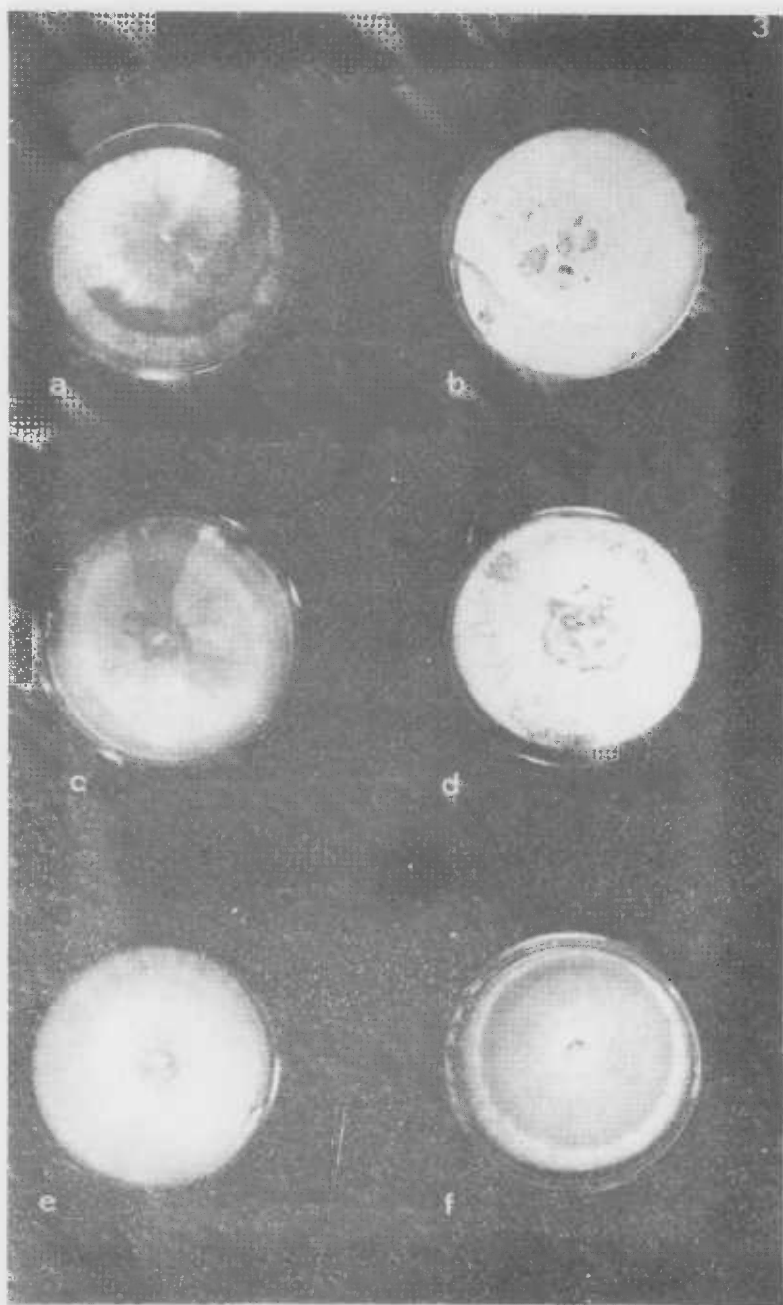
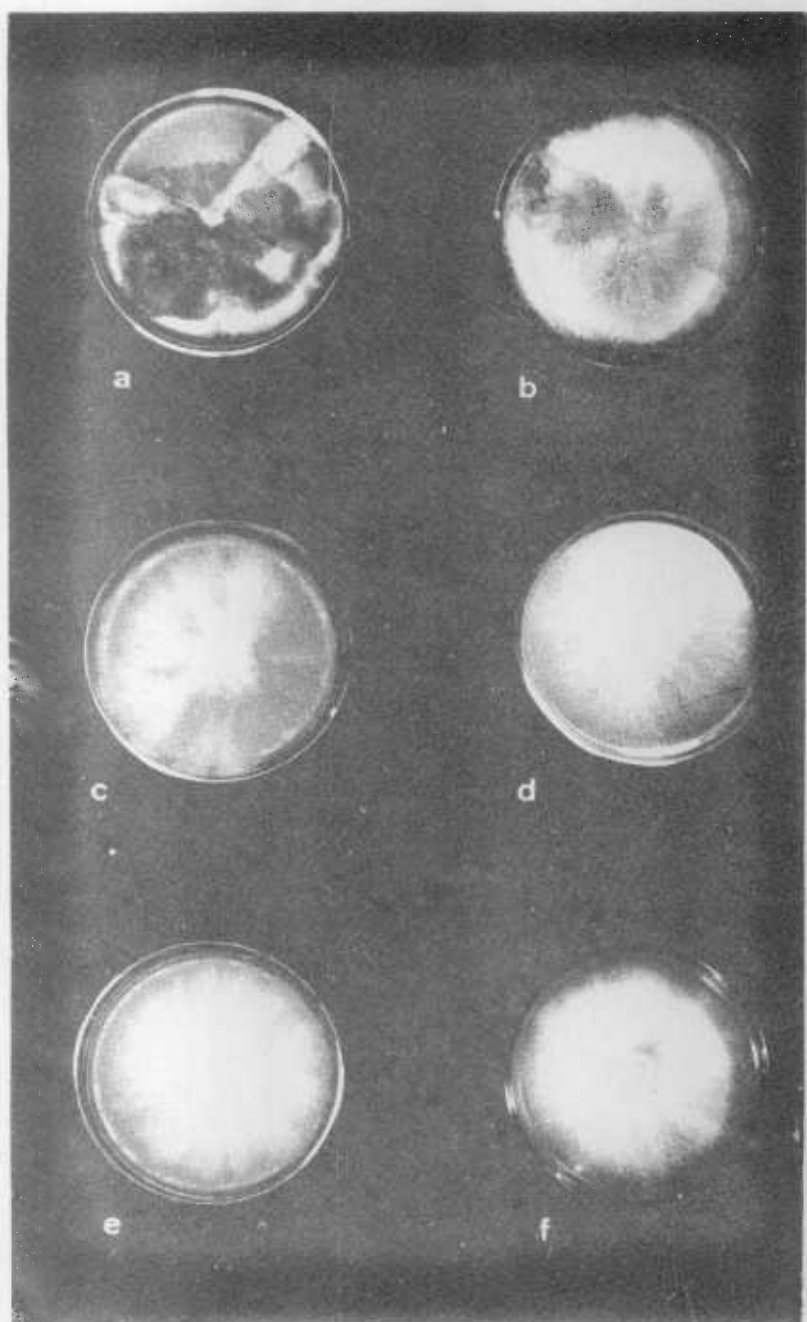
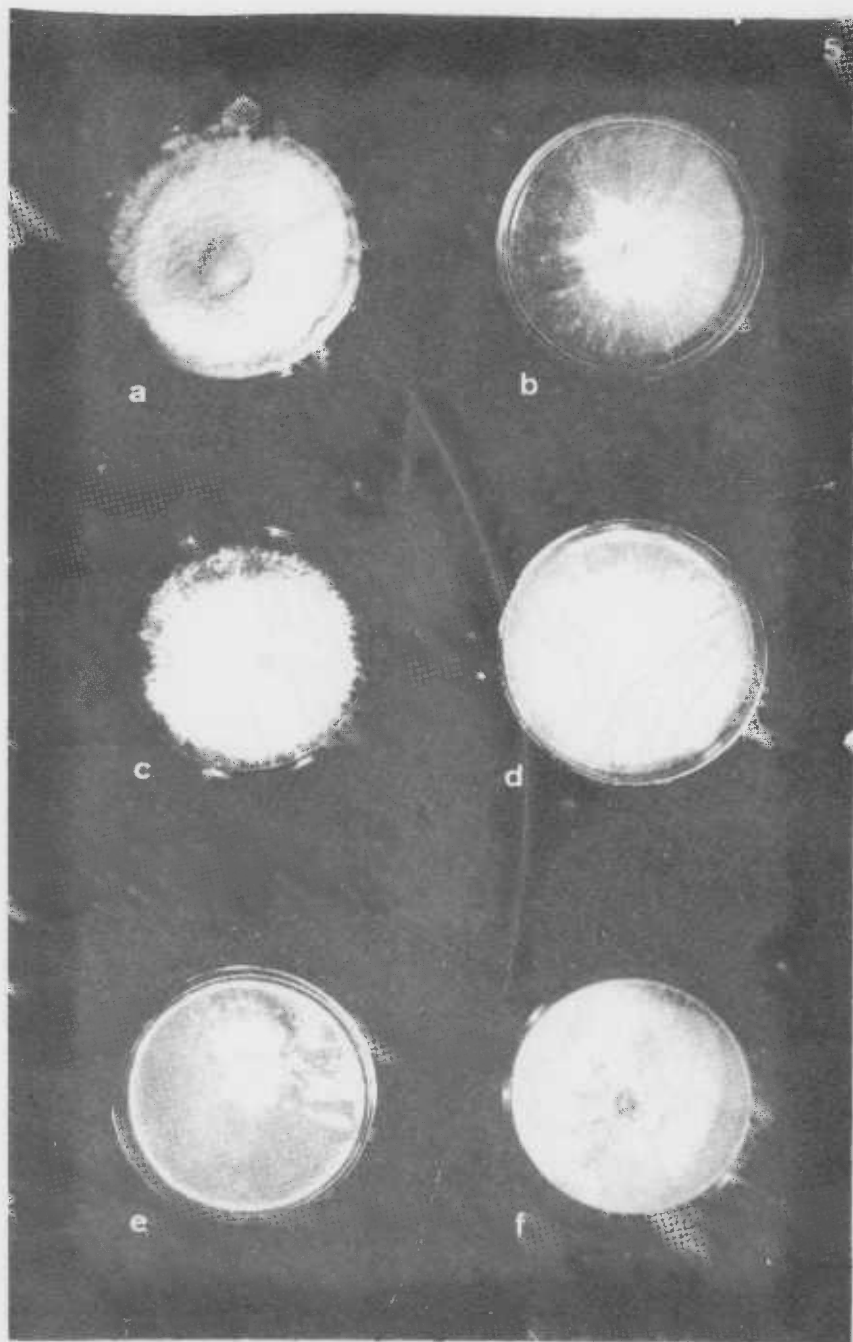


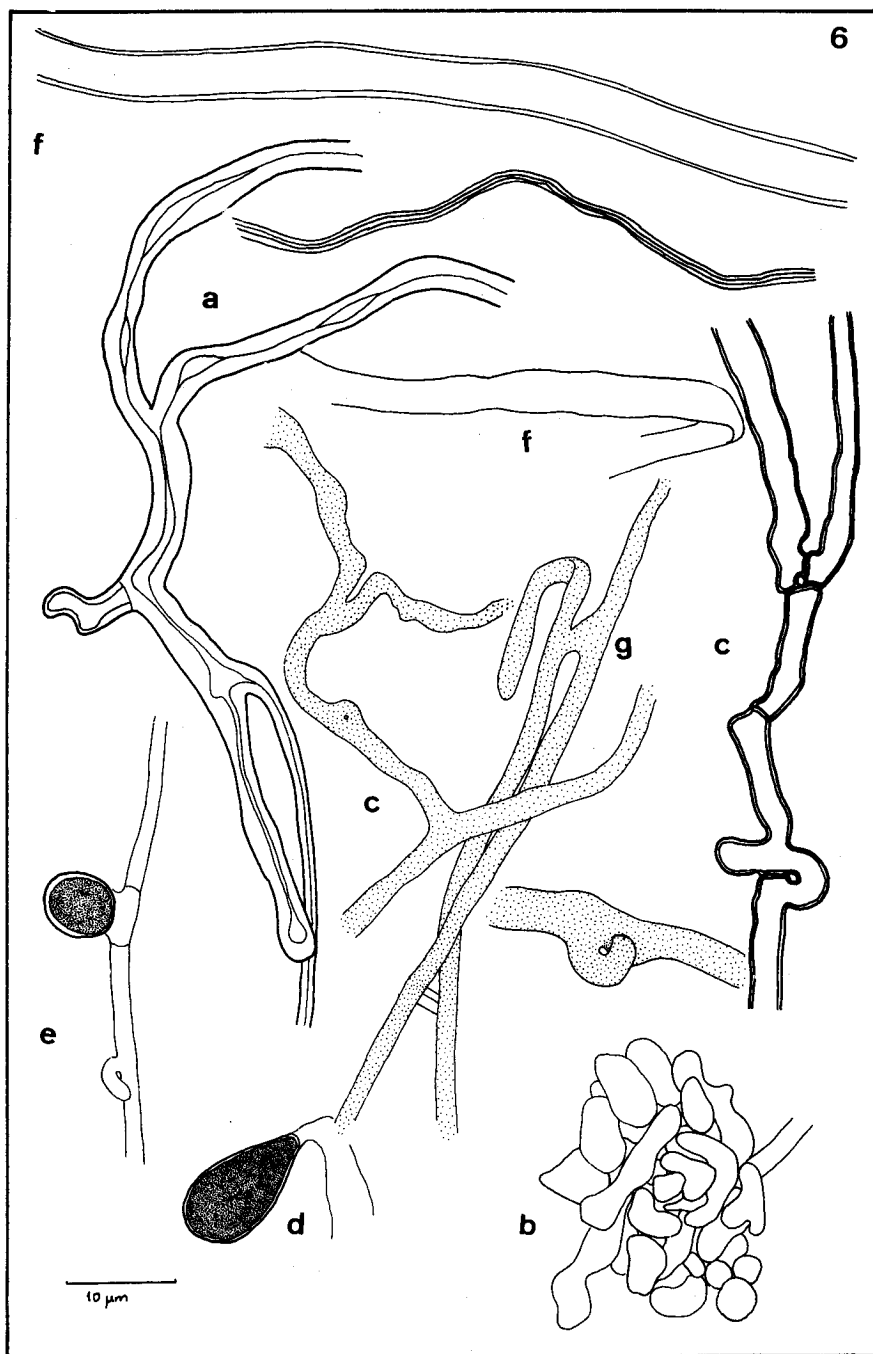
Figura 9 - Quadro de confrontos entre 21 culturas monospóricas de *Panus rudis* (cultura XXVII).

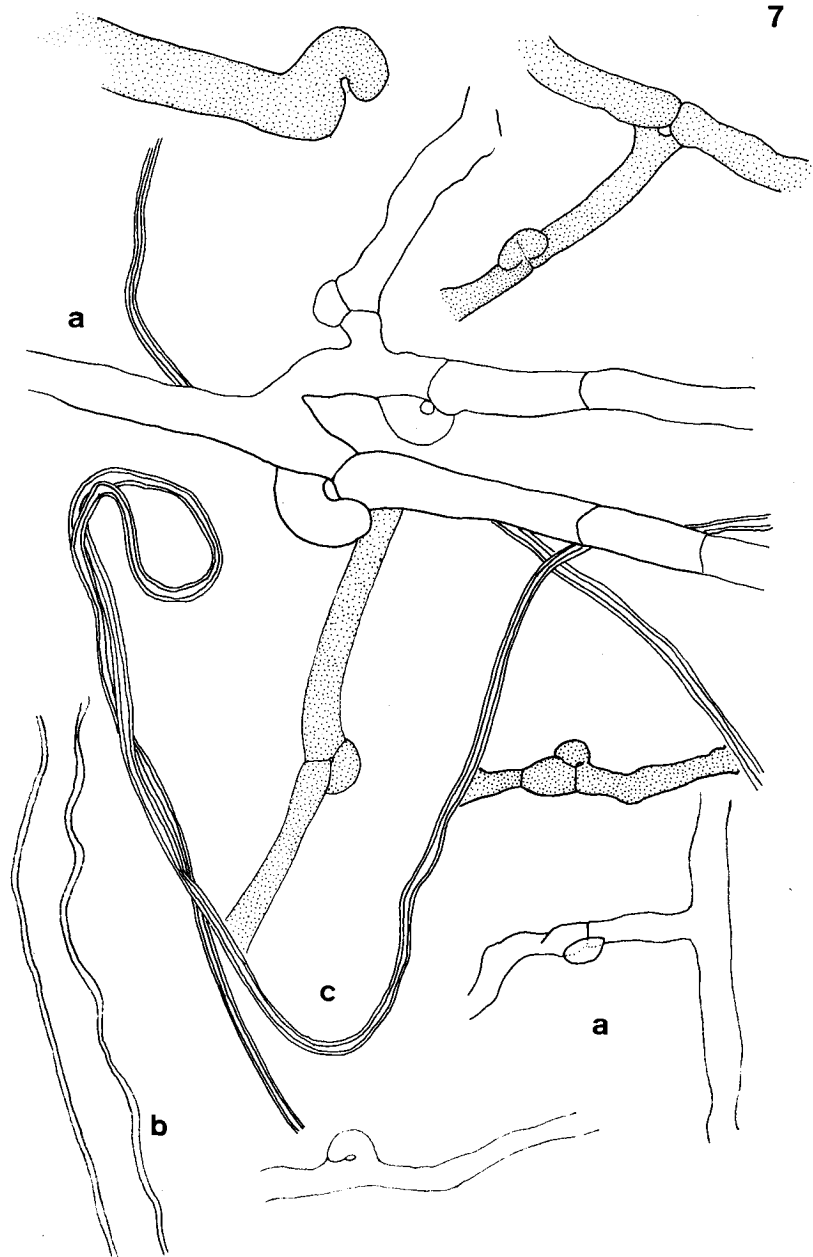












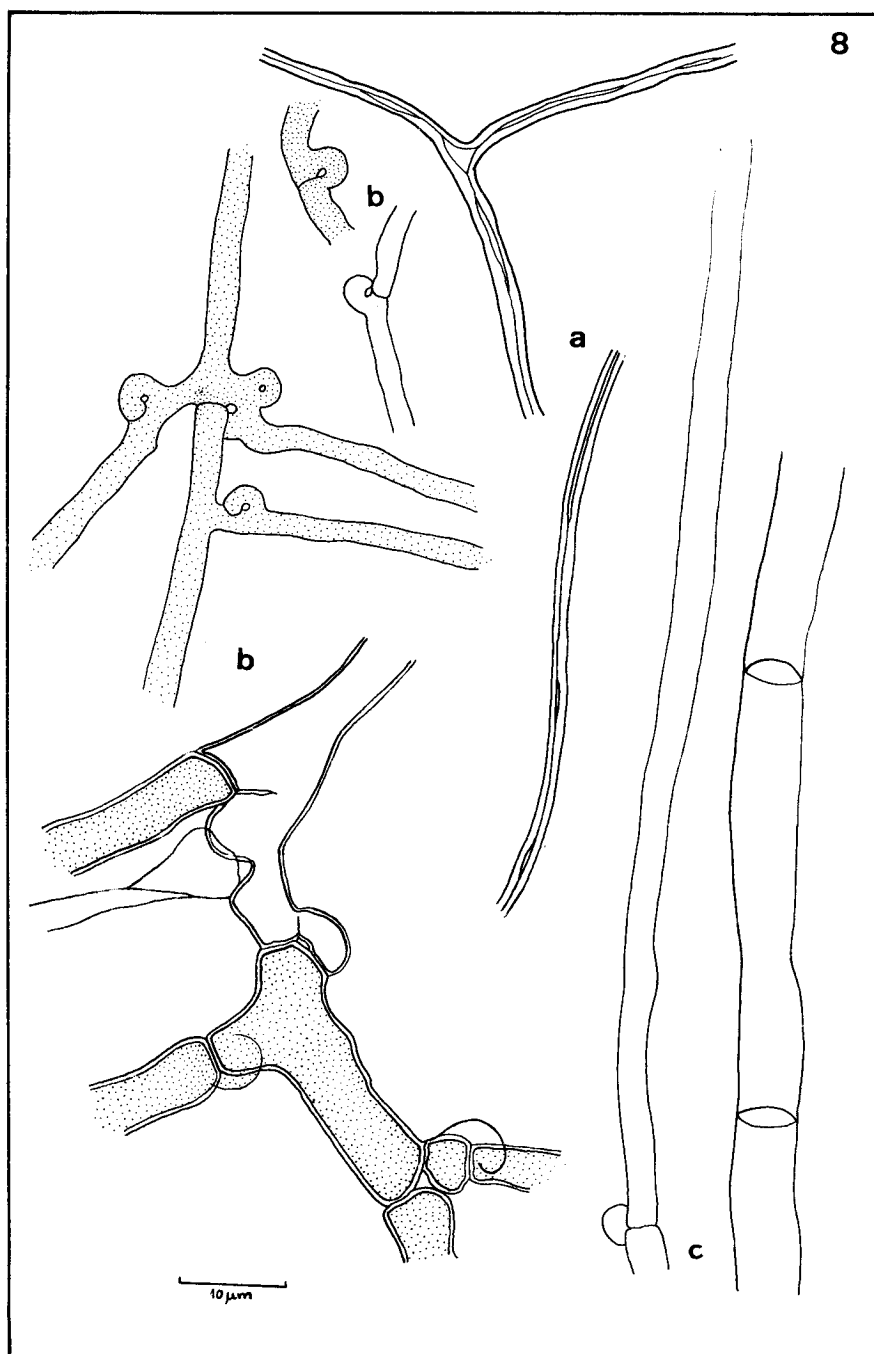


Figura 1 - Mapa do Rio Grande do Sul com regiões e municípios, onde foram coletados os exemplares estudados, Depressão Central (a-Santa Maria, b-Guaíba, c-Porto Alegre, d-Viamão, e-Gravataí), Encosta Inferior do Nordeste (f-Dois Irmãos), Campos de Cima da Serra (g-Esmeralda, h-São Francisco de Paula) e Litoral (i-Torres).

Figura 2 - Reação de detecção de oxidases extracelulares, *Panus crinitus* (b, c, d), *P. badius* (a, f) e *P. rudis* (e).
(Todas fotografias com dimensão 1/2 x)

Figura 3 - Comportamento vegetativo, segunda semana, de diferentes culturas de *Panus crinitus* (a-cultura V, b-cultura VI, c-cultura X, d-cultura XX, e-cultura XXI, f-cultura XXV).
(Todas fotografias com dimensão 1/2 x)

Figura 4 - Comportamento vegetativo, segunda semana, de *Panus crinitus* (a-cultura XXXII) e de *Panus badius* (b-cultura III, c-cultura XXIX, d-cultura XXX, e-cultura XXXI, f-cultura XXXIII).
(Todas fotografias com dimensão 1/2 x)

Figura 5 - Comportamento vegetativo, segunda semana, de diferentes culturas de *Panus rudis* (a-cultura XIV, b-cultura XVI, c-cultura XVII, d-cultura XXVI, e-cultura XXVII, f-cultura XXVIII).
(Todas fotografias com dimensão 1/2 x)

Figura 6 - *Panus crinitus* (a-fibras, b-pseudoparênquima, c-hifas fibuladas, d-clamidósporo terminal, e-clamidósporo intercalar, f-hifas longas sem fíbulas, g-hifas anastomosadas).

Figura 7 - *Panus badius* (a-hifas fibuladas, b-hifas sem ramificações com poucas fíbulas, c-hifas (fibrosas)).

Figura 8 - *Panus rudis* (a-fibras, b-hifas fibuladas, c-hifas longas, poucas fíbulas, sem ramificações).