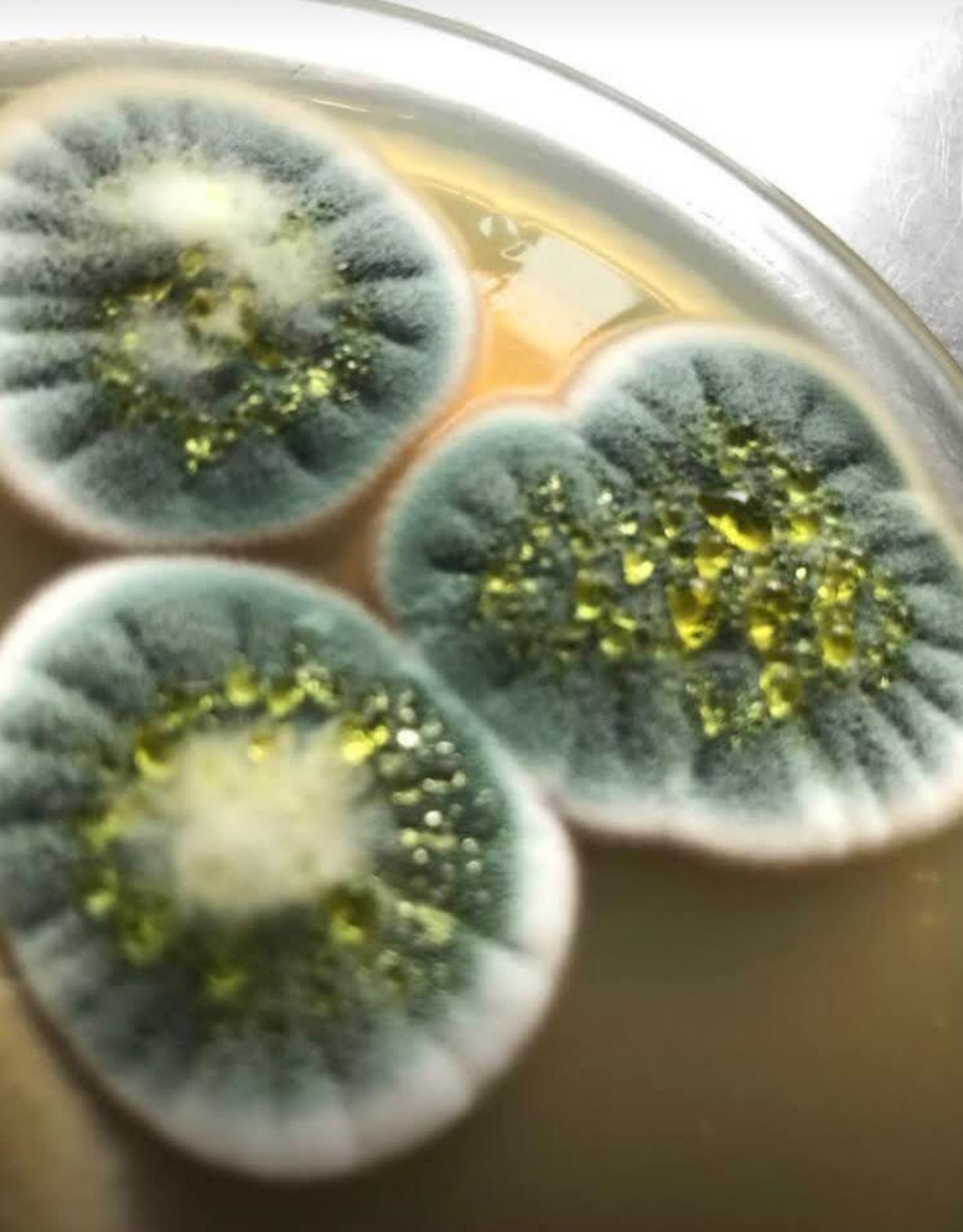


**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIUSUÁRIO DE ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS E SUPERFÍCIE DE MATERIAIS**

**BANCO DE CULTURAS UCP (UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO)
POTENCIAL DOS MICRO-ORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS**

Recife, 2025



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIUSUÁRIO DE ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE
BIOMOLÉCULAS E SUPERFÍCIE DE MATERIAIS - CEMACBIOS**

ORGANIZAÇÃO

Reitor da Universidade Católica de Pernambuco

Prof. Dr. Pe. Pedro Rubens Ferreira Oliveira, S.J.

Vice-Reitor da Universidade Católica de Pernambuco

Prof. Dr. Pe. Delmar Araújo Cardoso, S.J.

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Profa. Dra. Valdenice José Raimundo

Pró-Reitor Administrativo

Prof. Dr. Pe. Carlos Fritzen, S.J.

**Coordenadora do Centro Multiusuário de Análise e Caracterização
de Biomoléculas e Superfície de Materiais**

Profa. Dra. Galba Maria de Campos Takaki

Curadora do Banco de Culturas UCP

Dra. Adriana Ferreira de Souza

POTENCIAL DOS MICRO-ORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS

O **Banco de Culturas UCP** foi fundado no ano 2000 e registrado no **World Federation for Culture Collection (WFCC)** sob o número 927.

Fruto dos projetos de pesquisa “**Desenvolvimento sustentável do município Rio Formoso, Pernambuco, Brasil**”, financiado pela AVINA GROUP e “**Diagnóstico, caracterização e monitoramento ecológico do mangue de Rio Formoso, Pernambuco, Brasil**”, financiado pelo CNPq.



Amostras preservadas em água esterilizada

POTENCIAL DOS MICRO-ORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS

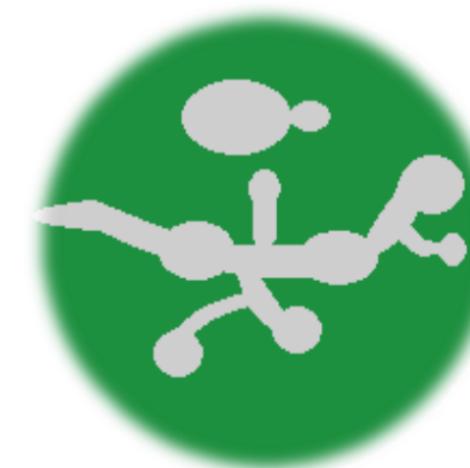
O Banco de Culturas UCP, abriga uma extensa coleção composta por **1.070 linhagens preservadas**, predominando isolados de sedimentos de manguezal, solos de regiões portuárias e solos da Caatinga da região Nordeste do Brasil.

Essa riqueza taxonômica confere à instituição uma notável importância como recurso científico para a projeção de cenários futuros. Além do seu valor taxonômico, essas linhagens multifuncionais constituem uma base sólida para pesquisas avançadas em biotecnologia, medicina, agricultura, e outras disciplinas, ampliando significativamente a pertinência técnica e aplicada do Banco de Culturas UCP.



BACTÉRIAS

144 amostras

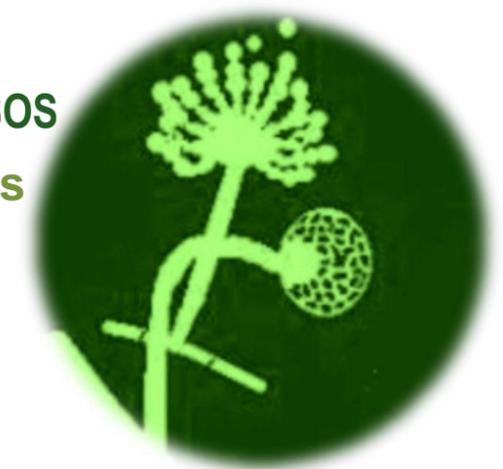


LEVEDURAS

18 amostras

FUNGOS FILAMENTOSOS

909 amostras



Sumário

06 Biomoléculas na Promoção da Germinação e Enraizamento de Sementes/ Estaquias



10 Ação Superfície: A Ciência dos Agentes Sanitizantes e Higienizantes

12 Biopigmentos Inovadores para Tingimento e Aplicações em Materiais de Saúde

14 Inovação Sustentável: Biomoléculas Promissoras na Alimentação, Meio Ambiente e Saúde

16 Limpeza Verde: Biorremediadores Degradando Corantes e Compostos Hidrofóbicos

Este portfólio apresenta, de forma objetiva, os principais microrganismos utilizados pelo Centro Multiusuário de Análise e Caracterização de Biomoléculas e Superfície de Materiais (CEMACBIOS) para produção de biomoléculas de ampla aplicabilidade. Alguns desses microrganismos impressionam pela capacidade de gerarem produtos eficientes e sustentáveis que melhoram a qualidade de vida humana e ambiental.

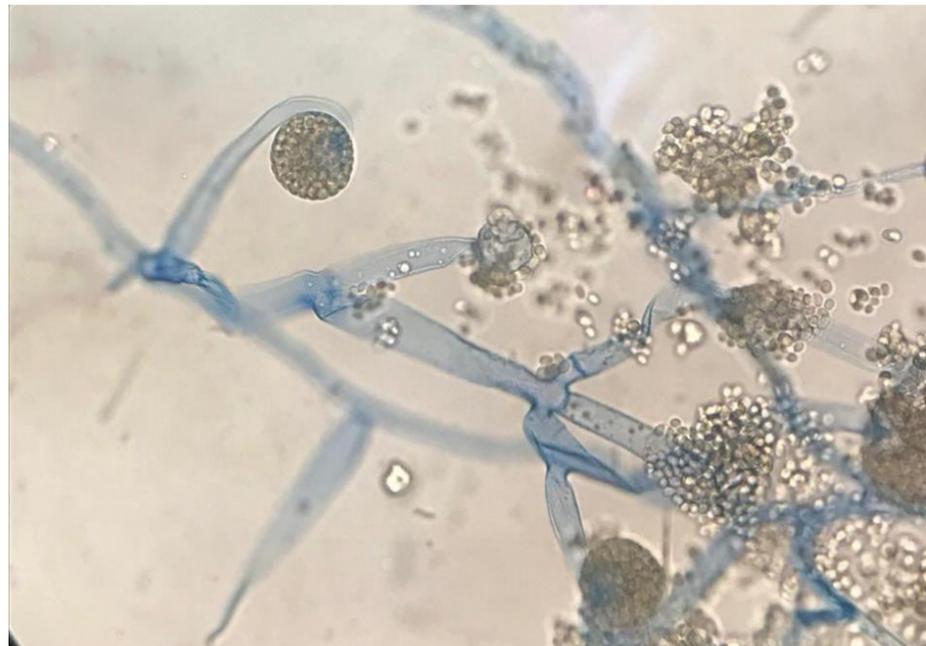
Biomoléculas na Promoção da Germinação e Enraizamento de Sementes/ Estaquias



Fungos

- *Mucor circinelloides*

As espécies de *Mucor* são caracterizadas pela formação de esporângios não apofisados em esporangióforos simples ou ramificados.



Mucor circinelloides UCP 0001

As patentes BR 10 2020 023592-3 e BR 10 2020 023593-1 apresentam, respectivamente, uma proposta de produção sustentável utilizando substratos alternativos, e o uso do biossurfactante produzido por *Mucor circinelloides* UCP 0001 como bioenraizador para *Salicornia ramosíssima*.



Aspecto morfológico dos melhores ensaios para enraizamento de *S. ramosissima* cultivada em solo - testemunha (A); solo e hormônio sintético AIB - ácido indol-3-butírico (B); solo e hormônio natural - lentilha (C); solo e mistura contendo biossurfactante (D)

Biomoléculas na Promoção da Germinação e Enraizamento de Sementes/ Estaquias



Fungos

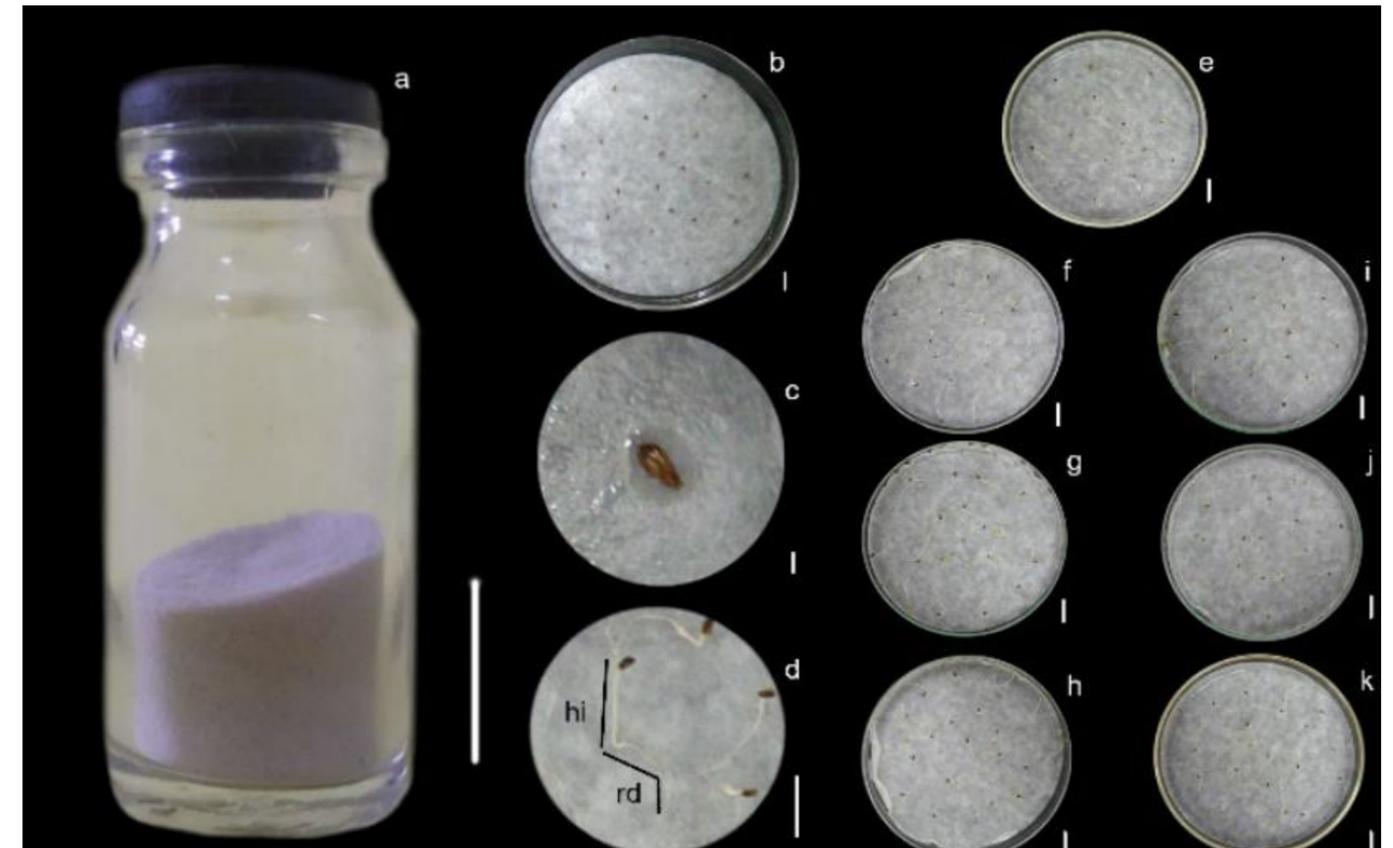
- *Absidia cylindrospora*

O gênero *Absidia* apresenta esporângios piriformes, presença de uma apófise abaixo do esporângio e estolões de onde surgem os esporangióforos.



Absidia cylindrospora UCP 1301.

A patente BR 10 2022 013195 3 demonstrou pela primeira vez, que o biossurfactante produzido por *Absidia cylindrospora* UCP 1301 é capaz de induzir a germinação de sementes de *Lactuca sativa* L., e promover o crescimento radicular do vegetal.



Biossurfactante/Bioinoculante isolado de *Absidia cylindrospora* UCP 1301 (a); b – montagem de placa, escala = 10mm; c – semente de *Lactuca sativa*, escala = 1mm; d – medidas rd = radícula, hi = epicótilo, escala = 10mm; e = placa controle negativos após 168 horas, escala = 10 mm; f = placa amostra 3,125% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm; g = placa amostra 6,25% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm; h = placa amostra 12,5% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm; i = placa amostra 25% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm; j = placa amostra 50% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm; k = placa amostra 100% da CMC após 168 horas, escala = 10 mm.

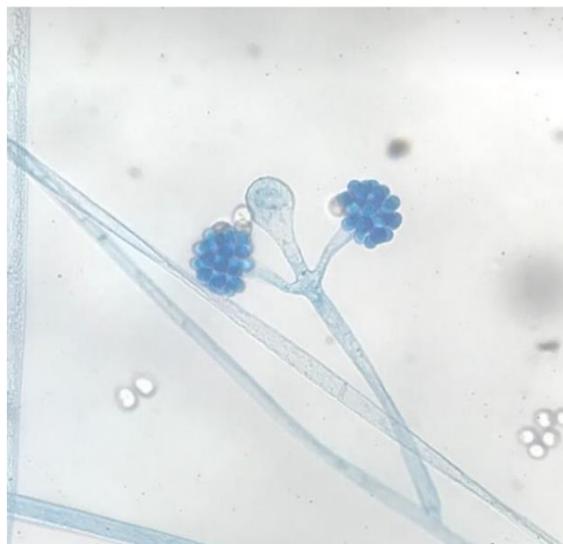
Biomoléculas na Promoção da Germinação e Enraizamento de Sementes/ Estaquias



Fungos

- *Cunninghamella elegans*

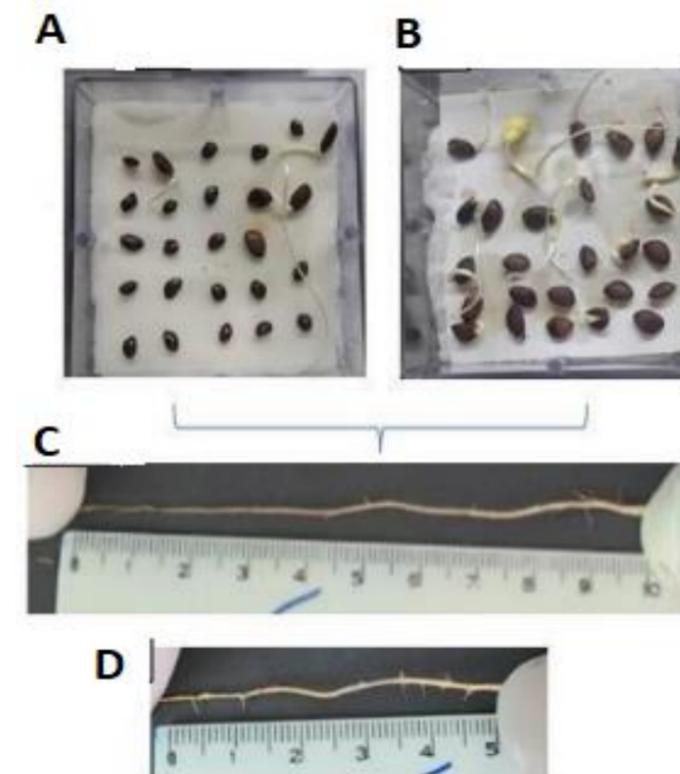
O gênero *Cunninghamella*, pertencente à ordem Mucorales, é composto por espécies que se caracterizam pela formação de esporângios unisporados pedicelados na superfície da vesícula. Na espécie *C. elegans*, observam-se esporóforos solitários ou ramos verticilados, os quais representam características morfológicas distintas



Cunninghamella elegans UCP 1306.

A linhagem *Cunninghamella elegans* UCP 1306 é uma excelente fonte de quitosana natural. Em estudo recente, foi capaz de produzir 101,7 mg/g de quitosana utilizando resíduos agroindustriais (Silva et al., 2022). A quitosana obtida por essa linhagem apresenta potencial inibitório contra o crescimento de fungos fitopatogênicos, como *Fusarium solani* e *Scytalidium lignicola* (Berger et al., 2020)

A linhagem *Cunninghamella elegans* UCP 0542, cultivada em substratos alternativos, produz um biossurfactante com potencial para quebra da dormência de sementes de jucá (*Libidibia ferrea*) em apenas 72 horas, sem a necessidade de escarificação (BR 20 2022 0211583 9).



Sementes de *Libidibia ferrea* tratadas com biossurfactante produzido por *C. elegans* UCP 0542. A. Controle – água, quebra da dormência em 7 dias; B. solução biossurfactante, quebra da dormência em 3 dias; C. crescimento radicular com solução biossurfactante; crescimento radicular com água.

Biomoléculas na Promoção da Germinação e Enraizamento de Sementes/Estaquias



Leveduras

- *Issatchenkia orientalis*

É uma levedura ascomiceta, reconhecida por exibir uma excelente tolerância a condições de pH moderadamente baixo e altas concentrações de sal.

A espécie apresenta células ovóides a alongadas, isoladas ou agrupadas, com brotamentos multilaterais.



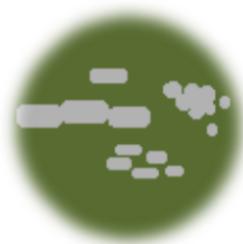
Issatchenkia orientalis UCP 1603

A *I. orientalis* UCP 1603, cultivada em substratos renováveis, destaca-se como produtora de um biossurfactante termotolerante, halotolerante e estável em ampla faixa de pH. Quando associado a um composto químico, esse biossurfactante potencializou a germinação das sementes de Jucá (*Libidibia ferrea*) para 75% e promoveu um notável aumento do sistema radicular em relação ao tamanho do hipocótilo.



Semente de *Libidibia férrea* tratadas solução química e biossurfactante. A. Controle – sem tratamento. B. Sementes submetidas ao tratamento com biossurfactante. C. Sementes submetidas a tratamento químico; D. Sementes submetidas a tratamento químico e biossurfactante

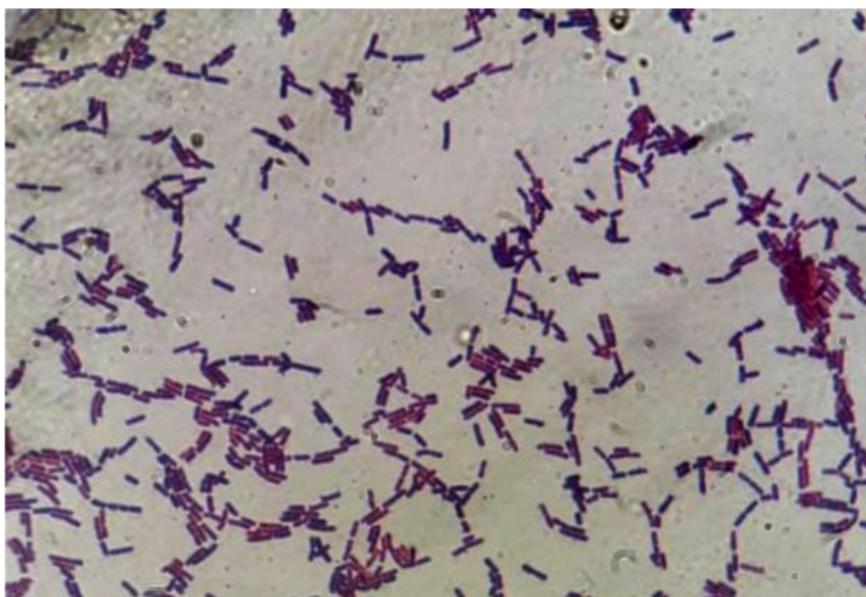
Ação na Superfície: Agente Sanitizante e Higienizante



Bactérias

- *Bacillus subtilis*

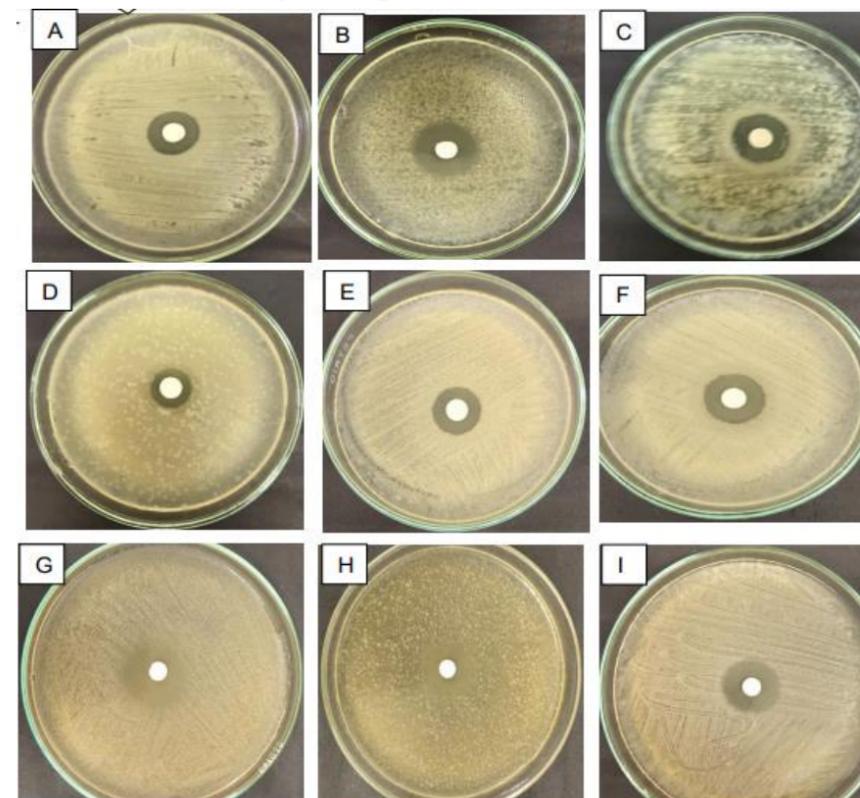
Trata-se de uma bactéria Gram-positiva, formadora de esporos e não patogênica, reconhecida por promover o crescimento de plantas por meio da produção de fitohormônios, além de protegê-las contra patógenos através da síntese de compostos antimicrobianos.



Bacillus subtilis UCP 0999

A invenção BR 10 2021 003550 1 comprova o potencial de *Bacillus subtilis* UCP 0999 na produção de um biossurfactante que, quando associado a surfactantes sintéticos, apresenta ação detergente, sanitizante e higienizante.

A formulação proposta na invenção apresenta amplo espectro de ação antimicrobiana, atuando contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e leveduras patogênicas.



Atividade antimicrobiana da formulação com biossurfactante produzido pelo *B. subtilis* UCP 0999 com surfactantes sintéticos (SANIGEN). A. *E.coli* (UCP 989); *Staphylococcus aureus* (UCP 1576); C. *Shigella* sp. D. *Enterococcus faecalis* (UCP 1577) E. *Klebsiella pneumoniae* (UCP 1574); F. *Pseudomonas aeruginosa* (UCP 1617); G. *Candida glabrata* (UCP 1002); H. *Cryptococcus* sp. (UCP 1610); I. *Candida albicans* (UCP 993)



Fungos

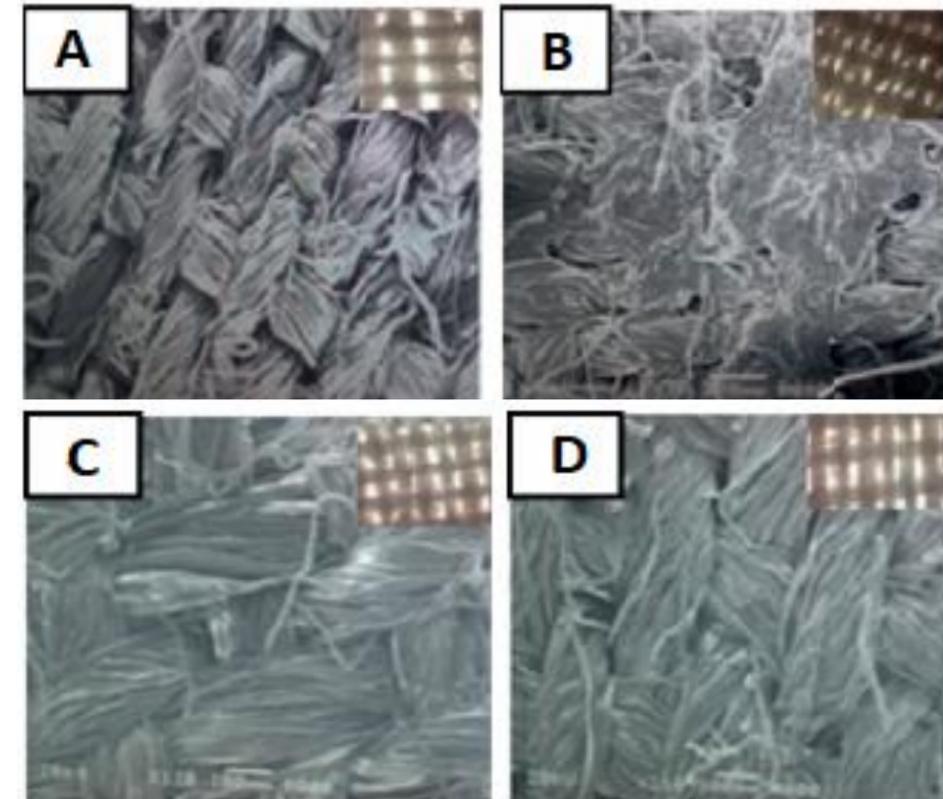
- *Cunninghamella echinulata*

Cunninghamella echinulata se destaca pela produção de esporângios unisporados pedicelados sobre a superfície da vesícula, uma característica comum a outras espécies do gênero. No entanto, diferencia-se morfológicamente pela predominância de ramificações irregulares e verticiladas, evidenciando um padrão estrutural distintivo.



Cunninghamella echinulata UCP 1299

A linhagem *Cunninghamella echinulata* UCP 1299, cultivada em substratos alternativos, é capaz de produzir um biossurfactante com potencial aplicação na formulação de detergentes têxteis, especialmente eficaz na remoção de resíduos hidrofóbicos oriundos da indústria automobilística (Andrade et al., 2018)



Limpeza e desengorramento composto hidrofóbico em tecido de algodão. A. tecido limpo; B. tecido com óleo de motor; C. tecido lavado com detergente comercial; D. tecido lavado com biossurfactante (Andrade et al., 2018)

Biopigmentos Inovadores para Tingimento e Aplicações em Materiais de Saúde



Bactérias

- *Serratia marcescens*

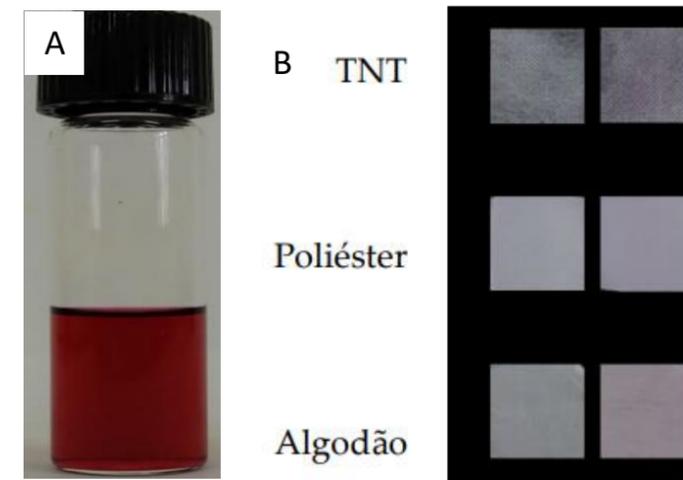
É um bacilo gram-negativo, pertencente à família Enterobacteriaceae. Produzem um pigmento vermelho, prodigiosina, com propriedades antibióticas.



Serratia marcescens UCP 1549

Serratia marcescens UCP 1549, cultivada em meio contendo farelo de trigo e óleo de soja residual, apresentou alto rendimento na produção de prodigiosina (119,8 g/kg de substrato seco), com estabilidade frente a variações de temperatura, pH e concentrações de NaCl (Dos Santos et al., 2021)

Na patente BR 10 2021 023262 5, os inventores empregaram a prodigiosina produzida por *Serratia marcescens* UCP 1549, cultivada em substrato alternativo, para o tingimento de fibras naturais e sintéticas.



Aplicação da prodigiosina produzida por *S. marcescens*. A. Extrato do pigmento. B. Tingimento com o extrato de prodigiosina em fibras sintéticas e natural em tratamento simultâneo com mordentes.

Serratia marcescens UCP 1549, quando cultivada em manipueira, lactose e óleo de milho, produz um biossurfactante capaz de reduzir a tensão superficial para 25,92 mN/m, demonstrando eficácia na remoção de óleo de motor queimado adsorvido em areia de praia (Araújo et al., 2019).



Fungos

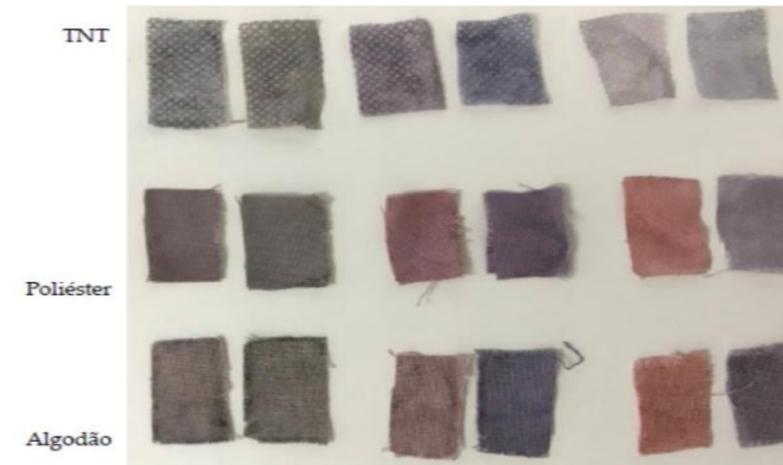
- *Fusarium oxysporum*



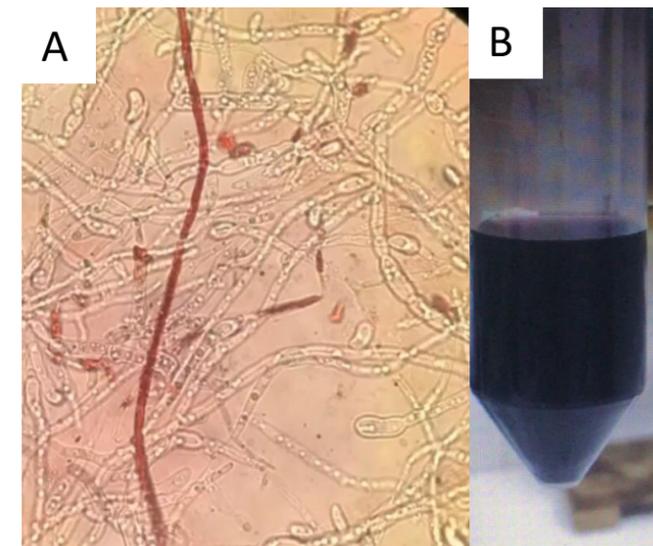
Fusarium oxysporum UCP 1624

Fusarium oxysporum é caracterizada por produzir numerosos micro e macroconídios. Macroconídios são falcados quase reto com a 3 septos e raramente 5 septos, com as extremidades pontiagudas. Os conídios são produzidos em monofiálides e em esporodóquios.

Na patente BR 10 2021 013108, os inventores utilizaram os pigmentos produzidos por *Fusarium oxysporum* UCP 1624 no tingimento de fibras naturais e sintéticas, demonstrando que esse microrganismo é um excelente aliado na indústria têxtil. Além disso, por conferir propriedades antimicrobianas, apresenta potencial de aplicação em materiais médicos.



Tingimento com pigmentos produzidos por *F. oxysporum* em fibras sintéticas e natural. Em diversas combinações de mordentes, obtendo diversas tonalidades.



Pigmentos produzidos por *F. oxysporum* UCP 1624. A. Micélio com pigmentos intracelulares; B. pigmentos extraídos.

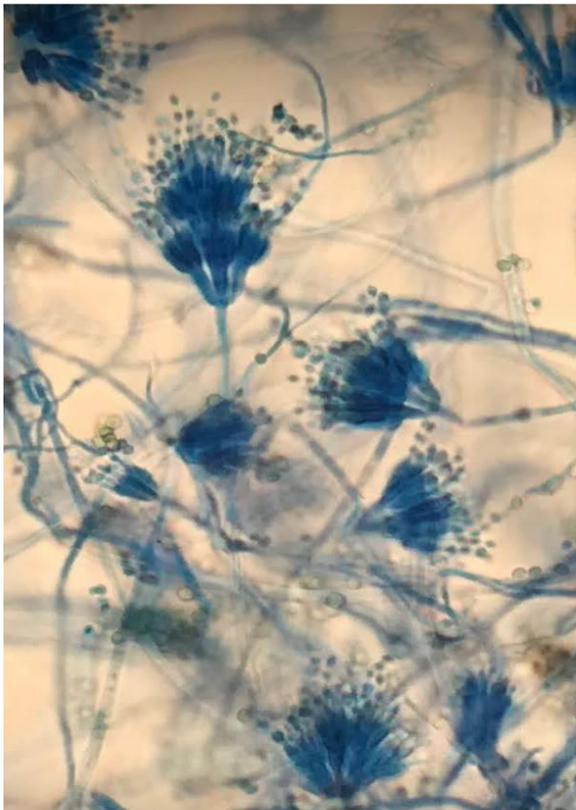
A patente BR 10 2021 013102-0 descreve um método exclusivo de extração que permite obter uma quantidade significativa de pigmentos produzidos por *Fusarium oxysporum* UCP 1624, os quais apresentam propriedades antibacterianas.

Biopigmentos Inovadores para Tingimento e Aplicações em Materiais de Saúde



Fungos

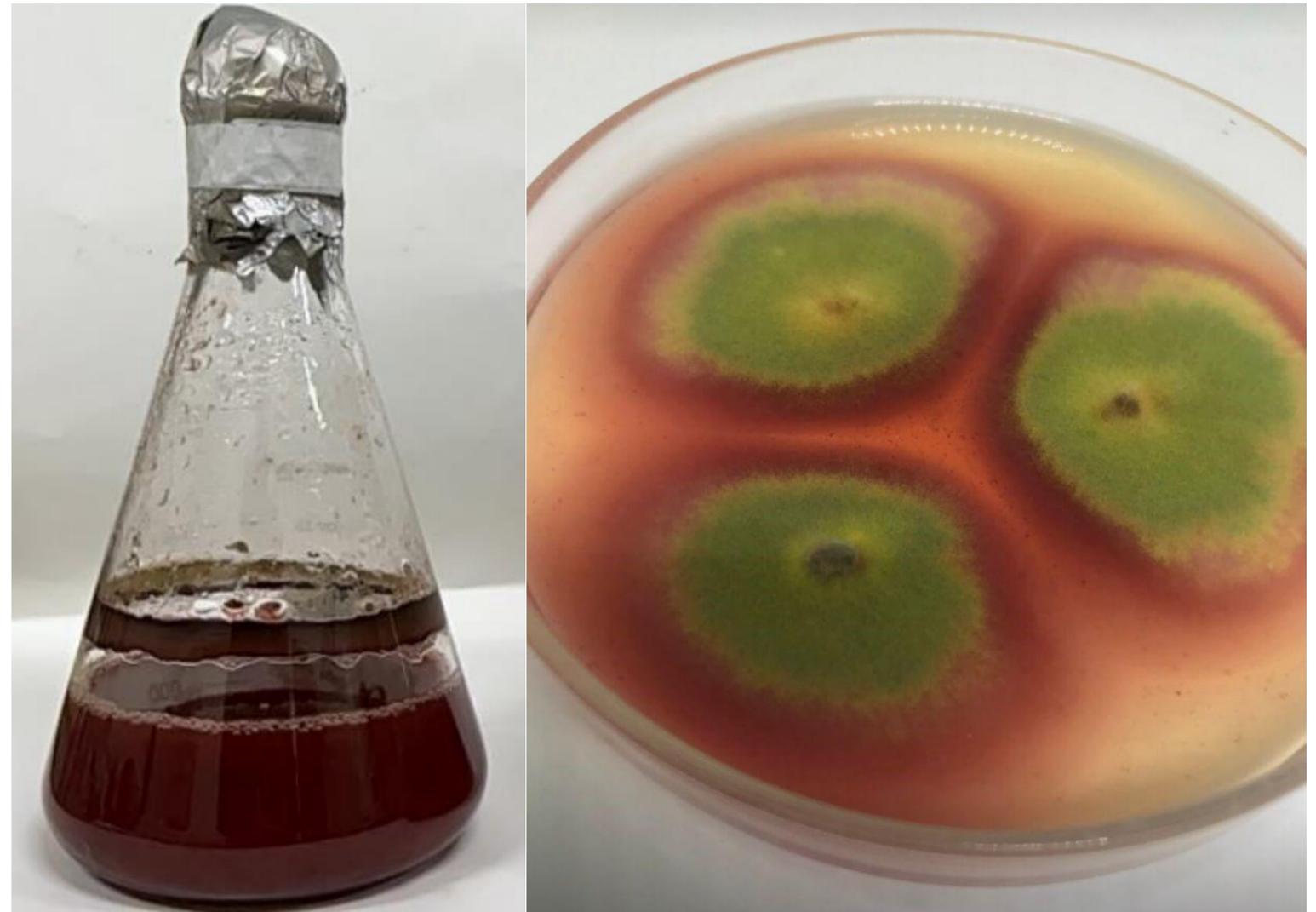
- *Talaromyces purpurogenus*



Talaromyces purpurogenus UCP 1545

Talaromyces purpurogenus pertence a um complexo de espécies filogenéticas crípticas. É caracterizada por apresentar conidióforos geralmente biverticilados e, às vezes, monoverticilados com fiálides acerosas. O complexo é reconhecido por produzir pigmentos de coloração avermelhada.

A patente BR 10 2023 021988 8 descreve processos de extração de uma benzoquinonade coloração vermelha produzido pelo fungo *Talaromyces purpurogenus* UCP 1545. A extração foi realizada por métodos químicos e físicos. O processo apresentou o rendimento de 1,5 g/L e foi eficaz no tingimento de tecidos de algodão e poliéster, com ou sem uso de mordentes.



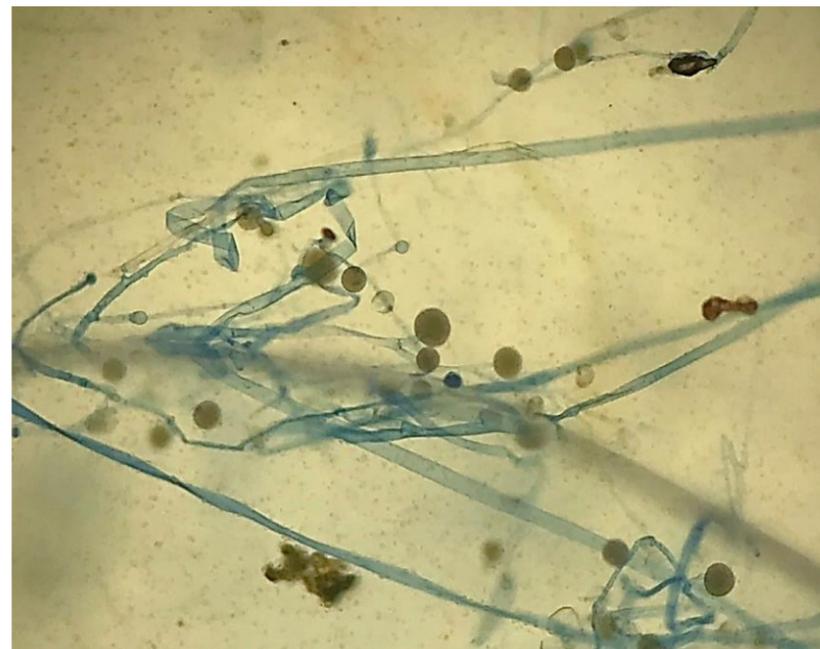
Talaromyces purpurogenus UCP 1545. A. *T. purpurogenus* cultivado em fermentação submersa. B. Colônias de *T. purpurogenus*.



Fungos

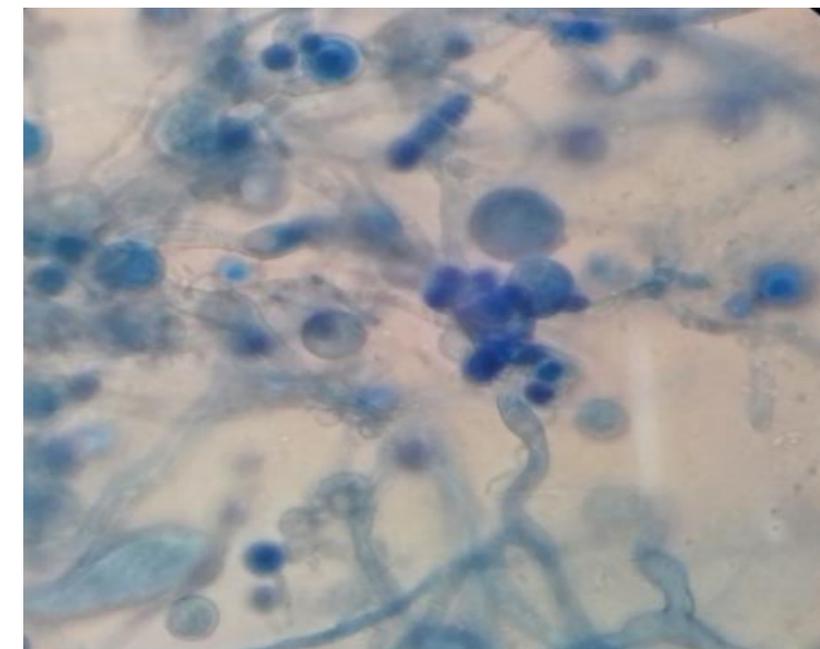
- *Mucor subtilissimus*

Algumas espécies do gênero *Mucor* são dimórficas, ou seja, apresentam a capacidade de crescer na forma filamentosa ou leveduriforme, como observado em *Mucor subtilissimus*



Mucor subtilissimus UCP 1262. Fase filamentosa com esporângios e esporangiósporos

O dimorfismo pode representar um fator limitante na biossíntese de determinadas biomoléculas. No estudo realizado por Souza et al. (2020), verificou-se que *Mucor subtilissimus* apresentou baixos rendimentos de quitosana durante a fase leveduriforme, com uma redução expressiva de 43% em comparação ao rendimento obtido na morfologia filamentosa.



M. subtilissimus UCP 1262. Hifas em forma de correntes artrospóricas e células leveduriformes



Fungos

Inovação Sustentável: Biomoléculas Promissoras na Alimentação, Meio Ambiente e Saúde

- *Aspergillus terreus*

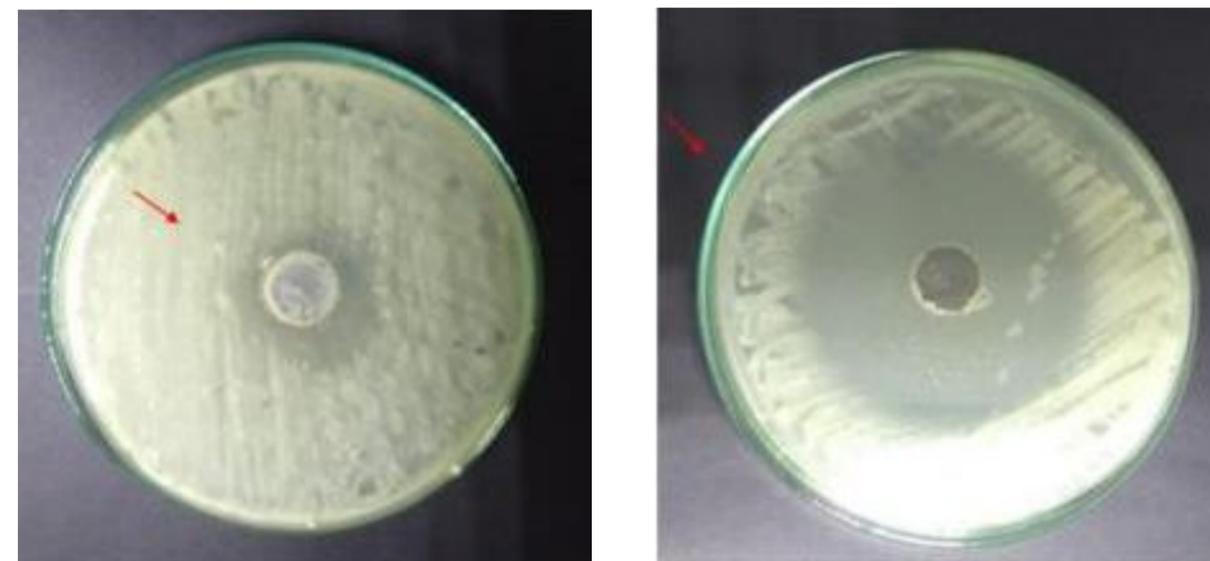
A espécie *Aspergillus terreus* é caracterizado por apresentar cabeças do tipo colunar, bisseriado com métulas cobrindo parcialmente com vesículas piriforme.



Aspergillus terreus UCP0076

A espécie *Aspergillus terreus* UCP 0076 demonstrou potencial para a produção de uma biomolécula com estrutura semelhante à sinvastatina, utilizando como substrato resíduos agroindustriais, especificamente casca de mandioca (*Manihot esculenta*), no meio de cultivo.

A invenção BR 10 2021 008484 7 refere-se a um processo de obtenção de um inibidor da HMG-CoA redutase (3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A redutase), bem como de seus intermediários, por meio do cultivo de *Aspergillus terreus* UCP 0076, apresentando também atividade antifúngica.



Zona de inibição do crescimento de *Candida albicans* frente a sinvastatina e a biomolécula inibidora da HGM-CoA redutase e seus intermediários produzida por *A. terreus* UCP 0076

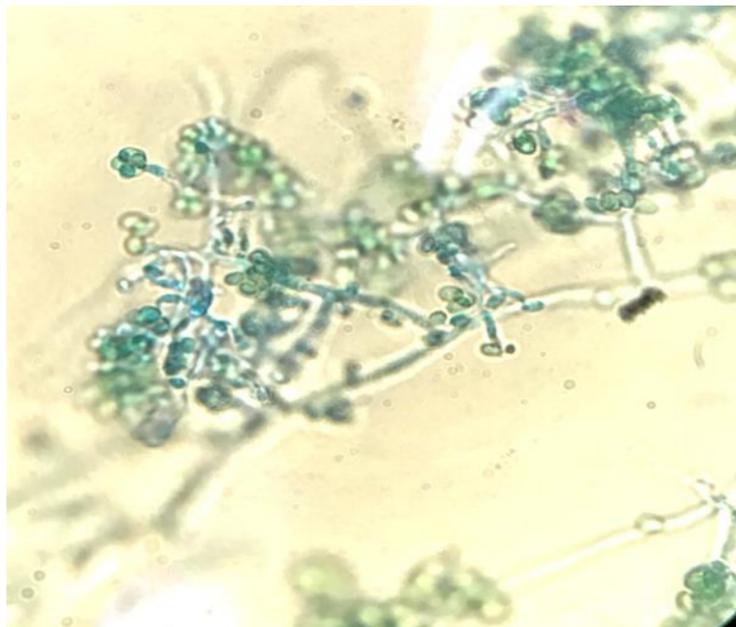
Limpeza Verde: Biorremediadores Degradando Corantes e Compostos Hidrofóbicos



Fungos

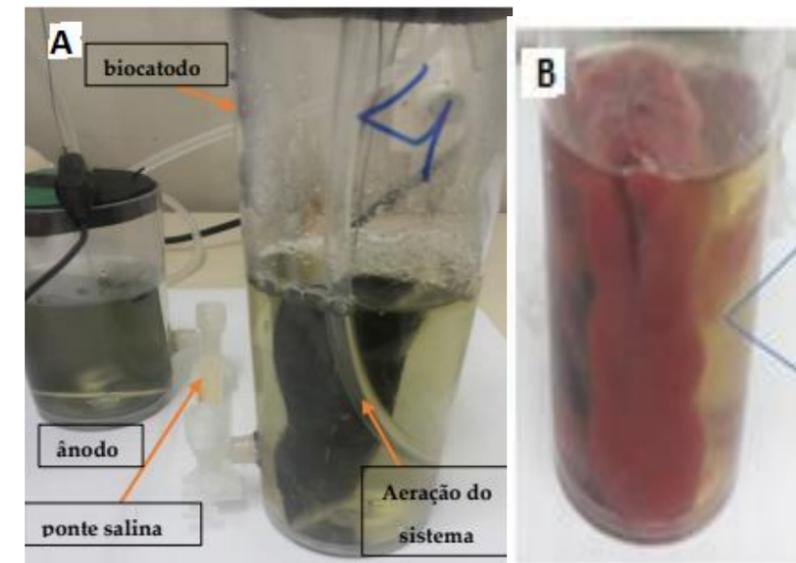
- *Trichoderma*

"O gênero *Trichoderma* é caracterizado pela presença de conidióforos com eixo principal largo, apresentando ramos primários que se subdividem em ramos secundários menores e assim sucessivamente, formando ramificações em níveis superiores. As fiáldes (células conidiogênicas) são, em geral, dispostas em verticilos divergentes localizados terminalmente nos ramos do conidióforo. Os conídios tendem a se acumular em estruturas globosas denominadas cabeças gloeóides.



Trichoderma asperellum UCP 0476

A patente BR 10 2021 023514 4 descreve um novo método para o desenvolvimento de célula combustível microbiana, apresentando eficiência de remoção de corante de 99,6% após 4 horas de incubação com o fungo..



Célula combustível microbiana. A. Compartimentos da ânodo e biocátodo ligados por membrana de troca de prótons (ponte salina). Biossção do corante vermelho congo pela biomassa fúngica de *Trichoderma asperellum* UCP 0476 no compartimento biocátodo.

As linhagens *Trichoderma asperellum* UCP 0149, UCP 0319 e UCP 0168 demonstram atividade antagonista contra amostras de *Fusarium solani*, atingindo níveis de antibiose de até 82,2%, o que evidencia o potencial desses micoparasitas no controle de fungos fitopatogênicos (Filizola et al., 2019).

PATENTES

BRAGA, Eduardo Henrique Cabral et al., **Tratamento biológico estimulador da germinação de sementes de Jucá (*Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.)) empregando biossurfactante**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2022 021583 9. Depósito: 3. jan. 2023.

CAVALCANTI LUNA, Marcos Antônio et al., **Processo bioeletroquímico de descontaminação de águas residuais contaminadas com azo corante vermelho congo empregando biocátodo**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2021 0233514 4 . Depósito: 23 nov. 2021

DE SOUZA FONSECA, Tainã Crisia et al., **Tratamentos químico promotor da quebra da dormência e biológico com o bioproduto indutor da germinação de sementes de jucá (*Libidibia férrea*)**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2022 014690 0. Depósito: 25 jul.2022.

De Vêras Souza Maia, Patrícia Cristina et al., **Desenvolvimento de um novo produto formulado com surfactantes natural e sintético com ação detergente, sanificante e higienizante**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2021 003550 1. Depósito: 25 fev.2021.

FERREIRA DO NASCIMENTO, Ilka Djanira, CAMPOS-TAKAKI, Galba Maria. **Desenvolvimento de um método de extração de pigmentos intracelulares do micélio de fungo**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2021 013102 0. Depósito: 01 jul. 2021

FERREIRA DO NASCIMENTO, Ilka Djanira, MENDONÇA, DE ALMEIDA, Sérgio, CAMPOS-TAKAKI, Galba Maria. **Processos de tingimento de fibras naturais e sintéticas com extrato aquoso de pigmento intracelular de *Fusarium oxysporum***. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2021 013108 0. Depósito: 01 jul. 2021

LINS, A. B. et al., **Fungo filamentoso como fonte natural de pigmento vermelho e aplicação no tingimento de fibras natural e sintética**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2023 021988 8. Depósito: 22.10.2023

LINS, U.M. et al., **Processo para obtenção do inibidor da HMG-CoA redutase e intermediários empregando o meio de produção RCMC (Caldo de resíduo de casca de mandioca)**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2021 008484 7. Depósito: 30.06.2022

MENDONÇA, Rafael de Souza, et al., **Bioinoculante de origem fúngica promotor da germinação de sementes e enraizamento de plantas**. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2022 013195 3. Depósito: 30.06.2022

MARQUES, N,S,A. et al., **Potencial do biossurfactante produzido por *M. circinelloides* UCP 0001 em substratos alternativos como Bioenraizador de *Salicornia ramosíssima***. Depositante: Universidade Católica de Pernambuco. BR 10 2020 023593. Depósito: 18.11.2020

PUBLICAÇÕES

ANDRADE, Rosileide FS et al. Promising biosurfactant produced by *Cunninghamella echinulata* UCP 1299 using renewable resources and its application in cotton fabric cleaning process. **Advances in Materials Science and Engineering**, v. 2018, 2018.

ARAÚJO, Hélvia WC et al. Sustainable biosurfactant produced by *Serratia marcescens* UCP 1549 and its suitability for agricultural and marine bioremediation applications. **Microbial Cell Factories**, v. 18, p. 1-13, 2019.

DOS SANTOS, Renata Andreia et al. Enhanced production of prodigiosin by *Serratia marcescens* UCP 1549 using agrosubstrates in solid-state fermentation. **Archives of Microbiology**, v. 203, n. 7, p. 4091-4100, 2021.

BERGER, Lúcia Raquel Ramos et al. Agroindustrial waste as ecofriendly and low-cost alternative to production of chitosan from Mucorales fungi and antagonist effect against *Fusarium solani* (Mart.) Sacco and *Scytalidium lignicola* Pesante. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 161, p. 101-108, 2020.

DE SOUZA FONSECA, Tainã Crisia et al. Sustainable production of biosurfactant by *Issatchenkia orientalis* UCP 1603 using renewable substrates. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e16111427174-e16111427174, 2022.

DE SOUZA FONSECA, Tainã Crisia et al. Eco-friendly production of thermostable, halotolerant and pH wide range biosurfactant by *Issatchenkia orientalis* UCP 1603. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e364111032851-e364111032851, 2022.

DE SOUZA, Adriana Ferreira et al. Biotechnological strategies for chitosan production by mucoralean strains and dimorphism using renewable substrates. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 12, p. 4286, 2020.

FILIZOLA, Patrícia Rego Barros et al. Biodiversity and phylogeny of novel *Trichoderma* isolates from mangrove sediments and potential of biocontrol against *Fusarium* strains. **Microbial cell factories**, v. 18, n. 1, p. 1-14, 2019.

SILVA, Ákylla Fernanda Souza et al. Síntese verde de quitosana por *Cunninghamella elegans* UCP 1306 usando substratos sustentáveis mediados por mudanças morfológicas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 7, pág. e38211729387-e38211729387, 2022.