

ORIENTAÇÃO PRÁTICA PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS LEVEDURAS *

FLORIANO DE ALMEIDA

1.º Assistente e docente livre de Microbiologia
da Faculdade de Medicina

CARLOS DA S. LACAZ

2.º Assistente substituto de Microbiologia da
Faculdade de Medicina

OLGA DE BARROS

Química do Instituto Adolfo Lutz

INTRODUÇÃO

São enormes as dificuldades que se encontram na identificação genérica e específica das leveduras. Numerosos trabalhos referentes à sistemática desses cogumelos têm sido publicados, mas até o presente momento nada de definitivo se estabeleceu. A orientação dada pelos micologistas é, como veremos, muitas vezes a mais diversa possível e, daí, as dificuldades.

As leveduras apresentam enorme importância não só médica como também industrial. Pesquisas bem conduzidas deveriam ser levadas a efeito em nosso meio a fim de se determinar com precisão a frequência das leveduras humanas nas suas diferentes modalidades clínicas. Há alguns anos, na Seção de Micologia do Departamento de Microbiologia da Faculdade de Medicina, vimos chamando a atenção dos clínicos em geral para a importância que essas leveduras apresentam em medicina. Está hoje em dia perfeitamente demonstrado que certas leveduras exercem uma ação patogênica nítida e apreciável sobre territórios diferentes do nosso organismo. Resulta que um estudo cuidadoso desses cogumelos deve ser feito e, neste sentido, dedicamos vários dos nossos trabalhos ao estudo clínico e particularmente micológico de numerosas leveduras humanas.

(*) Usamos a denominação *levedura* em lugar de levedo ou lêvedo por ser a mais correta.

Trabalho realizado no Departamento de Microbiologia da Faculdade de Medicina e no Instituto Adolfo Lutz.

O estudo das leveduras é também de grande importância na indústria, razão pela qual, reconhecendo este fato, o Instituto Adolfo Lutz muito razoavelmente acaba de criar na Seção de Controles Biológicos, uma Sub-seção que se especializará no estudo micológico das leveduras prensadas e outras consideradas no ponto de vista industrial. De uma colaboração franca e decidida entre os dois departamentos, numerosos trabalhos poderão ser levados a efeito e conhecimentos novos serão adquiridos à medida que aprofundarmos as nossas pesquisas neste interessante ramo da micologia médica e industrial. Este nosso trabalho representa modesta contribuição para o estudo das leveduras, encarando a necessidade de sua identificação prática, deixando para novas notas o estudo cuidadoso das numerosas amostras de leveduras por nós isoladas.

Logo de início verificamos a diversidade de opiniões no que diz respeito à sistemática das leveduras, diversidade essa que poderá ser apreciada pelos resumos das principais classificações expostas no decorrer deste trabalho. A classificação por nós proposta é de ordem prática e visa o diagnóstico genérico rápido de uma levedura, qualquer que seja a sua fonte de origem. O presente trabalho está dividido em duas partes: Na primeira teceremos considerações sobre as principais classificações das leveduras, adotando um critério cronológico e, na segunda parte, estudaremos os caracteres de 100 amostras de leveduras dentre as inúmeras existentes na Micoteca do Departamento de Microbiologia da Faculdade de Medicina de São Paulo.

PRIMEIRA PARTE

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS PRINCIPAIS CLASSIFICAÇÕES DAS LEVEDURAS

Até 1923 a sistemática das leveduras obedeceu ao critério de Vuillemin que criou o grupo dos "cogumelos talosporados", dividindo-o em 2 sub-grupos:

- a) astroporados e
- b) blastosporados.

Em 1924, Vuillemin separou as leveduras blastosporadas das *Monilias* com as quais se confundiam.

Até 1924, de acordo com as idéias de Vuillemin, os cogumelos leveduriformes anascosporados tomavam lugar em um dos 2 gêneros — *Monilia* ou *Cryptococcus*, segundo se conhecia ou não um aparelho filamentosos.

Em 1923, Berkhout mostrou que as *verdadeiras Monilias* (grupo Gmelin) nada têm que ver com as *Monilias* do grupo Bonorden, razão pela qual resolveu enquadrar as *Monilias* deste último grupo em um gênero à parte — *Candida*.

Ficavam, portanto, todas as chamadas *Monilias* de interesse médico enquadradas no gênero *Candida*.

Em 1926, Ota, não conhecendo o trabalho de Berkhout, conservou o gênero *Cryptococcus* para as leveduras anascosporadas não filamentosas e, para as que produziam filamentos, criou o gênero *Myceloblastanon* subdividindo-o em 3 sub-gêneros: *Blastodendrion*, *Mycelorrhizodes* e *Monilia*.

Em 1928, Ota publicou novo trabalho, conservando os gêneros *Cryptococcus* e *Myceloblastanon*, não dividindo porém este último em sub-gêneros. Adicionou, no entanto, os gêneros *Enantiothamnus* Pinoy 1911, *Cladosporium* Link 1909 e *Phialophora* Taxter 1915.

CLASSIFICAÇÃO DE CIFERRI E REDAELLI

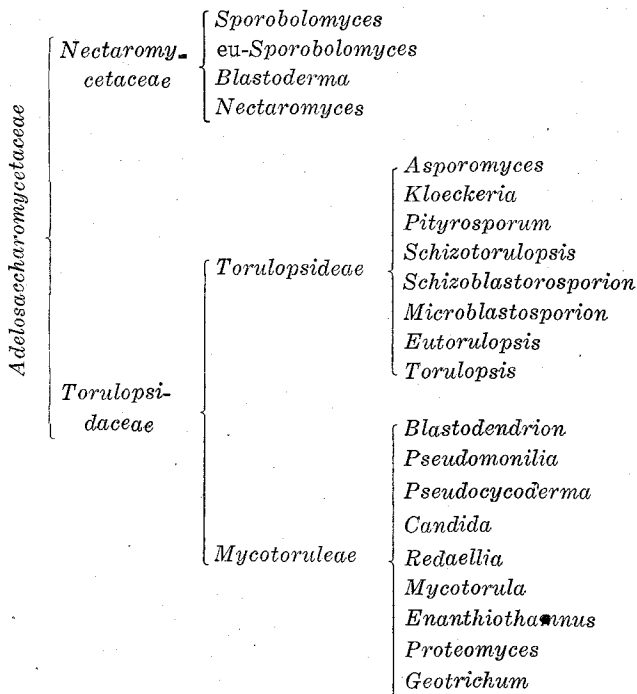
De 1925 a 1928 esses dois pesquisadores italianos publicaram numerosos trabalhos sobre a classificação dos blastosporados. Verifica-se que tais autores se preocuparam em classificar as *leveduras filamentosas* ou *não*, mas desprovidas de *ascos*. Esses dois pesquisadores italianos adotaram o gênero *Candida* Berkhout 1923, separando-o definitivamente das *Monilias verdadeiras* (Gmelin, 1791). Os cogumelos blastosporados foram divididos então em 2 famílias:

I. *Nectaromycetaceae*, incluindo as leveduras que apresentam uma forma conidiana verdadeira;

II. *Torulopsidaceae*, criada por Ciferri em 1925 para as leveduras que não apresentavam aparelho conidiano propriamente dito.

A família *Torulopsidaceae* foi dividida em 2 sub-famílias: *Torulopsidae*, desprovida de filamentos micelianos e *Mycotoruleae* com filamentos micelianos mais ou menos desenvolvidos.

Em 1930 Ciferri estudou novamente o assunto, criou novos gêneros e forneceu uma classificação da super família *Adelosaccharomycetaceae* que pode ser esquematizada de acordo com o quadro seguinte:



Em 1935 Ciferri e Redaelli consideraram a família *Torulopsidaceae* com 3 sub-famílias:

- A) *Sub-família Mycotoruleae*, encerrando leveduras filamentosas anascógenas sem formas artrospóricas de reprodução. Esta sub-família encerrava, de acordo com esses autores 4 gêneros:
- 1º — *Blastodendrion* Ota 1924 emend. Cif. & Red., 1925
 - 2º — *Mycotorula* Will 1916 emend. Cif. & Red. 1925 (incluindo *Mycotoruloides* Langeron & Talice 1932 e *Enanthiothamnus* Pinoy 1911)
 - 3º — *Candida* Berkhout 1923 emend. Cif. & Red. 1929 e Langeron & Talice 1932
 - 4º — *Mycocandida* Langeron & Talice 1932.

- B) *Sub-família Torulopsidae* — leveduras sem filamento, anascógenas e sem formas artrospóricas de reprodução. Nesta sub-família se enquadra um certo número de gêneros cujos caracteres são difíceis de precisar.
- C) *Sub-família Trichosporeae*, constituída por cogumelos com micélio muito desenvolvido em que os elementos de reprodução são formados particularmente por células alongadas, de paredes espessas ou então mais raramente por elementos blastosporados. Esta sub-família, segundo Ciferri & Redaelli compreende 3 gêneros: *Trichosporon* von Behrend 1890 emend. Vuillemin 1902, com os sub-gêneros *Proteomyces* e *Geotrichoides*, *Pseudomycoderma* Will 1916 emend. Ciferri 1930 e *Redaellia*-Ciferri 1930.

CLASSIFICAÇÃO DE GUILLIERMOND (1928)

Guilliermond, que já em 1912 havia publicado um estudo das leveduras, estabeleceu em 1928 uma chave para a sua classificação incluindo formas verdadeiras ou falsas, ascógenas ou anascógenas. Em resumo, a sua classificação pode ser assim esquematizada:

A

1. Células redondas ou cilíndricas, multiplicando-se por divisão transversa. Ascospores geralmente derivados de uma copulação isogâmica, encerrando 4 a 8 ascospores.

Schizosacharomyces (Lindner)

2. Cogumelos parasitos dos vegetais, apresentando-se sob a forma de um micélio típico e de leveduras, estas podendo ser reduzidas ou então predominantes. Ascospores originando-se das leveduras ou de artículos do micélio, encerrando geralmente 8 a 16 ascospores em forma de "fusos" com uma espécie de flagelo numa das extremidades e dispostos em 2 grupos.

Nematospora (Peglion)

3. Cogumelos constituídos por um micélio típico dando origem a leveduras e formando sobre o mosto de cerveja um veu com aspéctos variáveis B

4. Cogumelos constituídos por um micélio típico cujos artículos formam artrosporos, mas nunca leveduras C
5. Células de leveduras de formas variáveis, multiplicando-se por brotamento, vegetando sobre o mosto de cerveja desde o início sob a forma de um depósito ou sob a forma de um veu micodérmico E

B

6. Cogumelos formando ascos

Endomyces (Reess)

7. Cogumelos que não formam ascos D

C

8. Cogumelos dando ascos algumas vezes derivados de uma copulação heterogâmica

Endomyces (Reess)

9. Cogumelos não dando ascos

Geotrichum (Link)

D

10. Cogumelos vegetando sobre o mosto de cerveja sob a forma de um veu, a princípio constituído por leveduras e em seguida por um micélio típico, não produzindo ascos

Monilia (Gmelin)

11. Cogumelos dando sobre o mosto de cerveja um veu espesso, frequentemente escuro, formado por um micélio que dá origem a leveduras

Cogumelos muito afastados das leveduras.

E

12. Leveduras que não produzem ascos F
 13. Leveduras produzindo ascos K

F

14. Leveduras sem pigmento G
 15. Leveduras de pigmento róseo ou vermelho M
 16. Leveduras de pigmento preto I

G

17. Leveduras de forma apiculada
Pseudosaccharomyces (Kloe-
 ker)
 18. Leveduras não apresentando esta característica J

H

19. Leveduras róseas ou vermelhas, vegetando sobre o mosto de
 cerveja sob a forma de um veu micodérmico, produzindo após
 um brotamento normal, conídios dispostos na extremidade de
 longos pediculos e que são projetados sobre a tampa das pla-
 cas de Petri, viradas
Sporobolomyces (Kluyner e van
 Niel)
 20. Leveduras que não apresentam conídios, vegetando sobre o
 mosto de cerveja sob a forma de depósito e não produzindo,
 a não ser tardiamente, um veu mucoso ou um anel, ou, então,
 não o produzindo
Torula (Hansen)
 21. Leveduras que não apresentam conídios e vegetam sobre o
 mosto de cerveja sob a forma de um veu micodérmico
Mycoderma (Persoon)

I

22. Leveduras de pigmento preto

Torula (Hansen)

J

23. Leveduras vegetando sobre o mosto de cerveja sob a forma de um depósito, não formando, a não ser tardiamente, um veu mucoso ou um anel ou não o formando, capazes de produzir fermentação

Torula (Hansen)

24. Leveduras vegetando sobre o mosto de cerveja sob a forma de um veu micodérmico, não produzindo geralmente fermentação

Mycoderma (Persoon)

K

25. Leveduras multiplicando-se por um processo intermediário entre o brotamento e a divisão transversa L
26. Leveduras multiplicando-se por brotamento típico M

L

27. Ascospores com 1 ascosporo, com parede áspera, formados em uma célula proveniente do brotamento de um ovo derivado de copulação heterogâmica

Nadsonia (Sydow)

28. Ascospores com 4 ascospores, de paredes lisas, não derivados de copulação; ascospores conjugando-se antes de germinar

Saccharomyces (Hansen)

M

29. Ascosporos muito alongados, em forma de agulhas ou de fusos. Leveduras parasitas de animais ou de vegetais N
30. Ascosporos de dupla parede, cuja externa se rompe no início da germinação

Saccharomyopsis (Schionning)

31. Ascos derivados de uma copulação iso ou heterogâmica O
32. Ascos não derivados de copulação, mas formando-se à custa de células que tentam se unir por meio de longos tubos P
33. Ascos não derivados de copulação e não se formando nas células anteriormente descritas. Ascosporos germinando algumas vezes antes de serem conjugados Q

N

34. Ascos com 1 só ascosporo em forma de agulha

Monospora (Metchnikoff)

35. Ascos com 4 ascosporos em forma de fusos, derivados de uma cópula isogâmica

Coccidiascus (Chatton)

36. Ascos com 8 a 16 ascosporos, em forma de fusos prolongados numa das extremidades por uma espécie de flagelo e dispostos em 2 grupos

Nematospora (Peglion)

O

37. Ascos derivados de cópula iso ou mais frequentemente heterogâmica, com 1 ascosporo (raramente mais) com parede áspera

Debaryomyces (Klöcker)

38. Ascos derivados de cópula iso ou heterogâmica com um número variável de ascosporos com parede lisa

Zygosaccharomyces (Barker)

P

39. Ascosporos, 1 para cada asco, com a parede áspera, encerrando uma gotícula de gordura no centro e cercadas por um anel saliente no meio

Schwanniomyces (Klöcker)

40. Asco com número variável de ascosporos redondos e de paredes lisas. Células assemelhando-se à *Torula*

Torulaspota (Lindner)

Q

41. Células apiculadas

Hansenia (Lindner)

42. Células sob formas características R

R

43. Leveduras vegetando sobre o mosto de cerveja sob a forma de um veu micodérmico, não produzindo geralmente fermentação. Ascosporos de formas características (chapeu, anel do planeta Saturno) S

44. Leveduras vegetando sobre o mosto de cerveja, a princípio sob a forma de um depósito e às vezes só tardiamente formando um veu mucoso ou um anel

Saccharomyces (Meyer)

S

45. Ascosporos em forma de chapeu ou de planeta Saturno

Willia (Hansen)

T

46. Ascosporos em forma de chapéu

Willia (Hansen)

47. Ascosporos em forma do planeta Saturno

Willia Saturnus (Klöcker)

48. Ascosporos hemisféricos, reniformes ou sob formas características

Picchia (Hansen)

CLASSIFICAÇÃO DE STELLING-DEKKER

Em 1931 S. Dekker reuniu em uma só família — *Endomycetaceae* — todas as leveduras ascógenas, filamentosas ou não. Esta família, segundo aquela pesquisadora, compreende 4 sub-famílias:

I. *Sub-família Eresmascoideae.*

Talo formado por micélio sem nenhum traço de multiplicação assexuada. Ascos formados por processo de conjugação isogâmica, contendo 4 a 8 ascosporos, em forma de coifa. Esta sub-família compreende um só gênero — *Eremascus* Eidam, cuja diagnose é idêntica à da sub-família.

II. *Sub-família Endomycoideae.*

Talo formado por micélio típico, multiplicando-se por meio de oídios, ou talo reduzido a estado de oídios. Esta sub-família compreende 2 gêneros:

Endomyces Reess — O micélio se multiplica por meio de oídios; os ascos são formados por conjugação heterogâmica ou por partenogênese; 4 ascosporos redondos ou em forma de chapéu.

Schizosaccharomyces Lindner — Talo reduzido a estado de oídios; ascos formados por conjugação isogâmica contendo 4 a 8 ascosporos redondos.

III. *Sub-família Saccharomycoideae.*

Talo formado por um micélio típico multiplicando-se por meio de conídios, algumas vezes oídios, ou talo reduzido a forma de leveduras. Esta sub-família compreende três tribus:

A) *Tribu Endomycopseae.*

Talo formado por um micélio típico multiplicando-se por meio de conídios-leveduras e algumas vezes por conídios. Ascospores formados por conjugação heterogâmica ou partenogênese. Ascospores em forma de chapéu, foice, lisos ou rugosos. Esta tribo compreende um só gênero — *Endomycopsis* Dekker.

B) *Tribu Saccharomyceteeae.*

Talo reduzido a forma de leveduras podendo algumas vezes dar rudimentos micelianos. Esta tribo compreende 6 gêneros:

I. Gênero *Saccharomyces* Meyer.

Células redondas-ovais ou alongadas, algumas vezes, com rudimentos micelianos. Ascospores formados sem conjugação, contendo 1 a 4 ascospores redondos e lisos. Este gênero compreende 2 sub-gêneros:

- a) *Saccharomyces* — Os ascospores se formam partenogeneticamente.
- b) *Zygosaccharomyces* — Os ascospores se formam partenogeneticamente, havendo também cópula isogâmica ou heterogâmica.

II. Gênero *Torulaspota* Lindner.

Células redondas, ascospores formados por partenogênese após tentativas de cópula; ascospores em número de 1 a 2, redondos e lisos.

III. Gênero *Pichia* Hansen.

Células ovais ou alongadas; ascospores formados por conjugação iso ou heterogâmica ou por partenogênese; 1 a 4 ascospores hemisféricos, reniformes, triangulares e lisos. Este gênero compreende 2 sub-gêneros:

- a) *Zygopichia* Klöcker — Ascospores derivados de conjugação iso ou heterogâmica.
- b) *Pichia* Hansen — Ascospores derivados por partenogênese.

IV. Gênero *Hansenula* Sydow.

Células ovais, ou alongadas, raramente redondas, algumas vezes com rudimentos de micélios. Ascospores formados sem conjugação. 1 a 4 ascospores em forma de chapéu ou em anel de Saturno.

V. Gênero *Debaryomyces* Klöcker.

Células redondas ou ovais, algumas vezes com rudimentos micelianos; ascospores formados por conjugação iso ou heterogâmica; ascospores redondos e globulosos.

VI. Gênero *Schwanniomyces* Klöcker.

Células redondas ou ovais, algumas vezes com rudimentos micelianos. Ascospores derivados por partenogênese; 1 a 2 ascospores de paredes rugosas.

C) Tribu *Nadsoniae*.

Células alongadas, geralmente apiculadas, os ascospores derivam por partenogênese ou cópula heterogâmica. Esta tribu compreende 3 gêneros:

I. Gênero *Saccharomycodes* Hansen.

Ascospores com 4 ascospores redondos e lisos, conjugação regular entre os ascospores, células em forma de limão.

II. Gênero *Hanseniaspora* Zikers.

Células nitidamente apiculadas; ascospores formados sem conjugação contendo 1 a 4 ascospores hemisféricos ou redondos.

III. Gênero *Nadsonia* Sydow.

Ascospores formados em 1 broto derivado de um zigoto resultante de conjugação heterogâmica. Ascospores redondos e rugosos.

IV. Sub-família *Nematosporoideae*.

Leveduras de formas variadas, frequentemente produzindo micélio. Ascospores com 1 a 8 ascospores em forma de longas agulhas. Compreende 3 gêneros:

I. Gênero *Monospora* Keilin.

Leveduras ovais, ascospores com ascospore em forma de agulha.

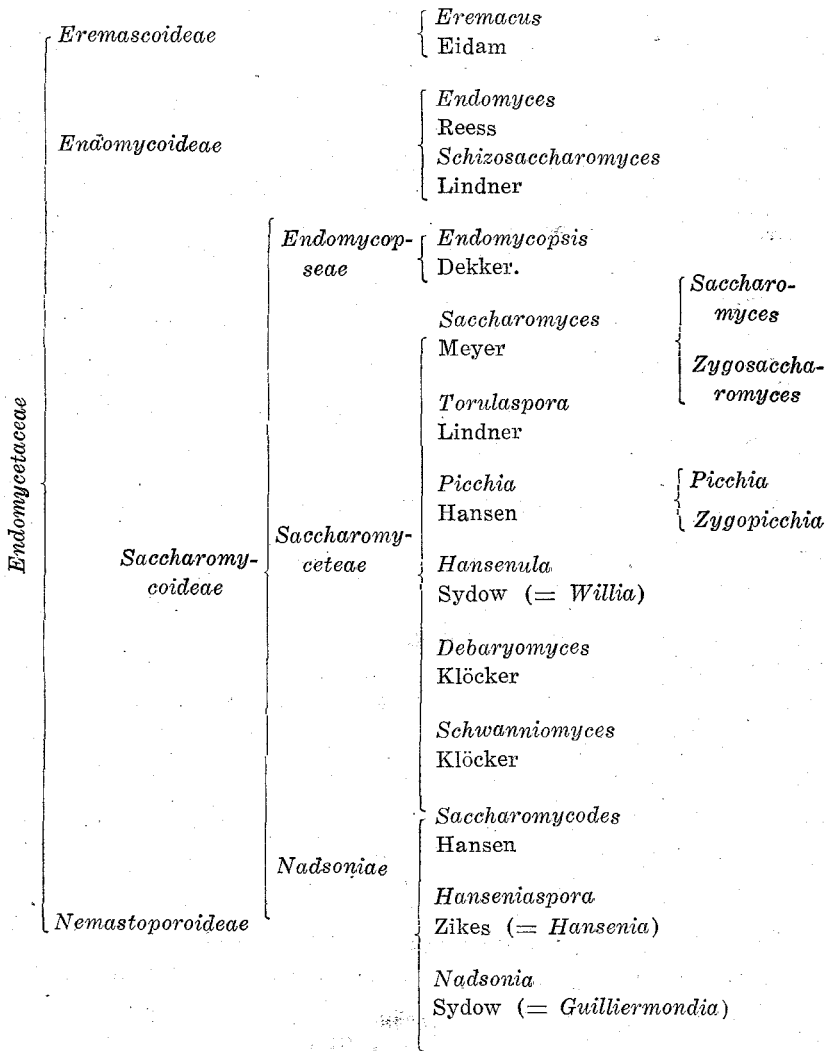
II. Gênero *Nematospora* Peglion.

Leveduras de formas variáveis com micélio; 1 a 8 ascoporos em forma de agulha, providos em 1 de seus polos por uma espécie de flagelo.

III. Gênero *Coccidiascus* Chatton.

Leveduras ovais, ascos derivados de cópula isogâmica contendo 8 ascoporos em forma de longos fusos.

Em resumo, a classificação de Dekker pode ser esquematizada segundo o quadro seguinte:



CLASSIFICAÇÃO DE LANGERON E TALICE

Em 1932, Langeron e Talice fizeram um estudo sobre as leveduras filamentosas anascógenas, isto é, sobre os micotorulados e baseando suas observações particularmente no exame micromorfológico daqueles cogumelos em água de batata e em gelose glicosada a 2 %, criaram um certo número de gêneros, ficando a sub-família *Mycotoruleae* assim classificada:

I — *Culturas cremosas*

Mycotorula: blastosporos em verticílios simples e regulares terminando por “bouquets”.

Mycotoruloides: blastosporos em verticílios regulares, compostos e ramificados, terminando em “bouquets”.

Candida: blastosporos em cadêias terminais e em verticílios mais ou menos regulares.

Mycocandida: aparelho filamentoso muito ramificado, cadêias terminais muito curtas, verticílios rudimentares.

Blastodendrion: arbúsculos em pincel formado de blastosporos estalagmóides.

II — *Culturas membranosas.*

Geotrichoides: intermediário entre blastosporados propriamente ditos e os astrosporados, com blastosporos verticiliados e com blastosporos-artrosporos.

A chave seguinte poderá facilitar as determinações:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Colônias cremosas | 2 |
| Colônias membranosas | 6 |
| 2. Com cadêias terminais | |

Candida.

- | | |
|--------------------------------------------------------------|---|
| Sem cadêias terminais ou somente mais curtas | 3 |
| 3. Verticílios simples, regulares, terminando por “bouquets” | |

Mycotorula.

- Verticílios simples ou compostos, mais ou menos regulares, não terminando por "bouquets" 4
4. Blastosporos estalagmóides derivados de arbúsculos

Blastodendrion.

- Blastosporos arredondados ou ovais dominando 5
5. Verticílios compostos

Mycotoruloides.

Verticílios rudimentares reduzidos a dois blastosporos, pseudo-micélio muito ramificado, blastosporos alongados dominantes

Mycocandida.

6. Pseudo-micélio fragil com blastosporos verticiliados, com blastosporos e artroporos e com conídios, sem veu sobre água de batata

Geotrichoides.

Micélio verdadeiro, não sendo fragil antes da desarticulação; com artrosporos, sem blastosporos, veu sobre todos os meios líquidos

Geotrichum.

CLASSIFICAÇÃO DE LODDER

Em 1934 J. Lodder, em complemento à classificação de Stelling Dekker, escreveu uma 1.^a monografia sobre as leveduras anascosporadas. Estas leveduras foram divididas em 3 famílias:

I. *Nectaromycetaceae* — cujas leveduras produzem conídios. Gênero *Nectaromyces*.

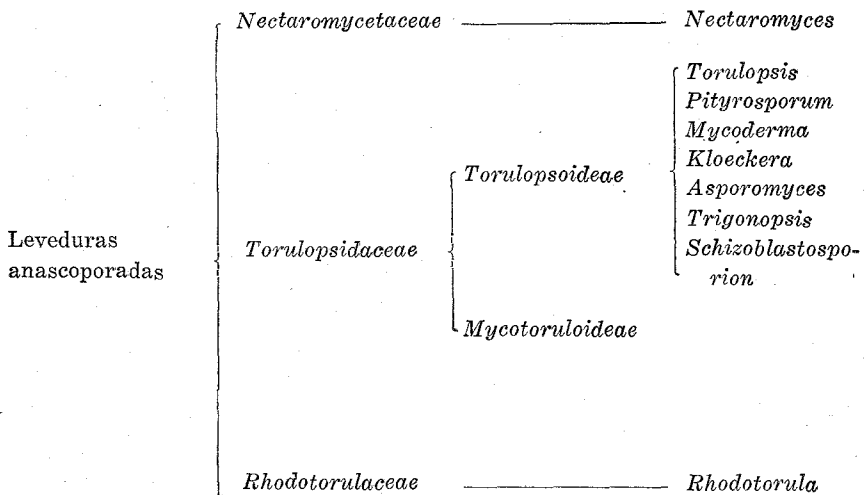
II. *Torulopsidaceae* — Leveduras que não formam conídios e cujas células não produzem pigmento carotenóide. Esta família compreende duas sub-famílias:

A) *Torulopsoideae* — Leveduras que não filamentam e nem possuem aparelho esporífero. Nesta sub-família se incluem os seguintes gêneros: — *Torulopsis*, *Pityrosporium*, *Mycoderma*, *Kloeckera*, *Asporomyces*, *Trigonopsis* e *Schizoblastosporion*.

B) *Mycotoruloideae* — Leveduras com pseudo micélio e com aparelho esporífero. No seu trabalho Lodder não se dedica ao estudo desta sub-família prometendo publicar uma segunda monografia encarando as leveduras que aí se enquadram.

III. *Rhodotorulaceae* — Leveduras sem conídios, sem pseudo micélio; as células produzem pigmento carotenóide. Nesta família se enquadra um único gênero — *Rhodotorula*.

Em esquema a classificação de Lodder fica assim representada:



CLASSIFICAÇÃO DE DODGE

Em 1935 Dodge estabeleceu uma classificação geral dos cogumelos. As leveduras foram de um modo geral enquadradas na ordem *Endomycetales*. De acordo com este autor 11 famílias estão enquadradas nessa ordem e em algumas delas se colocam as leveduras falsas ou verdadeiras.

Ordem *Endomycetales*.

<i>Spermophthoraceae</i>	}	Gametos fusiformes, livres de gametângios, copulando aos pares e produzindo hifas ascógenas; ascosporos fusiformes.
--------------------------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Ashbyaceae* { Gametos não livres, a fusão gametangial é regra, ou os ascosporos se desenvolvem partenogeneticamente; ascosporos em forma de fuso ou agulha.
- Ascoideaceae* { Ascosporos em forma de chapéu (coifa) ou em anel de saturno. Micélio multinucleado, produzindo conídios; ascos com muitos esporos, proliferantes.
- Endomycetaceae* { Micélio uninucleado, degenerado para micélio gemulante; conídios não diferenciados; ascosporos geralmente em número de 4 ou menos; não proliferantes.
- Pichiaceae* { Ascosporos hemisféricos ou angulares, micélio gemulante uninucleado; 4 ascosporos ou menos.
- Dipodascaceae* { Ascosporos elipsóides ou esféricos. Micélio multinucleado, ascos resultantes de cópula de duas extremidades de hifas; ascos multi-esporulados.
- Eremascaceae* { Ascos com 4 ou 8 esporos.
- Saccharomycetaceae* { Micélio uninucleado, geralmente gemulante; ascos formados pela cópula de 2 células, por partenogênese, ou por apogamia.
- Coccidioideaceae* { Sem traços de cópula; ascos multi-esporulados, raramente reduzidos a 8; micélio frequentemente escasso nos tecidos porém desenvolvendo-se bem nas culturas; ascos frequentemente com paredes espessas, muitas vezes diferenciados como esporos residuais abundantes nos tecidos e raros nas culturas; ascosporos desenvolvendo-se diretamente e enchendo o asco.
- Protomycetaceae* { Ascosporos desenvolvendo-se em tetradas junto da membrana do asco.

Taphrinaceae { Ascosporos desenvolvendo-se diretamente, porém reduzidos em número, não enchendo o asco; micélio se desenvolvendo no tecido hospedeiro.

Na família *Endomycetaceae* estão incluídos os gêneros *Endomyces*, *Endomycopsis*, *Hansenula*, *Hanseniaspora*, *Williopsis* e *Schwanniomyces*. Na família *Eremascaceae* devemos considerar a presença ou ausência de ascos. Assim teremos de acordo com Dodge a família *Eremascaceae perfectae* com os seguintes gêneros: *Eremascus*, *Zymonema*, *Oleina*, *Octomyces*, *Bargellinia* e *Hemispora*.

Na família *Eremascaceae imperfetae* Dodge colocou os seguintes gêneros: *Proteomyces*, *Geotrichum*, *Mycoderma*, *Candida* (*Geotrichoides*), *Schizoblastosporion*, *Pseudomycoderma*, *Parendomyces*, *Castellania*, *Parasaccharomyces*, *Mycotorula*, *Redaellia*, *Monilia*, *Syringospora*, *Blastodendrion*, *Mycotoruloides*, *Mycocandida*, *Pseudomonilia*.

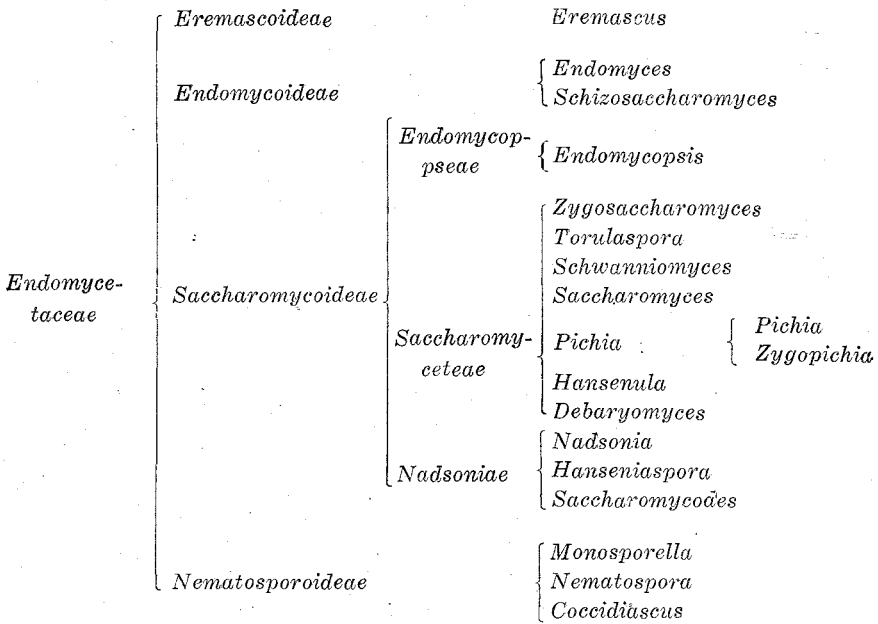
A família *Saccharomycetaceae* está também dividida em *perfectae* e *imperfectae*, conforme existam ou não ascosporos.

Na família *Saccharomycetaceae imperfectae* Dodge colocou os seguintes gêneros: *Asporomyces*, *Malassezia*, *Pseudosaccharomyces*, *Microblastosporin*, *Cryptococcus*, *Atelosaccharomyces*, *Eutorula*, *Torulopsis* e *Trigonopsis*.

Na família *Saccharomycetaceae perfectae* ficam incluídos os seguintes gêneros: *Schizosaccharomyces*, *Nadsonia*, *Saccharomycopsis*, *Debaryomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Torulasporea*, *Saccharomyces* e *Saccharomycodes*.

CLASSIFICAÇÃO DE GUILLIERMOND

Guilliermond, novamente, em 1937, resumindo a classificação de Dekker modificou-a ligeiramente. Em esquema, a classificação ficou assim estabelecida:



CLASSIFICAÇÃO DE MAURICE LANGERON E PAUL GUERRA

Em 1938 Maurice Langeron e Paul Guerra realizaram um estudo sobre a sistemática das leveduras filamentosas anascógenas, enquadradas na sub-família *Mycotoruloideae*. Os autores criticaram o trabalho anterior de Langeron e Talice, achando que um só gênero deveria ser mantido para este grupo de cogumelos — gênero *Candida*. A morfologia deste gênero é extremamente variável, razão pela qual o estudo exclusivo dos caracteres morfológicos de uma levedura não apresenta isoladamente grande valor.

Na diagnose do gênero *Candida* Berkhout 1923, Langeron e Guerra emend. 1938 os autores colocaram todas as leveduras anascógenas (*Torulopsidaceae* — *Mycotoruloideae* sensu Lodder 1934) capazes de desenvolver nos meios favoráveis um aparelho filamentoso. Grande número de gêneros criados anteriormente foram colocados na sinonímia de *Candida* e os autores repartiram este gênero em 7 grupos baseando-se no estudo dos elementos morfológicos e biológicos. Estes 7 grupos podem ser assim resumidos: *albicans*, *tropicalis*, *pseudotropicalis*, *Guilliermond*, *Krusei*, *Brumpti*, *azimaticus*.

- I. *Grupo albicans* — Elementos morfológicos: filamentação do tipo *Mycotorula* ou *Mycotoruloides*; elementos característicos são os clamidosporos. Zimograma positivo para glicose e maltose. Auxanograma dos açúcares negativo para a maltose e rafinose. Auxanograma do azoto positivo para a uréia.
- Elementos sistemáticos: duas espécies devem ser consideradas:
- C. albicans* — colônias brancas. Não dá veu, muito raramente um veu membranoso.
- C. triadis* — Colônias amarelas. Veu mucoso no 5º dia.
- II. *Grupo tropicalis* — Este grupo difere do *albicans* porque faz fermentar a sacarose, além da glicose e da maltose.
- Elementos morfológicos: filamentação muito variável: aspecto *Mycotoruloides*, aspecto *Candida*, aspecto *Mycocandida*. Ausência de clamidosporos. Pseudoconídios são típicos deste grupo, aparecendo em cadêias simples ou mais ou menos ramificadas. Veu mucoso. Zimograma positivo para glicose, maltose e sacarose. Auxanograma dos açúcares negativo para a lactose e rafinose. Auxanograma do azoto negativo para a uréia não assimilada.
- III. *Grupo pseudotropicalis* — Este grupo encerra apenas uma única espécie; é o único *Cândida* que fermenta a lactose, logo não faz fermentar a maltose de acordo com as leis da fermentação.
- Elementos morfológicos: filamentação difícil de se obter podendo tomar os aspectos *Mycocandida* e *Mycotoruloides*; blastosporos alongados e enormes. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios raros. Zimograma muito característico: positivo para a glicose, sacarose, lactose, rafinose; negativo para a maltose. Auxanograma dos açúcares negativo para a maltose. Auxanograma do azoto não é característico.
- IV. *Grupo Guilliermond* — Elementos morfológicos: filamentação fácil de se obter; verticílios regulares e arredondados, com aspecto de *Mycotorula* ou *Mycocandida*, mais raramente blastosporos de formas variadas. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios mais ou menos abundantes. Zimograma ca-

racterístico: positivo para a glicose e sacarose; negativo para a maltose e lactose. Auxanograma dos açúcares mais ou menos superponível ao zimograma. Auxanograma do azoto negativo para a uréia.

- V. Grupo *Krusei* — Os 4 grupos anteriores são formados por leveduras zimato-oxidásicas, isto é, possuindo além do complexo zimase as hidrolases oxidásicas, permitindo desdobrar e fazer fermentar as diholosides e as triholosides.

Neste 5º e no 6º grupo estão as “leveduras” zimáticas simples, possuindo apenas o complexo zimase, com incapacidade de desdobrar as holosides (di ou tri). Estas leveduras formam então 2 grupos: um, fazendo fermentar nitidamente a glicose e a levulose (grupo *Krusei*); o outro, de poder fermentativo muito fraco, fazendo apenas fermentar a glicose e muito pouco a levulose (grupo *brumpti*).

Elementos morfológicos: filamentação em geral muito facil sobre todos os meios, salvo para o *C. aldoi*. Blastosporos mais ou menos numerosos de formas variáveis. Clamidosporos ausentes. Pseudoconínios raros. Zimograma: positivo para a glicose e levulose; negativo para todos os outros açúcares. Auxanograma dos açucares: negativo. Zimograma, salvo para *C. Krusei*. Auxanograma do azoto é muito característico para a uréia; nitidamente positivo para a uréia para *C. Krusei*; negativo para uréia para as outras 2 espécies.

- VI. Grupo *brumpti* — Este grupo de poder fermentativo muito fraco, limitado à glicose, e ainda mais fracamente à levulose, constitue a transição entre leveduras zimáticas e azimáticas. Elementos morfológicos: filamentação muito difficil de se obter, não característica. Blastosporos mais ou menos numerosos, algumas vezes dimorfos. Clamidosporos ausentes. Pseudoconídios raros. Zimograma — fermentação muito fraca da glicose e da levulose; negativo para todos os outros açúcares. Auxanograma dos açúcares: negativo. Auxanograma do azoto: negativo para a-uréia.
- VII. Grupo *azimático* — Poder fermentativo nulo para todos os açúcares, pelo menos em água peptonada. Ele é muito artificial, porque é formado por leveduras heterogêneas, tendo

carater comum apenas o seu zimograma negativo. Os outros caracteres são muito discordantes para que se possa estabelecer um quadro como para os seis grupos precedentes.

Esta classificação veio simplificar de muito a sistemática das leveduras anascosporadas filamentosas.

Após os trabalhos fundamentais de todos esses pesquisadores, pequenas notas foram publicadas abordando questões de denominações genéricas. Assim Diddens e Lodder aceitam o gênero *Candida* para nele enquadrar todos os micotorulados, mas crítica a orientação de Langeron e Guerra, dividindo tal gênero em grupos.

Ciferri e Redaelli acham porém que se devem unificar todos os micotorulados não no gênero *Candida* e sim *Mycotorula*.

Verona diz que devem ser mantidos para os micotorulados os gêneros *Mycotorula* e *Candida*. Para o grupo dos cogumelos artrosporados aceita-se hoje em dia o gênero *Geotrichum*. Ciferri, Verona e Saggese dividem porém este gênero em 3 sub-gêneros: *Berkhoutia*, *Eugeotrichum* e *Pseudomycoderma*.

Estabelecendo um limite de transição entre os cogumelos blastosporados e os artrosporados aceita-se hoje em dia o gênero *Trichosporon*, nele devendo ser enquadrados como sinônimos os gêneros *Neogeotrichum*, *Proteomyces* e *Geotrichoides*.

Estamos vivendo, portanto, na sistemática das leveduras uma era de unificação da taxonomia genérica. Para as leveduras filamentosas anascógenas ficam, portanto, estabelecidos 3 gêneros:

- 1 — *Candida* (blastosporados).
- 2 — *Trichosporon* (blasto-artrosporados).
- 3 — *Geotrichum* (artrosporados).

Quanto às leveduras sem filamentos, anascógenas, uma dúvida surgiu quanto à prioridade dos gêneros *Torulopsis* ou *Cryptococcus*.

Lodder propõe a denominação genérica *Torulopsis* em vez de *Cryptococcus*. Dodge, no entanto, aceita os 2 gêneros, sendo esta também a nossa orientação, reservando o gênero *Cryptococcus* somente para a espécie *neoformans*, produtora da blastomicose de Busse-Busschke.

Vemos, portanto, que quasi todas as classificações trataram apenas de uma face do problema, ora estudando a sistemática das leve-

duras filamentosas anascoporadas, ora das leveduras sem filamentos anascógenos.

BASES DA CLASSIFICAÇÃO PRÁTICA POR NÓS PROPOSTA

O critério por nós adotado foi inicialmente o da presença ou não de filamentos, assim como a presença ou não de ascósporos.

Numa lâmina corada pelo Lugol duplo, estando a levedura semeada em água de fécula de batata, o micologista rapidamente separa aquelas que filamentam das que produzem exclusivamente células redondas, esféricas ou ovais. Daí a razão pela qual separamos 2 grandes grupos de leveduras:

- 1) as que não filamentam;
- 2) as que filamentam.

Catalogada a levedura em um desses 2 grandes grupos procuramos evidenciar a presença ou ausência de ascósporos que poderão ser observados já em 24 horas na água de fécula de batata, mas cuja comprovação deverá ser feita em meio de Gorodkova. Deste exame separamos as leveduras em outros 4 grupos:

- 1) Leveduras que não filamentam, ascógenas;
- 2) Leveduras que não filamentam, anascógenas;
- 3) Leveduras que filamentam, ascógenas;
- 4) Leveduras que filamentam, anascógenas.

Não nos preocupamos inicialmente em classificar esta ou aquela levedura nesta ou naquela família, porque nada de positivo existe a respeito da sistemática desses cogumelos. O critério adotado pelos diversos pesquisadores é o mais variado possível, de tal modo que a única solução para o problema seria dada quando os micologistas se reunissem em um Congresso estabelecendo definitivamente as bases gerais para a classificação das leveduras. O critério por nós adotado foi o seguinte:

- 1.º — Isolamento da levedura em gelose glicosada e acidificada pelo ácido tartárico a 2%, disposto em placa de Petri.
- 2.º — Semeadura da levedura em meio de Sabouraud glicosado (Temp. ambiente) e em água de fécula de batata (estufa

37°C. durante 24 hs.), meio este que se nos apresentou com vantagens sobre a água de batata.

- 3.º — Estudo micromorfológico da levedura em água de fécula de batata, corando a lâmina pelo Lugol duplo.
- 4.º — Verificação dos ascósporos por dois processos:
 - a) Corando-se a lâmina pela hematoxilina férrica;
 - b) Verificação dos ascósporos pelo Lugol duplo e corante Guéguen, estando a levedura em água de fécula de batata.
- 5.º — Estudo macroscópico da colônia da levedura em Sabouraud glicose.
- 6.º — Estudo bioquímico da levedura.

Com os elementos fornecidos por estas pesquisas realizadas em série, conseguimos a identificação genérica das leveduras sem a preocupação de estudos mais especializados que demandam necessariamente maior tempo.

A classificação por nós proposta fica assim estabelecida:

1.º — LEVEDURAS VERDADEIRAS ASCÓGENAS

LEVEDURAS NO MEIO DE SABOURAUD

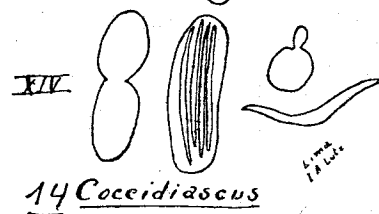
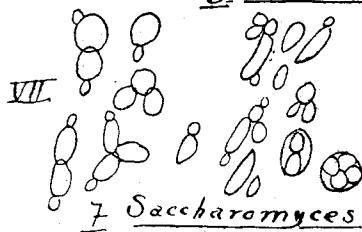
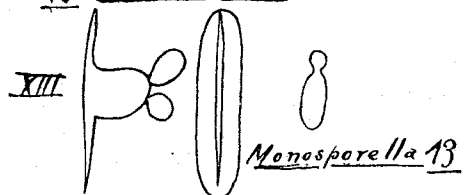
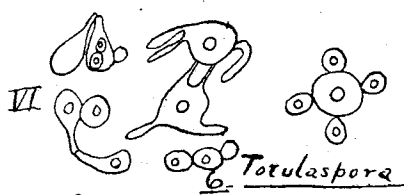
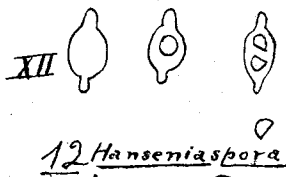
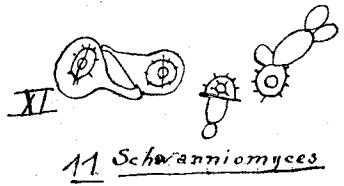
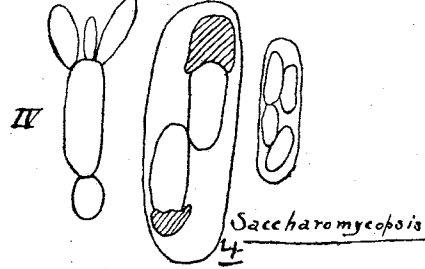
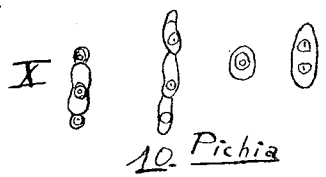
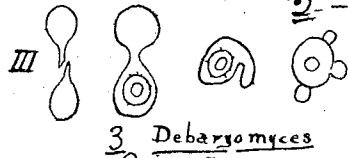
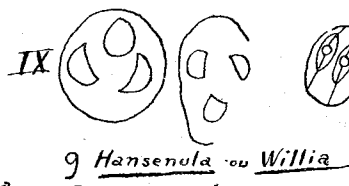
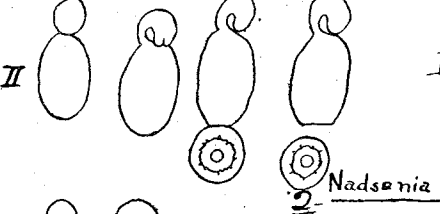
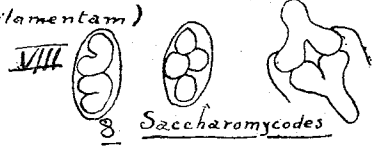
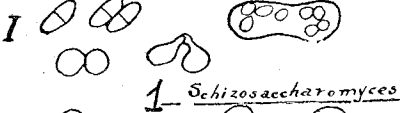
Colônias Cremosas

Leveduras que não filamentam em água de batata (Leveduras verdadeiras)

Produzem
Ascósporos
Leveduras
Ascógenas
ou
Ascosporadas

<i>Schizosaccharomyces</i> Fig. 1	{ Células redondas ou cilíndricas, reproduzindo-se por divisão transversal, brotamento raro ou ausente. Ascósporos derivados de uma copulação isogâmica. Ascósporos em número de 4 a 8.
<i>Nadsonia</i> Fig. 2	{ Células dividindo-se por brotos, septos ausentes. Ascósporos com 1 a 2 ascósporos de paredes rugosas, encerrando no centro 1 gotícula oleaginosa. Copulação heterogâmica.
<i>Debaryomyces</i> Fig. 3	{ Células redondas ou raramente ovóides. Ascósporos derivados de copulação iso ou heterogâmica com 1 ascósporo (raramente mais de um) de paredes ásperas. Brotamento presente.
<i>Saccharomycesopsis</i> Fig. 4	{ Ascósporos de dupla parede lisa, cuja externa se rompe no início da germinação. Ascósporos alongados. Copulação geralmente isogâmica.
<i>Zygosaccharomyces</i> Fig. 5	{ Copulação isogâmica heterogâmica ou intermediária. Ascósporos com 1 a 4 ascósporos de parede lisa, algumas vezes hemisféricos, outras vezes com rebordos salientes sobre a face plana (formato de chapéu) ou simplesmente hemisférico.
<i>Torulaspóra</i> Fig. 6	{ Células assemelhando-se às torulas. Ascósporos com número variável de ascósporos redondos, de paredes lisas, com 1 gotícula de gordura no centro. Copulação produzida não funcional. Os ascósporos resultando comumente de partenogênese.
<i>Saccharomyces</i> Fig. 7	{ Copulação ausente. Ascósporos em número variável para cada ascósporo. A forma das células é variável podendo ser ovóides ou redondas (tipo <i>cerevisiae</i>), células elipsoides (tipo <i>elipsoides</i>) ou células alongadas (tipo <i>Pastorianus</i>).
<i>Saccharomyces</i> Fig. 8	{ Cópula entre ascósporos ainda no interior dos ascósporos. Ascósporos não derivando de copulação, encerrando constantemente 4 ascósporos redondos, de parede lisa, que conjugam ordinariamente de dois a dois antes de germinar.
<i>Hansenula</i> (=Willia) Fig. 9	{ Ascósporos hemisféricos, em forma de chapéu, com rebordo saliente ou em forma de limão com um glóbulo oleaginoso no centro. Os ascósporos conjugam antes de germinar. Este gênero apresenta 2 tipos: a) <i>anomalous</i> , cujos ascósporos apresentam a forma de chapéu, o ascósporo se rompe dando saída aos ascósporos; b) <i>Saturnus</i> , com ascósporos em forma de limão, com rebordo (anel) assemelhando-se ao planeta Saturno.
<i>Pichia</i> Fig. 10	{ Ascósporos hemisféricos, reniforme ou angulosos. Células frequentemente cilíndricas, vacuolisadas, apresentando-se em cadeias formando rudimentos micelianos.
<i>Schwanniomyces</i> (End) Fig. 11	{ Ascósporos formando-se em células que depois se fundem 2 a 2 por meio de pequenos tubos. Ascósporos com pequenas rugosidades, com anel central e glóbulo oleaginoso.
<i>Hanseniaspora</i> (=Hansenia) Fig. 12	{ Células de formas características, apiculadas. Ascósporos sem forma especial ou em forma de chapéu, em número de 1 a 2.
<i>Monosporrella</i> (=Monospora) Fig. 13	{ Ascósporo com 1 só ascósporo, em forma de agulha, germinando por um brotamento lateral.
<i>Coccidiascus</i> Fig. 14	{ Ascósporos originados por um processo de copulação isogâmica contendo 4 ascósporos em forma de fuso.

Leveduras verdadeiras ascógenas (não filamentam)



2.º LEVEDURAS VERDADEIRAS ANASCÓGENAS

LEVEDURAS NO MEIO DE SABOURAUD

Colônias Cremosas

Leveduras que não filamentam em água de batata (Leveduras verdadeiras)

Não produzem ascos. Leveduras Anascógenas ou Anascosporadas

Torulopsis

Fig. 15

Células redondas, esféricas ou elipsóides, nunca citriformes, com brotamento, sem formação de micélio ou pseudo micélio, não produz pigmento carotenóide.

Rhodotorula

Fig. 16

Células redondas, esféricas ou elipsóides, com brotamento, sem micélio, formando pigmento de natureza carotenóide (vermelho).

Cryptococcus

Fig. 17

Células redondas ou esféricas, produzindo nos tecidos uma espessa cápsula gelatinosa. Poder patogênico acentuado. Capacidade fermentativa reduzida.

Kloeckera

Fig. 18

Células em sua maioria em forma de limão. Brotos bipolares.

Trigonopsis

Fig. 19

Células geralmente triangulares apresentando brotos nos três cantos.

Pityrosporum

Fig. 20

Células especialmente em forma de garrafa, com brotamento.

Asporomyces

Fig. 21

Em meio de Gorodkova verifica-se a formação de tubos característicos, muito semelhante aos prolongamentos de copulação existente no gênero *Schwanniomyces*.

Mycoderma

Fig. 22

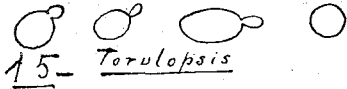
Células frequentemente cilíndricas, multiplicação por meio de brotos. O broto não se separa pelo desdobramento da célula mater.

Schizoblastosporion

Fig. 23

Células polimorfas, multiplicação por meio de brotos; estes se desligam pela desintegração da célula mater.

Leveduras verdadeiras anascógenas
(não filamentam)



15- Torulopsis



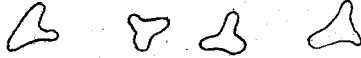
16- Rhodotorula



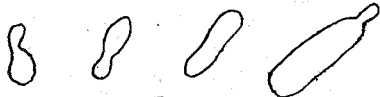
17- Cryptococcus



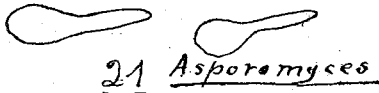
18- Klöckeria



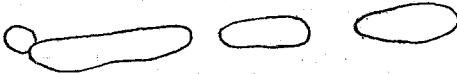
19- Trigonopsis



20- Pityrosporum



21- Asporomyces



22- Mycoderma



23- Schizoblastosporium

3.º FALSAS LEVEDURAS ASCÓGENAS

LEVEDURAS NO MEIO DE SABOURAUD

Colônias Cremosas

Leveduras que filantam em água de fécula de batata (Falsas leveduras)

Leveduras que produzem ascos.
Falsas leveduras ascógenas*Endomyces*

Fig. 24

Formação de micélios com oídios. Os ascosporos resultam de copulação isogâmica ou partenogenética. Esporos redondos, ovais ou em forma de coifa. O micélio em certas partes se desarticula em artrosporos.

Nematospora

Fig. 25

Ascospores com 8 a 16 ascosporos em forma de fuso com fagelo, parasitas de vegetais.

Endomycopsis

Fig. 26

Micélio com conídios, células em brotamento. A formação de esporos realiza-se por copulação isogâmica ou partenogenética. Esporos redondos, esféricos ou ovais, ou em forma de foice, lisos, verrucosos, eventualmente envolvidos por uma bainha.

Eremascus

Fig. 27

Cresce sob a forma de micélio. Os ascosporos em forma de coifa, em número de 4 a 8 por asco, resultam de copulação isogâmica. Os ascos são formados por cópula na extremidade de 2 ramos copuladores enrolados.

Oleina

Fig. 28

Ascos desenvolvidos sem traço de copulação, esporos geralmente de 4 a 8 por asco. O micélio se dispõe em forma de raquete. Presença de clamidosporos.

Octomyces

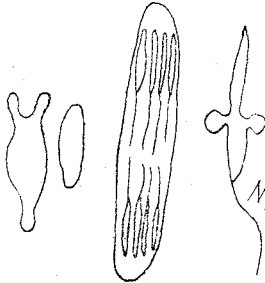
Fig. 29

Micélio septado, geralmente ausência de micélio em raquete. Clamidosporos terminais. Este gênero é considerado sinônimo de *Oleina*, diferindo apenas pelos clamidosporos terminais e ausência de micélio em raquete.

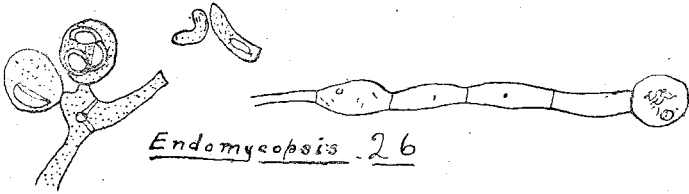


Falsas leveduras ascógenas
(*Filamentosas*)

Endomyces 24



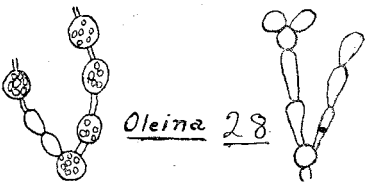
Nematospora 25



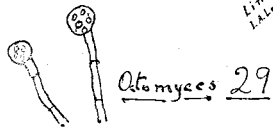
Endomycopsis 26



Eremascus 27



Oleina 28



Otomyces 29

*Lima
Luz*

4.º — FALSAS LEVEDURAS ANASCÓGENAS

LEVEDURAS NO MEIO DE SABOURAUD
Leveduras que filamentam e que não produzem ascos (Falsas leveduras anascógenas)

Colônias
Cremosas

Candida (Fig. 30)
leveduras blastosporadas, filamentosas, anascopuradas.

Colônias pseudo-membranosas e membranosas.

1.º Grupo *albicans*

Filamentação do tipo *Mycotorula* ou *Mycotorulbides*; elementos característicos são clamidosporos, zimograma positivo para glicose e maltose. Auxanograma dos açúcares negativo para a maltose e rafinose. Auxanograma do azoto positivo para uréia.

2.º Grupo *tropicalis*

Este grupo difere do *albicans* porque faz fermentar a sacarose, além da glicose e da maltose. Filamentação muito variável, ausência de clamidosporos. Zimograma positivo para glicose, maltose e sacarose. Auxanograma dos açúcares, negativo para a lactose e rafinose. Auxanograma do azoto negativo para a uréia; não é assimilada.

3.º Grupo *pseudotropicalis*

Este grupo encerra apenas uma única espécie. É a única *Candida* que fermenta a lactose, não faz fermentar a maltose, de acordo com as leis de fermentação. Filamentação difícil de se obter podendo filamentar tomando os aspectos *Mycocandida* e *Mycotoruloides*; blastosporos alongados e enormes. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios raros. Zimograma muito característico — positivo para a glicose, sacarose, lactose e rafinose. Negativo para maltose. Auxanograma dos açúcares negativo para maltose. Auxanograma do azoto não é característico.

4.º Grupo *Guilhermond*

Filamentação fácil de se obter. Verticilios regulares e arredondados, com aspecto de *Mycotorula* ou *Mycocandida*, mais raramente. Blastosporos de formas variadas. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios mais ou menos abundantes. Zimograma característico: positivo para a glicose e sacarose; negativo para a maltose e lactose. Auxanograma dos açúcares mais ou menos superponível ao zimograma. Auxanograma do azoto: negativo para a uréia.

5.º Grupo *Krusei*

Nesta estão as "leveduras zimáticas simples", possuindo apenas complexo zimase, com incapacidade de desdobrar as halosides (di ou tri). Estas leveduras formam então 2 grupos. Filamentação em geral muito fácil sobre todos os meios. Blastosporos mais ou menos numerosos de forma variável. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios raros. Zimograma positivo para a glicose e levulose, negativo para todos os outros açúcares. Auxanograma dos açúcares, negativo. Auxanograma do azoto é muito característico.

6.º Grupo *brumpti*

Poder fermentativo muito fraco, limitado à glicose, constitui a transição entre leveduras zimáticas. Filamentação muito difícil de se obter. Blastosporos mais ou menos numerosos, algumas vezes dimorfos. Clamidosporos ausentes. Pseudo-conídios raros. Auxanograma do azoto negativo, para a uréia.

7.º Grupo *asimático*

Poder fermentativo nulo para todos os açúcares. Tomadas por leveduras heteorgêneas, zimograma negativo. Auxanograma dos açúcares positivo para glicose, maltose, sacarose, lactose. Ureia assimilada.

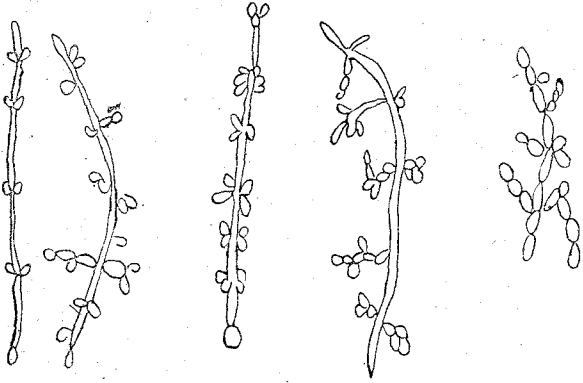
Trichosporon
Fig. 31

Leveduras blasto-artrosporadas, constituídas de filamentos micelianos septados, bifurcados, que dão origem a blastosporos e artrosporos, e microfilamentos que terminam em arborizações especiais semelhantes a couve flor — os *apressorium*. Estes órgãos aparecem geralmente nos pontos de contacto do meio com as paredes do tubo.

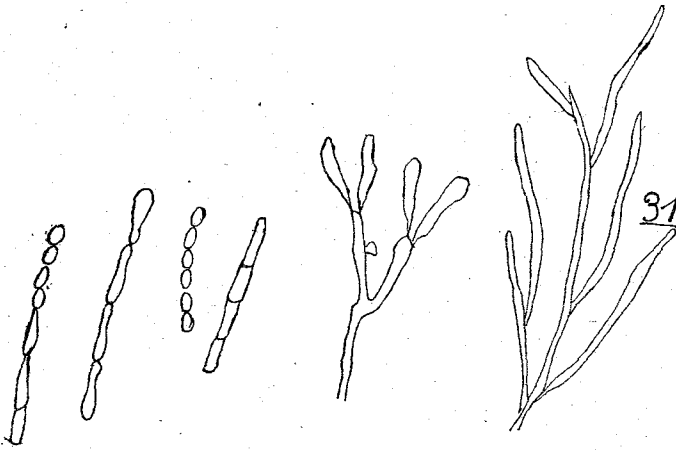
Geotrichum
Fig. 32

Micélio que se desarticula em artrosporos, não havendo brotamento. Forma película nos meios líquidos.

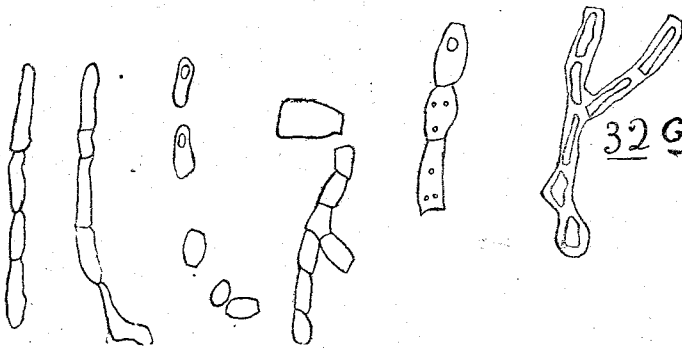
Falsas leveduras anascógenas
(Filamentosas)



1
Candida 30



2
31 Trichosporon



3
32 Geotrichom

Lima
FALCZ

Para o estudo das leveduras pretas, filamentosas ou não, adotamos o critério estabelecido por Dodge quando estuda a tribo *Toruleae*. Devemos dizer que cogumelos outros, sem se comportarem como leveduras, estão também aí enquadrados, razão pela qual apenas alguns fungos nos interessam. Não colocamos em nossa classificação as leveduras pretas, porque estudos e pesquisas mais cuidadosas devem ser feitas antes de qualquer tentativa de classificação.

Temos isolado frequentemente de lesões cutâneas e do escarro amostras de cogumelos que se enquadram na tribo *Toruleae* Saccardo 1886. Tais cogumelos têm sido pouco estudados e a sua sistemática é a mais incompleta possível. O que os caracteriza, fundamentalmente, é a produção de um pigmento pardo ou mesmo preto, que confere às culturas um aspecto fuliginoso típico. Hoje em dia, no estudo das leveduras e falsas leveduras, apresenta grande importância para a sistemática, a produção ou não de pigmento por parte dos elementos celulares, pigmento este que pode ser de coloração diferente.

Harrison, em 1928, numa classificação muito simplista referente às leveduras, adota o seguinte critério:

Produzindo pigmento vermelho	<i>Rhodotorula</i> , com 13 espécies.
Produzindo outros pigmentos que não o vermelho	<i>Chromotorula</i> , com 4 espécies.
Não produzindo pigmento. Forman- do hifas	<i>Mycotorula</i> , com 10 espécies.
Não formando hifas	<i>Torula</i> , com 16 espécies.

Lodder, em 1934, não aceitou o gênero *Chromotorula* de Harrison, dizendo ser ele insustentável, porque não se pode enquadrar em um único gênero cogumelos que produzem pigmentos tão diferentes (amarelo, pardo e preto). Esta pesquisadora, em seu livro, trata apenas do gênero *Rhodotorula*, cujas espécies produzem um pigmento carotenóide. Este gênero está colocado na família *Rhodotorulaceae* (fungos anascosporados).

Procurando uma chave para a classificação desses cogumelos que produzem pigmento de coloração preta, achamos que a proposta por Dodge é a que melhor se nos apresenta.

Os *Toruleae* de Saccardo incluem todos os cogumelos corados em escuro, com blastosporos ou artosporos, algumas vezes dispo-

tos em cadêias. A este grupo Dodge juntou o gênero *Madurella*, cuja morfologia não está ainda bem conhecida, assim como o gênero *Cladosporium*.

O gênero tipo desta tribu é *Torula* Persoon, 1796, não Turpin, Pasteur, Hansen, etc..

São os seguintes os gêneros incluídos na tribu *Toruleae*, segundo Dodge:

- Micélios que desaparecem prontamente, dando origem a esporos simples e pretos, variando de elíticos a elipsóides ou lenticulares, nunca fusiformes *Coniosporium*.
- Micélio persistente, frequentemente corado em escuro (branco no gênero *Indiella*)
- Micélio totalmente desmembrado em artrosporos. Artrosporos cilíndricos, curtos, cadêias não facilmente desmembradas *Hormiscium*.
- Artrosporos elipsóides, cadêias facilmente desmembrados *Torula*.
- Artrosporos esféricos e elipsóides, curtos, germinando *Pullularia*.
- Micélio não totalmente desmembrado em artrosporos; cadêias de artrosporos nascendo em curtos ramos laterais. Artrosporos elipsóides e esféricos.
- Esporos rugosos *Hemispora*.
- Esporos lisos *Dematium*.
- Artrosporos com duas células *Cladosporium*.
- Artrosporos não são produzidos, micélio tendendo a formar esclerotos, clamidosporos abundantes, estritamente patogênicos, produzindo micetomas.
- Micélio de cinzento escuro a preto *Madurella*.
- Micélio permanecendo branco *Indiella*.

A prioridade do gênero *Torula* pertence incontestavelmente a Persoon que, desde 1796, descrevia com este nome uma *Torula monilis*, isolada de um vegetal. Alguns anos mais tarde, em 1801, Per-

soon fez de *Torula* um sub-gênero de *Monilia*, e em 1822, na sua "Micológia européia", o gênero *Torula* foi novamente separado e considerado distinto do gênero *Monilia*.

Em 1880, Saccardo, no seu "Conspectus" consagra o valor sistemático do gênero *Torula* Persoon, fixando os seus limites e a sua diagnose.

O gênero *Torula* Persoon 1796 emend. Saccardo 1880, segundo Langeron, vem se enquadrar entre os hifomicetos, na secção dos *Dematiæ* (hifomicetos de talo fuliginoso). Estava, pois, este gênero perfeitamente identificado, quando mais de 30 anos após a publicação do "Synopsis" de Persoon, Turpin aplicou o mesmo nome *Torula* para designar leveduras observadas no decorrer de fermentações alcoólicas e acéticas. Pasteur, por sua vez, empregou o nome *Torula* para designar cogumelos leveduriformes, desprovidos de poder fermentativo. Em 1888, Hansen modificou ainda o sentido de *Torula* e o designou para representar leveduras asporógenas. Will, mais tarde, conservou o gênero *Torula* no sentido Turpin-Pasteur-Hansen, precisando, porém, sua diagnose, de tal modo, que ficou — *Torula* Turpin, 1838, sensu Pasteur-Hansen, emend. Will, 1917.

Neste sentido, os *Torula* não representam cogumelos de talo fuliginoso, mas sim, mucedíneas, isto é, hifomicetos incolores, ou pelo menos, sem pigmento fuliginoso.

Vemos, pois, que em nomenclatura micológica existiam 2 gêneros de cogumelos, muito afastados um do outro, com o mesmo nome de *Torula*. Um compreende formas filamentosas, pretas, produzindo blastosporos ou se dissociando mais ou menos facilmente em cadêias de formações artrosporadas. O outro, reunindo todas as formas de leveduras incolores, multiplicando-se por brotamento, e podendo, em certas condições, dar origem a um esboço de micélio, mas nunca formando ascosporos. Em virtude da lei de prioridade, só o 1.º grupo deve levar o nome de *Torula* Persoon, 1796, emend. Saccardo, 1880, e *Torula* Turpin, 1838, sensu Pasteur-Hansen emend. Will 1917, cai forçosamente em sinonímia.

A diagnose do gênero *Torula* Persoon 1796 emend. Saccardo, 1880, pode, portanto, ser estabelecida da seguinte maneira:—

Hifas estéreis, raríssimas, ou quando desenvolvidas, são ramificadas, septadas, hialinas ou fuliginosas. Conidióforos ausentes ou simplesmente representados por curtos ramos laterais. Os elementos

reprodutores podem ser formados simplesmente à custa da desarticulação total dos filamentos (artrosporos). Eles podem nascer também diretamente dos filamentos, sob a forma de blastosporos ou de conídios, que se dissociam mais ou menos facilmente. Todos estes esporos são de coloração escura: pretos, cinzentos ou cinzento-oliváceos. Sua forma é variável: redondos, elíticos, ovóides ou fusiformes; lisos (sub-gênero *Eutorula* para Langeron) ou rugosos, e algumas vezes verrucosos.

Redaelli e Lodder incluem o gênero *Torula* no sentido de Turpin, no gênero *Torulopsis*, Berlese.

Segundo Lindau, citado por Langeron, o gênero *Torula* seria constituído por elementos heterogêneos, sendo possível grupá-los em 4 tipos morfológicos:

1 — Micélio formado unicamente por artículos nodulosos que acabam por se dissociar (tipo de *T. rhododendri* Kunze 1829); este tipo segundo Langeron passa para o gênero *Hormiscium* Kunze 1817.

2 — Micélio a princípio filamentosos, transformando-se pouco a pouco por septação centrípeta em uma cadêia de conídios (tipo *T. attenuata*, *T. monilioides*, *T. jaapii*).

3 — Micélio filamentosos cujas extremidades se desarticulam ou brotam para formar conídios (tipo do *T. granulosa* Lindau 1907).

4 — Micélio bem desenvolvido, frequentemente hialino, ramificado, com verdadeiras cadêias de conídios nas extremidades dos ramos (tipo *T. convoluta* Harz 1871).

Si se quizesse, nos diz Langeron, aplicar a estes tipos a classificação de Vuillemin para os hifomicetos, o 1.º e o 2.º grupos seriam talosporados artrosporados, o 3.º grupo talosporados blastosporados e o 4.º grupo conídiosporados.

SEGUNDA PARTE

De acordo com a técnica por nós proposta anteriormente estudamos 100 amostras de leveduras, que foram identificadas nos seguintes gêneros:

41 amostras	—	<i>Candida</i>
20	”	— <i>Saccharomyces</i>
15	”	— <i>Geotrichum</i>

N.º de amostras	Aspécto colônia. Sab. glicose	Aspécto micr. água batata. Ascos	Malt.	Lev.	Dex.	Sac.	Xil.	Lact.	Raf.	Gelat.	Sub-grupo
11 amostras	Colônia húmida, brilhante, branco-amarelada.	Ascos. Ausência de filamentos. Células ovóides, esféricas e elipsóides. Brotamento presente	a	A	A	a	—	—	—	—	1.º Sub-grupo da classificação de Guilliermord
3 amostras	Idem	Idem	—	—	a	a	—	—	—	—	2.º Sub-grupo
3 amostras	Idem	Ascos. Ausência de filamentos. Células esféricas alongadas. Brotamento presente	a	—	A	—	—	—	—	—	3.º Sub-grupo
1 amostra	Idem	Ascos. Ausência de filamentos. Células ovóides, alongadas. Brotamento presente	—	—	A	—	—	—	—	—	
1 amostra	Idem	Idem	—	—	—	—	—	+	—	—	5.º Sub-grupo
1 amostra	Idem	Idem	a	—	a	—	—	—	—	—	

15 — CEOTRICHUM — procedentes de: pele 3, cabelo 2, unha 1, Kefir 4, sapinho 1, escarro 2, Berlim 1, Montevideu 1.

1 amostra	Colônia raza, centro saliente, aderente ao meio.	Ausência de ascos. Presença de astroporos.	A	A	A	A	A	A	A		
2 amostras	Colônia pseudo-membranosa, aderente ao meio, esbranquiçada.	Idem	a	—	a	—	a	—	—		
3 amostras	Colônia branca, crescimento regular, pseudo-membranosa, aderente ao meio.	Idem	A	Ag	A	a	—	—	—		
2 amostras	Colônia raza, esbranquiçada, pseudo-membranosa, aderente ao meio	Idem	—	—	—	—	—	—	—		
5 amostras	Colônia cremosa, pouco brilhante, esbranquiçada	Idem	—	a	a	—	a	—	—		
1 amostra	Colônia branca, húmida, aderente pseudo-membranosa	Idem	—	—	a	—	—	—	—		
1 amostra	Idem	Idem	—	a	a	—	a	—	—		

4 — HANSENULA — Procedentes de I. O. C. 1, D. I. A. 3.

4	”	— <i>Hansenula</i>
10	”	— <i>Rhodotorula</i>
1 amostra	—	<i>Torulopsis</i>
2 amostras	—	<i>Hormiscium</i>
3	”	— <i>Torula</i>
1 amostra	—	<i>Coniosporium</i>
1	”	— <i>Debaryomyces</i>
2 amostras	—	<i>Trichosporon</i>

O estudo das propriedades fermentativas desses diferentes gêneros mostrou-nos que leveduras pertencentes ao gênero *Saccharomyces* são as que apresentam maior poder de fermentação, em oposição às amostras do gênero *Rhodotorula* como se depreende do quadro que se segue.

A leitura nos diferentes açúcares foi realizada no prazo de 1 semana, afim de se evitarem possíveis causas de erro.

O quadro seguinte nos mostra os principais caracteres das 100 amostras estudadas:

N.º de amostras	Aspécto colônia. Sab. glicose	Aspécto micr. água batata. Ascosporos	Malt.	Lev.	Dex.	Sac.	Xil.	Lact.	Raf.	Gelat.	Sub-grupo
-----------------	-------------------------------	---------------------------------------	-------	------	------	------	------	-------	------	--------	-----------

41 — CANDIDA — procedentes de: escarro 6, sapinho 19, Col. Langeron de Paris 5, Col. Pablo Negroni, 5, Montevideu 1, Chicago 1, leite 2, soro vacínico 1, abacaxi 1.

22 amostras	Colônia raza, cremosa, brilhante, branco-amarelada	Filamentos e blastosporos. Ausência de ascosporos	A	Ag	A	—	—	—	—	—	
8 amostras	Colônia cerebriforme, lobulada, branco-amarelada	Filamentos e blastosporos. Ausência de ascosporos	—	—	a	—	—	—	—	—	
2 amostras	Colônia branco mate, brilhante e cremosa	Filamentos e blastosporos. Ausência de ascosporos	—	—	—	—	—	—	—	—	
8 amostras	Colônia raza, cremosa, brilhante, branco-amarelada	Filamentos e blastosporos. Ausência de ascosporos	a	—	a	—	—	—	—	—	
1 amostra	Colônia raza, cremosa, brilhante, branco-amarelada	Filamentos e blastosporos. Ausência de ascosporos	a	a	—	—	—	—	—	—	

20 — SACCHAROMYCES — procedente de: vinho 2, Lab. Ficker 4, escarro 3. — I. O. C. 6, cerveja 1, coalhada 1, fermento 3.

N.º de amostras	Aspécto colônia. Sab. glicose	Aspécto micr. água batata. Ascosp. batata. Ascosp.	Malt.	Lev.	Dex.	Sac.	Xil.	Lact.	Raf.	Gelat.	Sub-grupo
2 amostras	Colônia abundante, esbranquiçada, cremosa, húmida, pouco brilhante. Superfície enrugada	Ascosp. em forma de chapéu. Ausência de filamentos. Células variadas	a	—	A	A	—	—	—		
1 amostra	Colônia esbranquiçada, brilhante, cremosa e lisa	Ascosp. em forma de chapéu alto Vide foto.	—	a	a	a	—	—	—		
1 amostra	Idem	Idem	a	a	A	A	—	—	a		

10 — RHODOTORULA — Procedentes de: terra 1, pele 7, escarro 2.

4 amostras	Colônia lisa, cremosa; centro vermelho vivo, ligeiramente saliente	Ausência de filamentos. Células alongadas. Ausência de ascosp. Brotamento	—	—	—	—	—	—	—		
6 amostras	Colônia com centro elevado, ligeiramente cerebriforme	Idem	—	—	a	—	—	—	—		

1 — TORULOPSIS — Procedentes de: escarro 1.

1 amostra	Colônia húmida, cremosa, lisa, esbranquiçada	Ausência de ascosp. e filamentos. Células pequenas, arredondadas, algumas apiculadas. Brotamento.	a	a	a	—	—	—	—		
-----------	----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--	--

2 — HORMISCIMUM — Procedentes de: pele 1, ar atmosférico 1.

2 amostras	Colônia preta, centro liso, ligeiramente filamentosa e penugenta na periferia	Artrosporos em cadeias não facilmente desmembráveis. Ausência de ascosp.	a	—	a	—	—	—	—		
------------	-------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--	--

3 — TORULA — Procedentes de: pele 3.

2 amostras	Colônia preta, ligeiramente filamentosa na periferia. No inflexão branco, depois preto. Centro liso.	Artrosporos em cadeias desmembráveis. Micélio desmembrado em artrosporos	a	—	a	—	—	—	—		
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--	--

N.º de amostras	Aspécto colônia. Sab. glicose	Aspécto micr. água batata. Ascosp. batata. Ascosp.	Malt.	Lev.	Dex.	Sac.	Xil.	Lact.	Raf.	Gelat.	Sub-grupo
1 amostra	Colônia fuliginosa cerebriiforme no centro, aderente	Idem	—	—	a	—	—	—	—	—	

1 — CONIOSPORIUM — Procedente de: escarro 1.

1 amostra	Colônia preta, filamentosa, bordas radiadas e penugentas na periférica. Superf. irregular	Esporos simples. Ausência de micélio	a	—	a	—	—	—	—	—	
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

1 — DEBARYOMYCES — Procedente de: abacaxi 1.

1 amostra	Colônia cremosa, úmida, branco-amarelada, pouco brilhante	Ascosp. rugosos. Células alongadas, com gotículas de gordura	—	a	a	—	—	—	—	—	
-----------	-----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

2 — TRICHOSPORON — Procedentes de: I. O. C. 1, R. G. do Sul 1.

1 amostra	Colônia acinzentada, brilhante com raios que partem do centro	Ausência de ascosp. Presença de filamentos em candlelabro. Blastosporos e artrosp. e artrosp. e artrosp.	—	—	—	—	—	—	—	—	
1 amostra	Colônia branca, bordas salientes, lobuladas, brilhantes	Ausência de ascosp. Artrosp. e blastosporos	—	a	—	a	—	—	—	—	

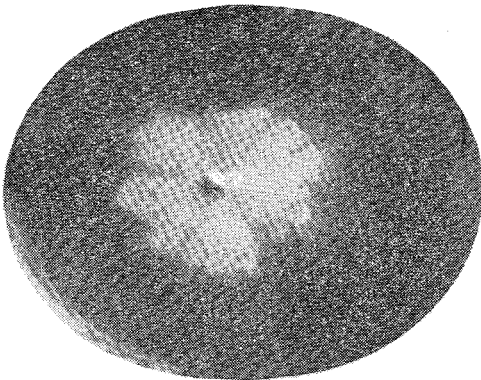


FIG. N.º 33

Candida Krusei. Aspécto macroscópico da colônia gigante em Sabouraud-glicose.

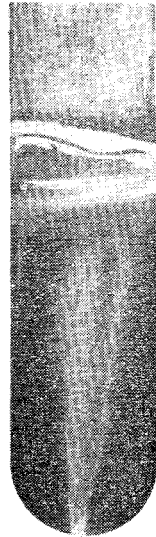


FIG. N.º 34

Candida krusei. Crescimento da levedura em mosto gelatinado.

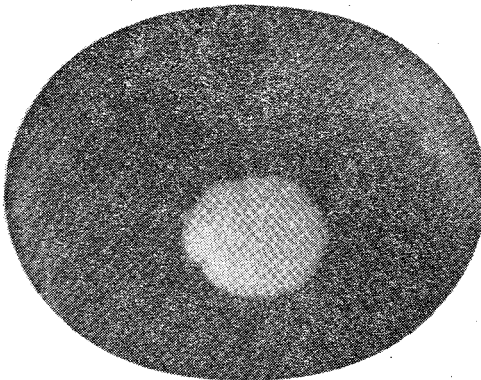


FIG. N.º 35

Candida parakrusei. Aspécto da colônia gigante em Sabouraud-glicose.

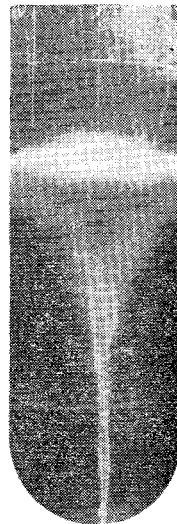


FIG. 36

Candida parakrusei. Crescimento da levedura em mosto gelatinado.

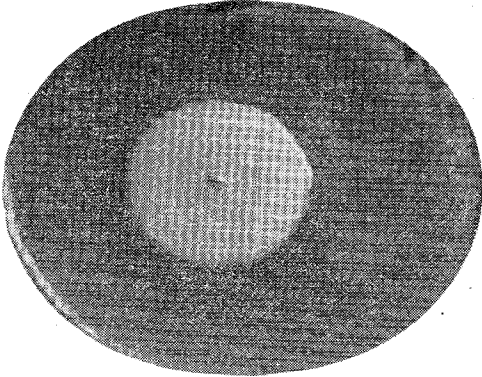


FIG. N.º 37

Candida Guilliermondii. Colônia gigante em Sabouraud-glicose.

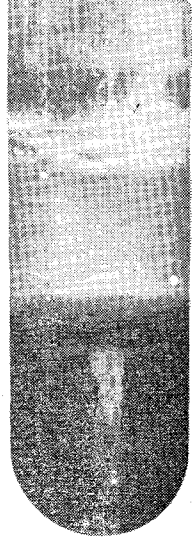


FIG. N.º 38

Candida Guilliermondii. Fusão de mosto gelatinado.

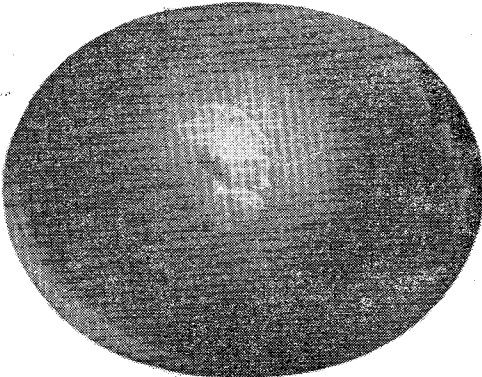


FIG. N.º 39

Candida tropicalis. Colônia gigante em Sabouraud-glicose.

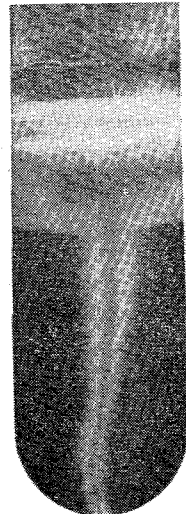


FIG N.º 40

Candida tropicalis. Aspecto da levedura em mosto gelatinado.

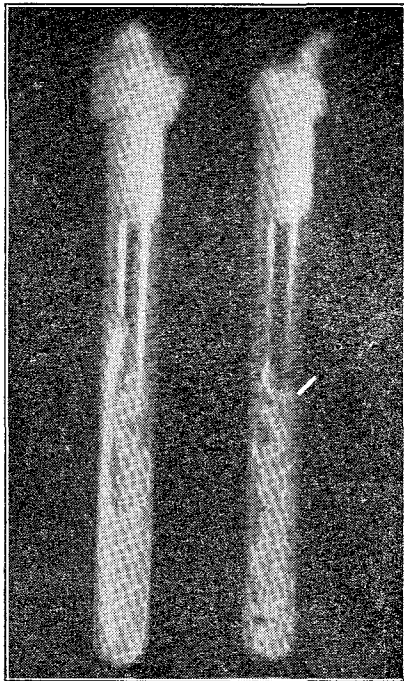


FIG. N.º 41

Colônias de *Saccharomyces* isoladas de fermento Fleischmann (à esquerda) e de vinho de laranja (à direita).

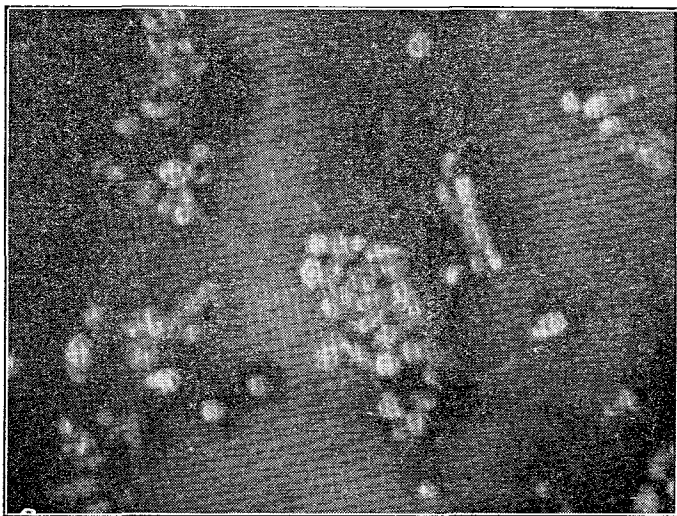


FIG. N.º 42

Ascosporos de *Saccharomyces* isolado do escarro. Aspécto microscópico em água de fécula de batata.

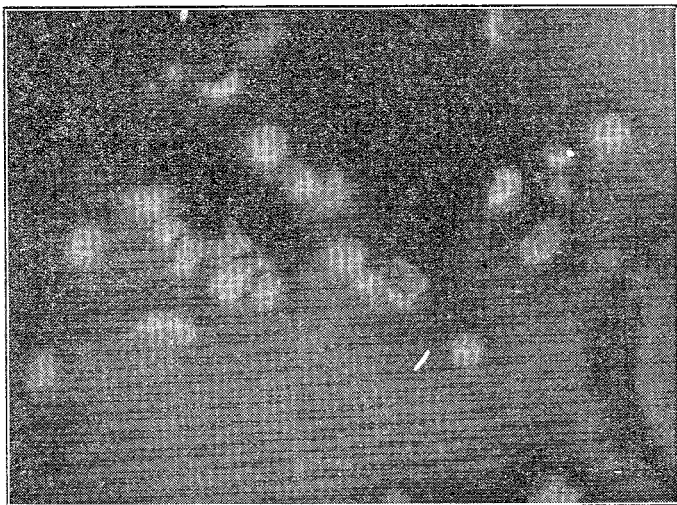


FIG. N.º 43

Ascosporos de *Hansenula* em água de fécula de batata.

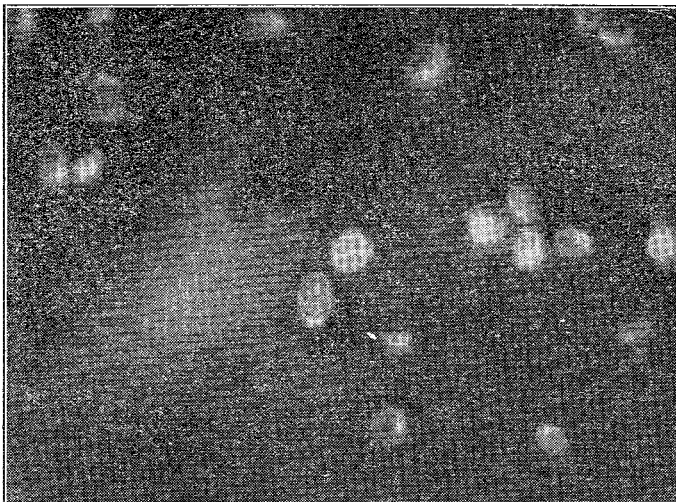


FIG. N.º 44

Típicos ascosporos de *Hansenula* em água de fécula de batata.

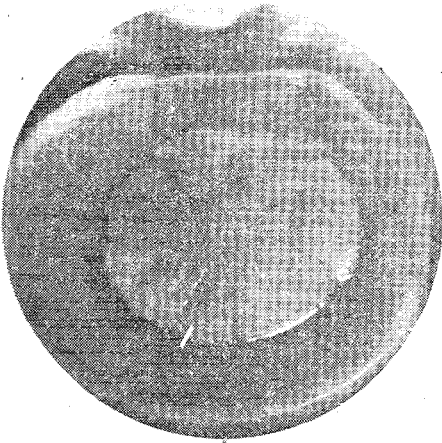


FIG. N.º 45

Rhodotorula. Aspecto da colônia gigante em Sabouraud-glicose.

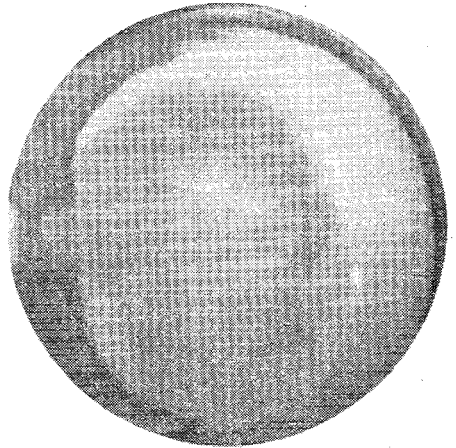


FIG. N.º 46

Rhodotorula. Aspecto macroscópico colônia gigante.

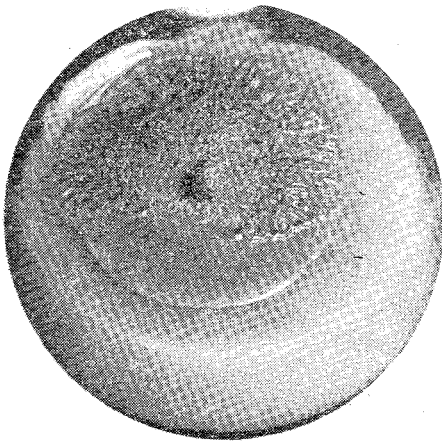


FIG. N.º 47

Rhodotorula. Colônia gigante em Sabouraud-glicose.

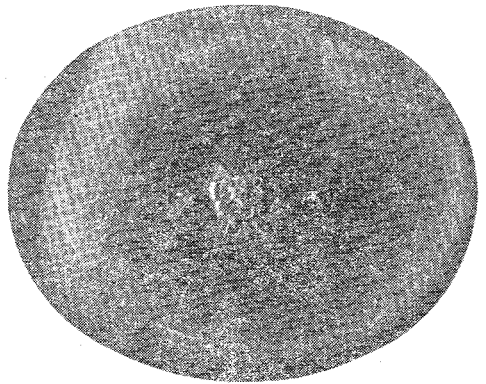


FIG N.º 48

Amostra F. O. *Coniosporium*. Aspecto da colônia gigante em Sabouraud-glicose.



FIG. N.º 49
Hormiscium. Crescimento em Sabouraud-gliose.



FIG. N.º 50
Torula. Aspécto em Sabouraud-gliose.

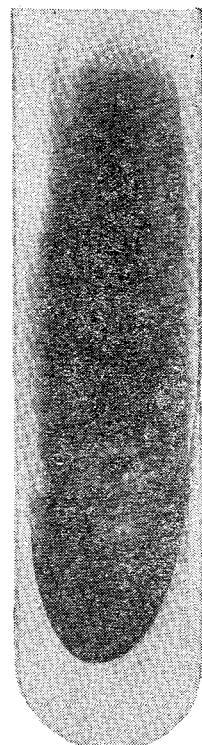


FIG. N.º 51
Hormiscium. Crescimento em Sabouraud-gliose.

SUMÁRIO

Os A. A. apresentam neste trabalho uma orientação prática para a identificação rápida das leveduras. Dedicam a 1.^a parte ao estudo das principais classificações desse interessante grupo de cogumelos. Analisam as classificações de Vuillemin, Ota, Ciferri e Raedelli, Guilliermond, Stelling-Dekker, Langeron e Talice, Lodder, Dodge, Langeron e Guerra, apresentando também alguns outros dados referentes à nomenclatura das leveduras filamentosas anacógenas.

A seguir mostram as bases da classificação que propõem para a identificação genérica rápida das leveduras, dividindo-as em 4 grandes grupos:

- 1 — Leveduras que não filigram, ascógenas.
- 2 — " " " " anascógenas.
- 3 — " " filigram, ascógenas.
- 4 — " " filigram, anascógenas.

Em cada um desses grupos os AA. colocam numerosos gêneros com os seus principais caracteres. Para facilitar a identificação genérica apresentam gêneros esquemáticos.

A 2.^a parte do trabalho é dedicada ao estudo de 100 amostras de leveduras, todas elas identificadas pelo método proposto, chegando os AA. aos seguintes resultados:

<i>Candida</i>	— 41 amostras
<i>Geotrichum</i>	— 15 amostras
<i>Hansenula</i>	— 4 "
<i>Rhodotorula</i>	— 10 "
<i>Torulopsis</i>	— 1 amostra
<i>Hormiscium</i>	— 2 amostras
<i>Torula</i>	— 3 amostras
<i>Coniosporium</i>	— 1 amostra
<i>Debaryomyces</i>	— 1 amostra
<i>Trichosporon</i>	— 2 amostras
<i>Saccharomyces</i>	— 20 amostras

SUMARY

The authors, in this work, present a practical orientation for the rapid identification of the yeasts. The first part they dedicate to the principal classification of this interesting group of fungus. They analyse the classifications of Vuillemin, Ota, Ciferri and Redaelli, Guilliermond, Stelling-Dekker, Langeron and Talice, Lodder, Dodge, Langeron and Guerra, presenting also some other data referring the names of the filamentic yeasts.

Then they show the basis of the classification which they propose for the rapid general identification of the yeasts dividing them in 4 great groups:

- 1 — Yeasts, not filamentic, ascogenous
- 2 — " " " anascogenous
- 3 — " filamentic, ascogenous
- 4 — " filamentic, anascogenous.

In each one of these groups, the authors place numerous genus with their principal characters. To make the generical identification easy, they present schematic drawing.

The second part of the work is dedicated to the study of 100 samples of yeasts, all identified by the proposed method, getting the following results:

<i>Candida</i>	— 41 samples
<i>Saccharomyces</i>	— 15 "
<i>Geotrichum</i>	— 4 "
<i>Hansenula</i>	— 10 "
<i>Rhodotorula</i>	— 1 sample
<i>Torulopsis</i>	— 2 "
<i>Hormiscium</i>	— 3 "
<i>Torula</i>	— 1 "
<i>Coniosporium</i>	— 1 sample
<i>Debaryomyces</i>	— 2 "
<i>Trichosporon</i>	— 20 "

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Floriano Paulo de — 1939 — *Micologia Médica. Estudo das micoses humanas e de seus cogumelos.* Cia. Melhoramentos S. Paulo.
- ALMEIDA, Floriano de & LACAZ, Carlos da Silva — 1940 — *An. Fac. Med. Univ. S. Paulo*, XVI, Tomo I, pg. 247.
- ALMEIDA, Floriano de & LACAZ, Carlos da Silva — 1938 — *Rev. de Med. do CAOC*, vol. 23, Junho, n.º 66.
- ALMEIDA, Floriano de & LACAZ, Carlos da Silva — 1940 — *An. Fac. Med. Univ. S. Paulo*, XVI, Tomo I, pag. 257.
- ALMEIDA, Floriano de & LACAZ, Carlos da Silva — 1940 — *Folia Clinica et Biologica*, vol. XIII, n.º 2.
- ALMEIDA, Floriano de & LAGAZ, Carlos da Silva — 1940 — *Folia Clinica et Biologica*, vol. 12, n.º 4.
- ALMEIDA, Floriano de & LACAZ, Carlos da Silva — 1938 — *Folia Clinica et Biologica*, vol. n.º 1.
- ARÊA LEÃO, A. S. — 1940 — *Memórias do Inst. Oswaldo Cruz*, tomo 35, fasc. 4.
- ASHPORD, Baylei K. — 1932 — *The Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine*, vol. VIII, September, n.º 1.
- ASHPORD, Baylei K. — 1932 — *The Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine*, vol. VIII, September, n.º 1.
- ASHPORD, Bailey K. and CIFERRI, Raffaele — 1930 — *Zentralblatt für Bakteriologie Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*, II, Abterlung, Bd. 81.
- BESTA, Bruno — 1933 — *Bollettino Dell Istituto Sieroterapico Milanese*, vol. XII, Settembre, Anno XI, Fasc. IX, Pg. 718.

- BRUNETTO, Stefania, CIFERRI, R. & REDAELLI, P. — 1934 — *Atti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia*, Serie IV, vol. V, Anno XII.
- CAMARGO, Inah Moraes de — 1934 — Agentes etiológicos do "Sapinho", Estomatite cremosa em S. Paulo. Tese de doutoramento.
- CAVALLERO, C. — 1939 — *Mycopathologia*, vol. I, Fasc. 4.
- CIFERRI, R. et REDAELLI, P. — 1935 — *Archiv für Mikrobiologie*, XV, Berlim.
- CIFERRI, R. — 1930 — *Archiv für Protistenkunde*, II, XIV, Jena.
- CIFERRI, R. — 1931 — *Mycologia*, vol. XXIII, n.º 2, March-April.
- CIFERRI, R. e REDAELLI, P. — 1925 — Estratto dagli *Atti del R. Istituto Botanico dell'Università di Pavia*, Anno II, pg. 147.
- CIFERRI, R. e REDAELLI, P. — 1929 — *Annales Mycologici*, vol. XXVII, ns. 3-4.
- CIFERRI, R. and VERONA, O. — 1938 — *Mycopathologia*, Vol. I, Fasc. 2.
- CIFERRI, R. — 1931 — *Mycologia*, Vol. XXIII, n.º 2, March-April.
- CIFERRI, R., REDAELLI, P. e CAVALLERO, C. — 1938 — *Mycopathologia*, Vol. I, Fasc. 2.
- CIFERRI, R. and REDAELLI, P. — 1939 — *Mycopathologia*, Vol. II, Fasc. 2.
- CIFERRI, R. — 1930 — *Annales Mycologici*, vol. XXVIII, n.º 5/6.
- CORANT, N. — 1940 — *Mycopathologia*, vol. II, Fasc. 4.
- DEKKER, Nellie Margaretha Stelling — 1931 — Die Sporogenen Hefen, I, Feil, Amsterdam.
- DIDDENS, H. A. and LODDER, J. — 1939 — *Mycopathologia*, Vol. II, Fasc. I.
- DODGE, Carrol William — 1935 — Medical Mycology. Fungous diseases of Men and other mammals. St. Louis. The C. V. Mosby Co.
- FISHER, C. Virginia and LLOYD, Arnold — 1936 — *University of Illinois Bulletin*, Vol. XXXIII, N.º 51.
- FUHRMANN, F. — 1926 — Einführung in Die Grundlagen Der Technischen Mykologie. Zweite Auflage. Jena.
- GIORDANO, Alfonso — 1939 — *Mycopathologia*, vol. I, Fasc. 4.
- GUILLIERMOND, A. — 1912 — Les Levures. O. Doin et Fils Editeurs, Paris.
- GUILLIERMOND, A. — 1920 — The Yeasts. Translated and thoroughly revised in collaboration with the original Author by Fred Wilbur Tanner. New York.
- GUILLIERMOND, A. — 1937 — La sexualité. Le cycle de développement. La phytogénie et la classification des Levures d'après les travaux récents. Masson et Cie.
- GUILLIERMOND, A. — 1928 — Clef dichotomique pour la détermination des levures Paris.
- HENRICI, Arthur T. — 1930 — Molds, Yeasts, and Actinomycetes. New York.
- HENRICI, ARTHUR T. — 1941 — Bacteriological Reviews, vol. 5, number 2, June.
- KAISER, S. — 19 — Les Levures, Paris.
- LANGERON, Maurice — 1928 — *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, Tome VI, n.º 4, Octobre.
- LANGERON, Maurice et TALICE, R. V. — 1932 — *Annales de Parasitologia humaine et comparée*, Tome I, n.º 1, Janvier.
- LANGERON, Maurice et GUERRA, Paul — 1938 — *Annales de Parasitologia humaine et comparée*, Tome XVI, ns. 1, 2, 5 e 6.
- LODDER, J. — 1934 — Die Anaskosporogenen Hefen. Amsterdam.

- LODDER, J. — 1938 — *Mycopathologia*, Vol. I, Fasc. 1.
- MACKINNON, Juan E. — 1933 — *Octava reunion de la Soc. Arg. de Pat. Reg. del Norte*, 2 y 3 Octubre.
- MACKINNON, Juan E. — 1940 — *The Jour. of Infections Diseases*, Jan.-Febr., vol. 66, pp. 59-77.
- MESQUITA, Manoel Z. — 19 — *Rev. do Dep. Nacional da Produção Animal*, Ano II, ns. 1, 2 e 3, Rio de Janeiro.
- NANNIZI, Arturo — 1939 — *Ripertório Sistemático dei miceti dell'Uomo e degli animali*.
- NEGRONI, Pablo y LASTRA, T. de Villafañe — 1939 — *Mycopathologia*, Vol. II, Fasc. 1.
- PUNKARI, Laila and HENRICI, Arthur T. — 1935 — *Journ. of Bacteriology*, Vol. 29, n.º 3, March.
- PUNTONI, V. — 1938 — *Mycopathologia*, Vol. I, Fasc. 2.
- REDAELLI, Piero — 1930 — *Estratto dalla Rivista di Biologia*, Vol. XII, Facs. III VI.
- REDAELLI, Piero e CIFERRI, Raffaele — 1929 — *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektion Krankheiten*, II, Ahterlung, Bd. 78.
- REISS, F. — 1929 — *Annales de Parasitologie*, T. VII, n.º 6, 1er Novembre, Pg. 506-510.
- SMITH, George and RAISTRICK, Harold. — 1938 — *An Introduction to Industrial Mycology*. Londres.
- TALICE, R. V. y MACKINNON, J. E. — 1933 — *Archivos Uruguayos de Medicina, Cirurgia y Especialidades*, Tomo II, n.c 4 — Pgs. 537-574, Abril.
- TALICE, R. V. y MACKINNON, J. E. — 1932 — *Extrait des Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie* — Société de biologie de Montevideo — Séances des 2 et 16 juin, 7 juillet e 4 août, 1932.
- TALICE, R. V. y MACKINNON, J. E. — 1933 — *Octava Reunión de la Sociedad Arg. de Pat. Reg. dell Norte* — 2 y 3 de Oct.
- VERONA, O. — 1939 — *Mycopathologia*, Vol. II, Fasc. 2.
- VERONA, O. — and CIFERRI, R. — 1939 — *Mycopathologia*, Vol. I, Fasc. 4.
- VUILLEMIN, Paul. — 1931 — *Les champignons parasites et les mycoses de l'homme*. Paris.