



PREVALÊNCIA DE CANDIDA SP. EM SANITÁRIOS DE HOSPITAIS E SUA SENSIBILIDADE AOS ANTIFÚNGICOS COMERCIAIS

PREVALENCE OF CANDIDA SP. IN HOSPITAL TOILETS AND THEIR SENSITIVITY TO COMMERCIAL ANTIFUNGALS

Ivisson Lucas Campos da Silva^{1*}, Marcia dos Santos Rizzo², Jandson Vieira Costa³, Diane Nogueira Paranhos Amorim⁴

¹Mestre em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Piauí, Teresina (PI), Brasil; ²Mestre e Doutora. Universidade de São Paulo. São Paulo (SP), Brasil; ³Mestre e Doutor em Ciência Animal. Universidade Federal do Piauí, Teresina (PI), Brasil; ⁴Mestre em Gerontologia. Universidade Católica de Brasília. Brasília (DF), Brasil.

*Autor correspondente: Ivisson Campos – Email: ivissonlucas@hotmail.com

Recebido: 30 set. 2024

Aceito: 09 nov. 2024

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.



RESUMO: Objetivo: Avaliar a prevalência de espécies do gênero *Candida* em assentos sanitários de hospitais públicos e privados de Teresina-PI e verificar seu perfil de sensibilidade a antifúngicos. **Método:** Foram analisadas 8 amostras, em duplicatas, das superfícies dos assentos sanitários masculinos e femininos. **Resultados:** As leveduras do gênero *Candida* foram detectadas em 18,75% das amostras, sendo 6,25% identificadas como *C. krusei* e 12,5% como *C. glabrata*. Ambas as espécies apresentaram inibição significativa pelos antifúngicos cetoconazol e nistatina, com a nistatina mostrando maior diâmetro de halo e uma ação mais eficaz. No entanto, houve variações nos dados de variância e desvio padrão. Para concentrações menores, a inibição do fluconazol e da nistatina foi reduzida. **Conclusão:** A presença dessas espécies em ambientes hospitalares destaca a necessidade de vigilância e controle rigorosos para prevenir infecções fúngicas, contribuindo para a redução da morbidade e mortalidade associadas a essas infecções.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes Hospitalares. Candidíase. Controle de infecções. Infecções Fúngicas. Sensibilidade a Antifúngicos.

ABSTRACT: Objective: To evaluate the prevalence of species of the genus *Candida* in toilet seats of public and private hospitals in Teresina-PI and to assess their sensitivity profile to antifungals. **Method:** Eight samples were analyzed in duplicates from the surfaces of male and female toilet seats. Results: *Candida* yeasts were detected in 18.75% of the samples, with 6.25% identified as *C. krusei* and 12.5% as *C. glabrata*. Both species showed significant inhibition by the antifungals ketoconazole and nystatin, with nystatin exhibiting the largest halo diameter and greater effectiveness. However, variations in variance and standard deviation data were observed. In lower concentrations, the inhibition of fluconazole and nystatin was reduced. **Conclusion:** The presence of these species in hospital environments highlights the need for rigorous monitoring and control to prevent fungal infections, contributing to the reduction of morbidity and mortality associated with these infections.

KEYWORDS: Candidiasis. Fungal Infections. Hospital Environments. Infection Control. Sensitivity to Antifungals.

INTRODUÇÃO

As espécies de *Candida* representam uma causa significativa de infecções invasivas em hospitais terciários, por sua elevada incidência de 3,9 casos por 1.000 admissões e letalidade que varia de 50 a 72%, especialmente em pacientes imunocomprometidos e gravemente enfermos.¹ Embora a maioria das infecções por este fungo seja de origem endógena, também é possível a aquisição exógena em unidades de saúde, através do contato direto com pacientes colonizados ou infectados, ou após o contato com superfícies contaminadas. Ademais, a capacidade das cepas de *Candida* não albicans de persistir por longos períodos em superfícies secas e úmidas pode aumentar a probabilidade de transmissão a partir do ambiente.²

Esses microrganismos se proliferam e se desenvolvem rapidamente em ambientes compostos por substratos orgânicos, levando em consideração a temperatura e umidade relativa do ar, sendo os banheiros hospitalares, um ambiente perfeito para sua disseminação.³ As diferentes espécies representam uma ameaça significativa para os pacientes na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), com consequentes desfechos de mortalidade e representam os casos notificados mais comumente associados à assistência à saúde.⁴ Aproximadamente, 11% das infecções em UTIs norte-americanas foram causadas por *Candida*.⁵

O aparente aumento da emergência dessas espécies como patógenos pode ser atribuído a melhores métodos de identificação e associado ao grau de doenças dos pacientes às intervenções que foram submetidos e às drogas utilizadas.⁶ Os principais fatores de risco para infecções por *Candida* sp. incluem o uso prolongado de antibióticos de amplo espectro, o estado imunocomprometido do hospedeiro e o uso de dispositivos médicos em cirurgias, incluindo cateteres.⁷ Nas últimas décadas, a candidíase tem sido associada a outras espécies de *Candida* além da *Candida albicans*. Este microrganismo é responsável por um terço de todos os casos de vulvovaginite em mulheres em idade reprodutiva e, cerca de 8% das mulheres sofrem de maneira recorrente. O patógeno responsável mais comum é a espécie *C. albicans* (90%), com a maioria dos casos restantes causada por *Candida glabrata*.⁸

Ao analisar as tendências das espécies de *Candida* na candidíase invasiva de 2009 a 2017, nos Estados Unidos, além de avaliar outros fatores relevantes em nível de paciente e hospital, observou-se que 48% de todas as infecções foram causadas por *C. albicans*. Em seguida, a espécie *C. glabrata* representou 11% dos casos e apresentou uma mortalidade bruta superior à da *C. albicans*, sendo mais frequentemente detectada em pacientes com mais de 65 anos.⁹

Além disso, os biofilmes são considerados a forma de crescimento eficiente de células de *Candida* sp. e um forte agente causador da intensificação da resistência antifúngica. Entretanto, estão associados ao fato da baixa disponibilidade de antifúngicos, o que dificulta ainda mais a seleção da opção de tratamento mais adequado.¹⁰ Ademais, a presença de leveduras colonizando os profissionais da saúde tem preocupado as equipes de controle de infecção hospitalar, pois podem ser fonte potencial de contaminação de microrganismos por transmissão exógena. Cada espécie de *Candida* sp. possui características únicas comparativas ao potencial invasor, virulência e padrão de suscetibilidade a antifúngicos.¹¹ *Candida* não albicans têm uma probabilidade aumentada de resistência ao fluconazol, sobretudo as espécies de *C. glabrata* (16%) e de *Candida krusei* (78%).¹²

Ao investigar a prevalência de espécies de *Candida* em um hospital universitário, analisando casos de colonização e infecção, distribuição de espécies, fatores de risco e suscetibilidade a antifúngicos, 74% das 100 amostras analisadas corresponderam a colonizações e 26% a infecções nosocomiais, sendo a espécie mais frequente a *C. albicans* (40%). As espécies não albicans representaram 71,4% dos casos de colonização e 52,1% das infecções. Além disso, a espécie *C. glabrata*

apresentou a maior resistência aos antifúngicos testados, uma vez que esta espécie é intrinsecamente menos sensível.¹³

O uso diário de banheiros hospitalares pode ter um impacto significativo na disseminação de doenças infecciosas, uma vez que as infecções fúngicas invasivas têm se tornado uma causa cada vez mais importante de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), causando morbidade e mortalidade significativas em pacientes hospitalizados e imunocomprometidos. Ademais, alguns estudos relatam resistência contra todas as principais classes de drogas antifúngicas, dificultando tratamentos eficazes e resultando em taxas de mortalidade crescentes.¹⁴⁻¹⁶

Com o aumento de espécies de *Candida* resistentes a antifúngicos, é necessário entender a distribuição e as tendências dessas espécies para que os médicos possam fornecer terapia adequada aos pacientes no início do curso da doença. Mudanças na epidemiologia das infecções fúngicas afetam significativamente a escolha da terapia antifúngica empírica, pois as espécies apresentam respostas distintas conforme o antifúngico utilizado. Recentemente, houve um aumento na frequência de espécies resistentes aos antifúngicos, o que pode estar relacionado ao uso profilático desses medicamentos em pacientes com maior risco de desenvolver infecções fúngicas invasivas.

Os dados clínicos e epidemiológicos sobre infecções fúngicas hospitalares no Brasil são limitados e pouco abrangentes. Estudos epidemiológicos têm sido realizados, revelando mudanças no perfil das infecções fúngicas sistêmicas por espécies do gênero *Candida*, com as espécies não *albicans* surgindo como patógenos emergentes. Isso é preocupante, pois muitas dessas espécies podem apresentar resistência aos antifúngicos mais comuns. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência de espécies do gênero *Candida* em assentos sanitários de hospitais públicos e privados do município de Teresina-PI e verificar seu perfil de sensibilidade aos antifúngicos comerciais.

MÉTODOS

Tratou-se de um estudo transversal com abordagem descritiva, realizado em 8 (oito) banheiros, tanto masculino quanto feminino, sendo 4 (quatro) de um hospital público e 4 (quatro) de um hospital particular localizado em Teresina, onde foram analisadas amostras oriundas das superfícies dos assentos sanitários. Os banheiros são de acesso livre para pacientes, funcionários e médicos.

Como procedimento para obtenção das amostras, todas elas foram coletadas no turno vespertino. A coleta foi realizada com swabs descartáveis estéreis, umedecidos em 5 ml de solução salina estéril (NaCl 0,9%) no momento da coleta. O swab foi friccionado na superfície do assento sanitário em seguida inserido no tubo de ensaio estéril com a solução de salina e armazenado no isopor em temperatura baixa.

Todos os isolados foram estocados em ágar Sabouraud dextrose e subcultivados por um período de 24 a 48 horas antes da inoculação em meio cromogênico, CHROMagarTMCandida, para identificação e diferenciação das leveduras de acordo com a morfologia e a cor das colônias. O meio de isolamento cromogênico possibilita a identificação presumida das espécies do gênero *Candida*, como também facilita o reconhecimento de culturas mistas. Seu princípio é a produção de cor nas colônias, por reações enzimáticas específicas, com um substrato cromogênico do meio. *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata* e *C. krusei* geram, respectivamente, colônias de coloração verde, azul, lilás e rosa rugosa, e as demais, coloração branca a rosa.

A identificação da micromorfologia das leveduras foi realizada também pelos métodos convencionais através da prova de microcultivo. A técnica baseia-se no princípio de que a incubação

neste meio estimula a produção de conídios e filamentação, sendo possível sugerir a espécie através do estudo da presença e disposição dos blastoconídios e pseudohifas. Foi utilizado o meio Ágar Sabouraud após ser autoclavado (por 15 minutos a 121 °C) e distribuído em placas, as quais foram guardadas na geladeira, conservadas para o momento de uso. Para inoculação foi previamente autoclavado placas de Petri contendo em seu interior duas lâminas e duas lamínulas dispostos sobre um suporte de vidro e um papel filtro umedecidos formando uma câmara úmida. O meio foi cortado com o auxílio de uma pinça estéril, em cubos com dimensão aproximada de 2,0 x 1,5 cm e colocado sobre as lâminas. As colônias foram repicadas em um pequeno pedaço de Agar Sabouraud dentro da placa de microcultivo (placa de Petri, suporte para lâmina de vidro, lamínula, e algodão hidrófilo) que foi coberto por lamínula. O algodão da placa de microcultivo foi umedecido com água destilada estéril de modo a criar uma câmara úmida. As placas de microcultivo foram mantidas a 28°C por 48 horas para a visualização das estruturas. A leitura foi feita diretamente com a lâmina pronta, usando a objetiva de 40x e 100x, em um microscópio óptico. Após a focalização, foram realizados os registros fotográficos de algumas lâminas.

Foi realizado um antifungigrama para observar variações de resistência ou não. Foram diluídos os três isolados (da placa do meio de cultura CHROMagarTMCandida) em solução de salina estéril (NaCl a 0,9%) e semeadas na placa de petri contendo o meio de cultura Sabouraud. Foram adicionados três discos de papel impregnados com antifúngicos, sendo: Cetoconazol, Fluconazol e Nistatina. Para melhor resultado, foram feitas duas concentrações, uma de 4µg/ml e outra de 8 µg/ml de antifúngicos para cada isolado fúngico.

Realizou-se estudo descritivo dos dados, demonstrando a frequência absoluta e relativa. Calcularam-se também, a amplitude, a média, a variância e o desvio padrão para efeito comparativo do perfil de resistência entre os antifúngicos utilizados no estudo, seguindo o modelo de pesquisa de Glehn e Rodrigues.¹⁷ As análises de frequência foram realizadas por meio do programa SPSS®IBM versão 21.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram coletadas e analisadas 16 amostras (em duplicatas), das quais as leveduras do gênero *Candida* estavam presentes em 18,75% dos isolados (3 amostras). Pode-se perceber crescimento em Ágar Sabouraud, de colônias homogêneas, brilhantes e de coloração creme somente nos banheiros femininos de ambos os hospitais privados (Tabela 1). O isolamento da levedura em CHROMagarTMCandida permitiu a identificação de colônias com características morfológicas de *Candida* sp. baseado na morfologia e pigmentação das colônias para determinar as espécies de *Candida* isoladas. Pode-se evidenciar a colônias brancas/lilás e colônias de cor malva compatíveis com a espécie de *Candida glabrata* e a colônias rosa claras, foscas e com borda esbranquiçada. Como teste de confirmação da espécie, foi realizado o microcultivo, no qual pode-se perceber a presença de blastoconídios pequenos, redondos e uniformes para *C. glabrata* e pseudo-hifas com blastoconídios formando aspecto de palito de fósforo cruzado para *C. krusei*.

Tabela 1 – Prevalência de *Candida* spp. em assentos sanitários de banheiros masculinos e femininos de hospitais públicos e privado do município de Teresina-PI, 2024. (N=16)

Espécies mais prevalentes em hospitais	Hospitais			
	Hospital Público		Hospital privado	
	Banheiro Masculino	Banheiro Feminino	Banheiro Masculino	Banheiro Feminino
<i>C. albicans</i>	0%	0%	0%	0%
<i>C. krusei</i>	0%	0%	0%	6,25
<i>C. tropicalis</i>	0%	0%	0%	0%
<i>C. glabrata</i>	0%	0%	0%	12,5%
<i>C. parapsilosis</i>	0%	0%	0%	0%

Fonte: Própria.

Na Tabela 2 são mostrados os halos em milímetros obtidos no meio Ágar Sabouraud para avaliação das variações de resistência, para as concentrações de 4 mg/ml e 8 mg/ml. Os resultados obtidos dos experimentos representados mostram que as leveduras *C. krusei* e *C. glabrata* sofrem ação fungistática principalmente do cetoconazol e da nistatina. Observou-se que a nistatina mostrou maior média de diâmetro de halo, o que significa maior área de ação sobre o fungo, mesmo apresentando heterogeneidade nos valores de variância e desvio padrão. Para uma concentração menor, observou-se menor inibição/resistência do fluconazol e da nistatina.

Tabela 2. Medidas dos halos de *Candida* spp. encontradas em assentos sanitários de banheiros masculinos e femininos de hospitais públicos e privado do município de Teresina-PI.

Espécies identificadas	Antifúngicos/ Concentração (mm)					
	Fluconazol		Cetoconazol		Nistatina	
	4µg/ml	8µg/ml	4µg/ml	8µg/ml	4µg/ml	8µg/ml
<i>C. krusei</i>	R	25mm	20mm	R	R	27mm
<i>C. glabrata</i> (A1)	R	R	R	R	R	R
<i>C. glabrata</i> (A2)	R	R	27mm	R	R	26mm
Amplitude	0	25	27	0	0	27
Média	0,0	12,5	18,5	0,0	0,0	20,0
Variância	0,0	208,3	196,3	0,0	0,0	234,3
Desvio padrão	0,0	14,4	14,0	0,0	0,0	15,3

*R: Resistente; A1: Amostra 1; A2: Amostra 2.

Fonte: Própria.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, que analisou 16 amostras de ambientes hospitalares, é evidente a presença de leveduras do gênero *Candida*, com um isolamento significativo em banheiros femininos de hospitais privados. A identificação das espécies *Candida glabrata* e *Candida krusei* por meio de métodos morfológicos e de microcultivo destaca a importância desses locais como reservatórios potenciais para patógenos fúngicos. Os testes de sensibilidade indicaram que ambas as espécies apresentaram resistência variável aos antifúngicos testados, com destaque para a ação fungistática mais eficaz da nistatina em comparação ao cetoconazol e fluconazol, o que corrobora com os achados da literatura, ao abordarem sobre a resistência da levedura ao fluconazol, observados por meio da formação de halos e dos dados estatísticos nos quais as médias dos diâmetros dos halos foram referência para os demais parâmetros.

A *Candida glabrata* é uma levedura de crescente relevância médica, particularmente em pacientes gravemente enfermos. É a segunda espécie de *Candida* mais isolada associada à candidíase invasora, atrás apenas de *C. albicans*.⁴ A candidemia tem sido considerada um problema persistente de

saúde pública, com grande impacto nos custos hospitalares e alta mortalidade, e considerada a sétima causa mais prevalente de infecção hospitalar no Brasil.¹⁸

Nos Estados Unidos, a candidemia é a quarta causa mais comum de infecções sistêmicas nosocomiais, causando 10% das infecções de corrente sanguínea e 25% das infecções do trato urinário em UTIs.¹⁹⁻²¹ Entre estes patógenos de levedura emergentes *C. Krusei*, é o menos estudado, apesar de sua alta taxa de mortalidade (86,4%), especialmente em pacientes com neutropenia e neoplasias hematológicas.²²

As espécies de *Candida* fazem parte da microbiota habitual da mucosa gastrointestinal e geniturinária de mulheres saudáveis, ainda que a maioria irá desenvolver sintomas de candidíase vulvovaginal pelo menos uma vez na vida.²³ A colonização desta levedura é influenciada pelo nível de estrogênio. Entretanto, devido ao uso generalizado da terapia de reposição hormonal, houve um aumento prolongado do período de risco para a ocorrência desta alteração.²⁴ Estudo realizado com 177 mulheres residentes em uma comunidade quilombola no Nordeste do Brasil, detectou a presença de *Candida* em 28,9% das amostras de fluido vaginal de mulheres quilombolas, sendo a espécie mais frequente a *Candida albicans* (49%), seguida da *Candida krusei* (39,2%). Observou-se também que mulheres com idade igual ou superior a 50 anos tiveram maior chance de detecção. ²⁵

Ao avaliar 305 pacientes hospitalizados com insuficiência cardíaca para identificar candidúria nosocomial assintomática durante 2016 e 2017 em um hospital privado no norte do Irã, houve alta prevalência de infecção de trato urinário por *Candida* assintomática com taxa de prevalência de 18,8%, em pessoas acima de 51 anos e do sexo feminino (70%). Além do cateter urinário e intravascular, a ocorrência de candidúria teve relações significativas com uma história de intervenção cirúrgica, insuficiência cardíaca diastólica e uso de antibióticos sistêmicos. Ademais, a *C. glabrata* (40,3%) (isoladamente ou com outras espécies) foi a espécie mais prevalente e com susceptibilidade de 85% ao fluconazol. ²⁶

A presença de espécies de *Candida* na urina (candidúria) é um achado clínico comum, que frequentemente pode representar colonização ou contaminação por estas espécies. No entanto, podem ser agentes etiológicos em ITUs, ser indicadores de patologia subjacente no aparelho geniturinário ou até mesmo candidemia disseminada.²⁰ A capacidade de *Candida* de formar biofilme é importante em sua patogenicidade e na sua persistência em superfícies, especialmente a espécie de *C. glabrata*, que pode permanecer de 4 a 5 meses nas superfícies. ⁸

Ao avaliar a incidência das espécies *Candida albicans* e não-*albicans* em um Hospital Terciário brasileiro a partir do ambiente e de profissionais de saúde, observou-se que a espécie de *Candida* não-*albicans* mais recorrente foi *C. glabrata* (37,62%), geralmente considerada uma espécie de baixa virulência, mas com maior taxa de mortalidade que a *C. krusei* (6,93%), similar aos resultados obtidos neste estudo. Todas as espécies de *Candida* não-*albicans* foram sensíveis à nistatina. A maioria dos isolados foi sensível ao fluconazol e à anfotericina B. Como esperado, uma alta taxa de resistência ao fluconazol foi observada em *C. glabrata* e *C. krusei*, que são intrinsecamente menos sensíveis a este antifúngico, semelhante aos nossos achados. ²⁷

O fluconazol é o antifúngico azólico mais comumente usado devido à sua baixa toxicidade para o hospedeiro, alta solubilidade em água e alta biodisponibilidade. No entanto, a espécie *C. krusei* possui resistência intrínseca a esta droga, ao mesmo tempo em que desenvolve rapidamente resistência adquirida a outras drogas antifúngicas.²⁸ Vários estudos relatam resistência contra todas as principais classes de drogas antifúngicas, dificultando tratamentos eficazes e resultando em taxas de mortalidade crescentes.¹⁴⁻¹⁶

Ao determinar a suscetibilidade antifúngica de 187 isolados independentes de *C. glabrata* de pacientes hospitalizados em um centro de cuidados terciários de 1.900 leitos na Bélgica constataram uma alta taxa de mortalidade relacionada tanto à baixa suscetibilidade intrínseca quanto à verdadeira resistência ao fluconazol, identificada em uma proporção significativa de isolados clínicos desse fungo. O fenômeno de resistência aos antifúngicos para *C. glabrata* é de fundamental relevância, pois dado o aumento da incidência de infecções causadas por essa levedura, o manejo terapêutico dos pacientes torna-se difícil, devido às limitadas opções de agentes antifúngicos que podem ser utilizados para esses tipos de infecções.²⁹

As razões para o aumento das espécies de *Candida* não albicans ainda não estão totalmente esclarecidas, mas podem estar relacionadas à resistência a antifúngicos e à virulência desses microrganismos. Embora *Candida glabrata* seja mais prevalente nos Estados Unidos, sua ocorrência é menor na América Latina. Esse padrão foi observado em outros estudos, que identificaram uma prevalência de 60,78% de *Candida* não albicans. Isso pode estar associado a mecanismos de resistência a antifúngicos e a fatores de virulência, sejam eles adquiridos ou intrínsecos ao fungo, como a resistência natural de *C. krusei* ao fluconazol.³⁰

A principal limitação deste estudo é a vigilância local restrita a um número limitado de banheiros públicos e privados em Teresina. A coleta de bactérias não foi correlacionada com o tempo ou o esforço dedicado à limpeza regular de cada banheiro. Além disso, é provável que nos locais amostrados houvesse múltiplas cepas de um mesmo microrganismo. A presença de um microrganismo específico em banheiros não indica necessariamente um risco para os usuários. Embora muitas das cepas identificadas sejam patogênicas e possam sugerir deficiências nas práticas de higiene, não estabelecemos uma correlação entre nossos achados e as práticas higiênicas observadas nos banheiros públicos. Essa falta de correlação limita a interpretação dos resultados e a identificação de medidas corretivas.

Os resultados deste estudo têm importantes implicações práticas para a comunidade científica e para a prática clínica. A identificação das espécies de *Candida* prevalentes e seus perfis de suscetibilidade permite uma abordagem mais direcionada na escolha de terapias antifúngicas, o que pode reduzir as taxas de mortalidade e morbidade associadas às infecções fúngicas. Além disso, a conscientização sobre a crescente resistência de espécies não albicans aos antifúngicos comuns é crucial para a formulação de estratégias de prevenção e controle de infecções em ambientes hospitalares. Os testes de suscetibilidade aos antifúngicos são essenciais para guiar a conduta médica na escolha adequada do medicamento e da dosagem, prevenindo efeitos adversos decorrentes de doses excessivas ou da seleção de cepas resistentes.

A implementação de protocolos de monitoramento e diagnóstico precoce, assim como a educação contínua de profissionais de saúde sobre as melhores práticas de manejo de infecções fúngicas, pode contribuir significativamente para a melhoria da qualidade do atendimento aos pacientes. Este estudo também destaca a necessidade de pesquisas adicionais para explorar a epidemiologia das infecções por *Candida* em diferentes contextos, ajudando a orientar políticas de saúde pública e intervenções clínicas mais eficazes.

CONCLUSÃO

A crescente incidência de infecções fúngicas hospitalares, particularmente aquelas causadas por espécies do gênero *Candida*, representa um desafio significativo para a saúde pública. Este estudo contribui para a compreensão da prevalência e da sensibilidade antifúngica em ambientes hospitalares,

destacando a identificação de *C. glabrata* e *C. krusei* em assentos sanitários de hospitais em Teresina-PI. A detecção dessas leveduras em locais de uso comum evidencia a necessidade urgente de medidas de controle e prevenção de infecções. Além disso, os resultados sobre a eficácia do cetoconazol e da nistatina em comparação com o fluconazol fornecem informações valiosas para a escolha de tratamentos adequados, sublinhando a importância da vigilância contínua na resistência antifúngica e na gestão das infecções relacionadas à assistência à saúde.

REFERÊNCIAS

1. Yabunaka Kelly CB, Rodrigues MVP, Souza WFR, de Lordelo EP, Moris DV. Incidence and risk factors for the development of candidemia in patients admitted to a public tertiary hospital. *Concilium*. 2023; 23(21):379-390. <https://doi.org/10.53660/CLM-2453-23S48>
2. Kumar J, Eilertson B, Cadnum JL, Whitlow CS, Jencson AL, Safdar N, et al. Environmental Contamination with Candida Species in Multiple Hospitals Including a Tertiary Care Hospital with a Candida auris Outbreak. *Pathogens and Immunity*. 2019;4(2):260-270. <https://doi.org/10.20411/pai.v4i2.291>
3. Cordeiro L, Lee HB, Nguyen TT, Gurgel LMS, Azevedo ALCM. Absidia bonitoensis (Mucorales, Mucoromycota), a new species isolated from the soil of an upland Atlantic Forest in Northeastern Brazil. *Nova Hedwigia*. 2021;112(1-2):241-51. https://doi.org/10.1127/nova_hedwigia/2021/0614
4. Timmermans B, De Las Peñas A, Castaño I, Van Dijck P. Adhesins in Candida glabrata. *Journal of Fungi (Basel)*. 2018;4(2):60. <https://doi.org/10.3390/jof4020060>
5. Suleyman G, Alangaden GJ. Nosocomial Fungal Infections: Epidemiology, Infection Control, and Prevention. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2021;35(4):1027-1053. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2021.08.002>
6. Chen J, Hu N, Xu H, Liu Q, Yu X, Zhang Y, et al. Molecular Epidemiology, Antifungal Susceptibility, and Virulence Evaluation of Candida Isolates Causing Invasive Infection in a Tertiary Care Teaching Hospital. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021;11:721439. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.721439>
7. Hassan Y, Chew SY, Than LTL. Candida glabrata: Pathogenicity and Resistance Mechanisms for Adaptation and Survival. *Journal of Fungi (Basel)*. 2021;7(8):667. <https://doi.org/10.3390/jof7080667>
8. Denning DW, Kneale M, Sobel JD, Rautemaa-Richardson R. Global burden of recurrent vulvovaginal candidiasis: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases*. 2018;18(11):e339-e347. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(18\)30103-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(18)30103-8)
9. Ricotta EE, Lai YL, Babiker A, Strich JR, Kadri SS, Lionakis MS, et al. Invasive Candidiasis Species Distribution and Trends, United States, 2009-2017. *J Infect Dis*. 2021 Apr 8;223(7):1295-1302 <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa502>
10. Bohner F, Papp C, Gácsér A. The effect of antifungal resistance development on the virulence of Candida species. *FEMS Yeast Research*. 2022;22(1):foac019. <https://doi.org/10.1093%2Ffemsyr%2Ffoac019>
11. Bhattacharya S, Sae-Tia S, Fries BC. Candidiasis and Mechanisms of Antifungal Resistance. *Antibiotics (Basel)*. 2020;9(6):312. <https://doi.org/10.3390%2Fantibiotics9060312>
12. Suleyman G, Alangaden GJ. Nosocomial Fungal Infections: Epidemiology, Infection Control, and Prevention. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2016;30(4):1023-1052. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2016.07.008>
13. Khouri S, Ruiz LS, Auler ME, Silva BCM, Pereira VBR, Domaneschi C, et al. Evaluation of infections by Candida at a university hospital of Vale do Paraíba region, São Paulo State, Brazil: species distribution, colonization, risk factors and antifungal susceptibility. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. 2016;7(2):51-57. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232016000200006>

14. Won EJ, Choi MJ, Kim MN, Yong D, Lee WG, Uh Y, et al. Fluconazole-Resistant *Candida glabrata* Bloodstream Isolates, South Korea, 2008-2018. *Emerging Infectious Diseases*. 2021;27(3):779-788. <https://doi.org/10.3201/eid2703.203482>
15. Frías-De-León MG, Hernández-Castro R, Conde-Cuevas E, García-Coronel IH, Vázquez-Aceituno VA, Soriano-Ursúa MA, et al. *Candida glabrata* Antifungal Resistance and Virulence Factors, a Perfect Pathogenic Combination. *Pharmaceutics*. 2021;13(10):1529. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13101529>
16. Helmstetter N, Chybowska AD, Delaney C, Da Silva Dantas A, Gifford H, Wacker T, et al. Population genetics and microevolution of clinical *Candida glabrata* reveals recombinant sequence types and hyper-variation within mitochondrial genomes, virulence genes, and drug targets. *Genetics*. 2022;221(1):iyac031. <https://doi.org/10.1093/genetics/iyac031>
17. Glehn EAV, Rodrigues GPS. Antifungigrama para comprovar o potencial de ação dos extratos vegetais hidroglicólicos sobre *Candida* sp. (Berkhout). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2012;14(3):435–8. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000300002>
18. Doi AM, Pignatari AC, Edmond MB, Marra AR, Camargo LF, Siqueira RA, et al. Epidemiology and Microbiologic Characterization of Nosocomial Candidemia from a Brazilian National Surveillance Program. *PLoS One*. 2016;11(1):e0146909. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146909>
19. Jahagirdar VL, Davane MS, Aradye SC, Nagoba BS. *Candida* species as potential nosocomial pathogens – A review. *Electronic Journal of General Medicine*. 2018;15(2):em05. <https://doi.org/10.29333/ejgm/82346>
20. Gajdács M, Dóczi I, Ábrók M, Lázár A, Burián K. Epidemiology of candiduria and *Candida* urinary tract infections in inpatients and outpatients: results from a 10-year retrospective survey. *Central European Journal of Urology*. 2019;72(2):209-214. <https://doi.org/10.5173/ceju.2019.1909>
21. Baman JR, Medhekar AN, Jain SK, Knight BP, Harrison LH, Smith B, et al. Management of systemic fungal infections in the presence of a cardiac implantable electronic device: A systematic review. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2021;44(1):159-166. <https://doi.org/10.1111/pace.14090>
22. Kronen R, Lin C, Hsueh K, Powderly W, Spec A. Risk Factors and Mortality Associated with *Candida krusei* Bloodstream Infections. *Open Forum Infectious Diseases*. 2017;4(Suppl 1):S74–5. <https://doi.org/10.1093%2Fofid%2Fofx163.008>
23. Donders GGG, Grinceviciene S, Bellen G, Ruban K. Is multiple-site colonization with *Candida* spp. related to inadequate response to individualized fluconazole maintenance therapy in women with recurrent *Candida* vulvovaginitis? *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2018;92(3):226-229. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2018.05.024>
24. Sobel JD. Recurrent vulvovaginal candidiasis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2016;214(1):15-21. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.06.067>
25. Batista JE, Oliveira AP, Aragão FBA, Santos GRB, Lobão WJM, Cunha CC, et al. Fatores associados à presença de *Candida* spp. em amostras de fluido vaginal de mulheres residentes em comunidades quilombolas. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2020;53(2):171-81. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v53i2p171-181>
26. Aghili SR, Abastabar M, Soleimani A, Haghani I, Azizi S. High prevalence of asymptomatic nosocomial candiduria due to *Candida glabrata* among hospitalized patients with heart failure: a matter of some concern? *Current Medical Mycology*. 2020;6(4):1-8. <https://doi.org/10.18502/cmm.6.4.5327>
27. Savastano C, Silva E de O, Gonçalves LL, Nery JM, Silva NC, Dias ALT. *Candida glabrata* among *Candida* spp. from environmental health practitioners of a Brazilian Hospital. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2016Apr;47(2):367–72. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2015.05.001>
28. Jamiu AT, Albertyn J, Sebolai OM, Pohl CH. Update on *Candida krusei*, a potential multidrug-resistant pathogen. *Medical Mycology*. 2021;59(1):14-30. <https://doi.org/10.1093/mmy/myaa031>

29. Goemaere B, Lagrou K, Spriet I, Hendrickx M, Becker P. Clonal Spread of *Candida glabrata* Bloodstream Isolates and Fluconazole Resistance Affected by Prolonged Exposure: a 12-Year Single-Center Study in Belgium. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2018;62(8):e00591-18. <https://doi.org/10.1128%2FAAC.00591-18>
30. Wu L, Lavorato Soldati L, Garcia PG. Prevalência de leveduras do gênero *Candida* isoladas de hemocultura de pacientes hospitalizados. *HU Revista*. 2023;49:1-8. <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2023.v49.40948>