



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PINHEIRO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENFERMAGEM

FERNANDA CAROLINA MENDES SERRA

CARACTERIZAÇÃO E CAPACIDADE HEMOLÍTICA DE AMOSTRAS CLÍNICAS
DE *Candida spp.* ORIUNDAS DE HEMOCULTURAS DE PACIENTES
ONCOLÓGICOS

PINHEIRO-MA

2025

FERNANDA CAROLINA MENDES SERRA

**CARACTERIZAÇÃO E CAPACIDADE HEMOLÍTICA DE AMOSTRAS CLÍNICAS
DE *Candida spp.* ORIUNDAS DE HEMOCULTURAS DE PACIENTES
ONCOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão, Campus Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Marisa Cristina Aranha Batista.

PINHEIRO-MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Serra, Fernanda Carolina Mendes.

Caracterização e capacidade hemolítica de amostras clínicas de candida spp. oriundas de hemoculturas de pacientes oncológicos / Fernanda Carolina Mendes Serra. - 2025.

57 p.

Orientador(a): Marisa Cristina Aranha Batista.

Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro-ma, 2025.

1. Candida. 2. Candidemia. 3. Hemólise. 4. Infecções Oportunistas. 5. Neoplasias. I. Batista, Marisa Cristina Aranha. II. Título.

FERNANDA CAROLINA MENDES SERRA

**CARACTERIZAÇÃO E CAPACIDADE HEMOLÍTICA DE AMOSTRAS CLÍNICAS
DE *Candida spp.* ORIUNDAS DE HEMOCULTURAS DE PACIENTES
ONCOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marisa Cristina Aranha Batista (Orientadora)

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Ma. Francielle Costa Moraes (1º Examinador)

Mestra em Biologia Parasitária
Centro Universitário Florence

Profa. Vicenilma de Andrade Martins Costa (2º Examinador)

Doutora em Saúde Coletiva
Universidade Federal do Maranhão

“Dedico este trabalho à minha mãe, a quem um dia temi a semelhança; hoje, sigo seus passos e continuo com carinho, os sonhos que ela deixou.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e à intercessão de Sua Santíssima Mãe, que iluminaram meu caminho e me permitiram chegar até aqui, sustentando-me nos momentos de maior incerteza.

À minha orientadora, Marisa, por ter aceitado esta empreitada em meio às dificuldades, prazos apertados e desafios inesperados. Sua orientação paciente, firme e acolhedora foi essencial para que este trabalho se concretizasse.

À professora Francielle, a quem devo profundamente minha gratidão. Obrigada por sempre me incentivar a ir além da sala de aula, a participar de congressos, publicar trabalhos e acreditar no meu potencial mesmo quando eu duvidava, sem dúvidas muitas das oportunidades durante a graduação se deve a senhora.

Agradeço à minha família, que sempre me mostrou que, independentemente da direção para a qual a vida me conduzisse, eu teria para onde voltar e encontrar amor e abrigo. Foi essa certeza que me permitiu, tantas vezes, alçar voos altos e seguir sem medo das escolhas que fiz ao longo do caminho.

À minha mãe, cuja semelhança um dia temi, mas cujos passos hoje reconheço como parte de tudo o que me tornei. Sua presença permanece em mim, silenciosa e eterna.

Ao meu pai, Luís Fernando, que, apesar das nossas diferenças, sempre corre para me acolher a cada sinal de fragilidade. Seu colo, apoio e cuidado foram essenciais nesta longa caminhada.

Ao meu tio, Júlio César, meu segundo pai, que exerceu com maestria o papel de padrinho. Foi ele quem mais me apoiou quando decidi por esta segunda graduação. Não importava a distância ou as dificuldades: ele sempre estava lá para dizer “você consegue”.

Às minhas tias Silma e Conceição, cuja paciência, carinho e cuidado me acompanharam em cada etapa desta jornada. Em inúmeros momentos, foram as suas orações que me sustentaram e me deram força para continuar.

Aos meus avós, Luís e Sebastiana, que conheceram de perto as durezas da vida e a dor das perdas, mas ainda assim foram colo, sustento e esteio. Mesmo sem formação acadêmica, ensinaram-nos o valor dos estudos, a coragem de tentar, a dignidade de falhar e a importância de nunca desistir. Os quais independente da tempestade, nunca permitiram que nos molhássemos.

Aos meus irmãos, João Vitor, Luís Gustavo e Luís Fabiano, que, apesar da distância e da ausência que ela por vezes provoca, nunca deixaram que o amor, a união e a confiança

entre nós se enfraquecessem.

Às minhas primas, Viviane e Rosana, obrigada pela caminhada compartilhada, pelas conversas, risadas e presença constante ao longo desta trajetória.

À minha sobrinha, Maria Sophia, a quem dedico parte desta conquista. Guardo com ternura sua frase inocente, que tanto me sustentou nos momentos difíceis: *“Quando a mamãe volta? Tô morrendo de saudades.”*

E, finalmente, ao meu grupo de estágio e amigos, obrigada pela jornada compartilhada desde o primeiro período. Vivemos muito, enfrentamos desafios, choramos, aprendemos e crescemos e, acima de tudo, fomos felizes. Encerramos mais um ciclo com o coração cheio da certeza de que nada teria sido igual sem cada um de vocês.

“Observar, registrar e analisar: eis o caminho do
cuidado seguro.”

(Florence Nightingale)

RESUMO

Introdução: As infecções invasivas causadas por leveduras do gênero *Candida* representam um importante problema de saúde, especialmente em pacientes oncológicos, que apresentam maior vulnerabilidade devido à imunossupressão, uso de quimioterápicos e permanência prolongada em ambiente hospitalar. A produção de hemolisinas constitui um relevante fator de virulência, associado à capacidade dessas espécies de obter ferro por meio da lise eritrocitária, o que favorece a disseminação sistêmica. **Objetivo:** Caracterizar espécies de *Candida* isoladas de hemoculturas de pacientes oncológicos e avaliar sua atividade hemolítica frente a diferentes tipos sanguíneos. **Metodologia:** Trata-se de um estudo experimental e descritivo, de abordagem quantitativa, conduzido entre fevereiro e julho de 2025. Foram analisadas 14 amostras clínicas de *Candida spp.* isoladas de hemoculturas de 10 pacientes oncológicos atendidos em São Luís (MA). A identificação das espécies ocorreu por meio de métodos fenotípicos e bioquímicos, além de espectrometria de massas, quando necessário. A atividade hemolítica foi avaliada em ágar-sangue, utilizando-se sangue dos tipos A, B, AB e O, por meio do cálculo do índice Pz em 24, 48 e 72 horas de incubação. **Resultados:** Os pacientes apresentaram predominância do sexo masculino (60%), ampla faixa etária pediátrica (90%) e elevada frequência de imunossupressão (80%), especialmente associada a neoplasias hematológicas. *Candida parapsilosis* (42,9%) foi a espécie mais prevalente, seguida por *C. tropicalis* (21,4%), *C. albicans* (21,4%), *C. orthopsilosis* (7,1%) e *C. glabrata* (7,1%). Todas as espécies demonstraram capacidade hemolítica, porém com intensidades distintas. O sangue tipo O apresentou os menores valores médios de Pz, (média geral 0,85, variando entre 0,45–0,57 conforme espécie e tempo), indicando maior suscetibilidade à hemólise em comparação aos demais tipos sanguíneos. Entre as espécies, *C. orthopsilosis* apresentou a maior atividade hemolítica, com os menores índices de Pz em todos os tempos de incubação (Pz médio geral entre 0,55–0,58), caracterizando hemólise intensa, precoce e sustentada. **Conclusão:** O estudo evidenciou que a atividade hemolítica varia entre espécies e tipos sanguíneos, reforçando sua importância como fator de virulência. Observou-se, ainda, que o sangue tipo O apresentou maior vulnerabilidade à hemólise, com os menores valores de Pz entre os tipos sanguíneos avaliados. Os achados contribuem para a compreensão da epidemiologia regional da candidemia em pacientes oncológicos e destacam a necessidade de identificação precisa das espécies, monitoramento dos fatores de virulência e fortalecimento de estratégias diagnósticas e terapêuticas voltadas a populações de alta vulnerabilidade.

Palavras-chave: *Candida*. Candidemia. Hemólise. Infecções Oportunistas. Neoplasias. Imunossupressão.

ABSTRACT

Introduction: Invasive infections caused by yeasts of the genus *Candida* represent a significant health problem, especially in cancer patients, who are more vulnerable due to immunosuppression, chemotherapy use, and prolonged hospital stays. Hemolysin production is a relevant virulence factor, associated with the ability of these species to obtain iron through erythrocyte lysis, which favors systemic dissemination. **Objective:** To characterize *Candida* species isolated from blood cultures of cancer patients and evaluate their hemolytic activity against different blood types. **Methodology:** This is an experimental and descriptive study with a quantitative approach, conducted between February and July 2025. Fourteen clinical samples of *Candida* spp. isolated from blood cultures of 10 cancer patients treated in São Luís (MA) were analyzed. Species identification was performed using phenotypic and biochemical methods, as well as mass spectrometry when necessary. Hemolytic activity was evaluated on blood agar using blood types A, B, AB, and O, by calculating the Pz index at 24, 48, and 72 hours of incubation. **Results:** The patients were predominantly male (60%), with a wide pediatric age range (90%) and a high frequency of immunosuppression (80%), especially associated with hematological neoplasms. *Candida parapsilosis* (42.9%) was the most prevalent species, followed by *C. tropicalis* (21.4%), *C. albicans* (21.4%), *C. orthopsilosis* (7.1%), and *C. glabrata* (7.1%). All species demonstrated hemolytic capacity, but with varying intensities. Type O blood showed the lowest mean Pz values (overall mean 0.85, varying between 0.45–0.57 depending on the species and time), indicating greater susceptibility to hemolysis compared to the other blood types. Among the species, *C. orthopsilosis* showed the highest hemolytic activity, with the lowest Pz values at all incubation times (overall average Pz between 0.55–0.58), characterizing intense, early, and sustained hemolysis. **Conclusion:** The study showed that hemolytic activity varies between species and blood types, reinforcing its importance as a virulence factor. It was also observed that type O blood showed greater vulnerability to hemolysis, with the lowest Pz values among the blood types evaluated. The findings contribute to the understanding of the regional epidemiology of candidemia in cancer patients and highlight the need for precise species identification, monitoring of virulence factors, and strengthening of diagnostic and therapeutic strategies aimed at highly vulnerable populations.

Keywords: *Candida*. Candidemia. Hemolysis. Opportunistic Infections. Neoplasms. Immunosuppression.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	JUSTIFICATIVA.....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1	Diversidade de espécies do gênero <i>Candida</i>.....	14
3.2	Perfil imunológico de pacientes oncológicos e suscetibilidade a infecções	15
3.3	Candidemia: relevância clínica e impacto hospitalar	16
3.4	Fatores de virulência em <i>Candida spp.</i> relacionados à clínica.....	17
3.5	Métodos laboratoriais para identificação de <i>Candida spp.</i> em hemoculturas.....	19
3.6	Atividade hemolítica: papel na patogenicidade das infecções por <i>Candida</i>	20
4	OBJETIVOS	23
4.1	Objetivo geral.....	23
4.2	Objetivos específicos.....	23
5	METODOLOGIA	24
5.1	Tipo de estudo	24
5.2	Local do Estudo e Período da Coleta	24
5.3	População/Amostra	24
5.4	Identificação das espécies de <i>Candida</i>.....	24
5.5	Preparação das hemácias e avaliação da atividade hemolítica	25
5.6	Análise estatística.....	26
5.7	Aspecto ético da pesquisa.....	27
6	RESULTADOS.....	28
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	444
	REFERÊNCIAS	466
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	500
	ANEXO B - NORMAS DA REVISTA THE JOURNAL OF HOSPITAL INFECTION (JHI)	511