

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA (PIBIC)**
Ciências Biológicas e da Saúde
Volume 4



**THIAGO NILTON ALVES PEREIRA
RUHENNA KELBER ABRÃO
JOSÉ DE OLIVEIRA MELO NETO
VÂNIA DE PAULA NEVES
LÚCIA MORAES E SILVA
ANA JÚLIA CAMPOS VIEIRA
(ORG)**

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA (PIBIC)**
Ciências Biológicas e da Saúde
Volume 4



**THIAGO NILTON ALVES PEREIRA
RUHENA KELBER ABRÃO
JOSÉ DE OLIVEIRA MELO NETO
VÂNIA DE PAULA NEVES
LÚCIA MORAES E SILVA
ANA JÚLIA CAMPOS VIEIRA
(ORG)**

THIAGO NILTON ALVES PEREIRA

RUHENÁ KELBER ABRÃO

JOSÉ DE OLIVEIRA MELO NETO

VÂNIA DE PAULA NEVES

LÚCIA MORAES E SILVA

ANA JÚLIA CAMPOS VIEIRA

HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT: REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

VOLUME 4

THIAGO NILTON ALVES PEREIRA
RUHENÁ KELBER ABRÃO
JOSÉ DE OLIVEIRA MELO NETO
VÂNIA DE PAULA NEVES
LÚCIA MORAES E SILVA
ANA JÚLIA CAMPOS VIEIRA

HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT: REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
VOLUME 4

1^o Edição

PALMAS
2025

Universidade Federal do Tocantins
Editora da Universidade Federal do Tocantins - EDUFT

Reitor Luís Eduardo Bovolato	Conselho Editorial Presidente Ruhena Kelber Abrão Ferreira
Vice-reitora Marcelo Leineker Costa	Membros do Conselho por Área
Pró-Reitor de Administração e Finanças (PROAD) Carlos Alberto Moreira de Araújo	<i>Ciências Biológicas e da Saúde</i> Ruhena Kelber Abrão Ferreira
Pró-Reitor de Avaliação e Planejamento (PROAP) Eduardo Andrea Lemus Erasmo	<i>Ciências Humanas, Letras e Artes</i> Fernando José Ludwig
Pró-Reitor de Assuntos Estudantis (PROEST) Kherlley Caxias Batista Barbosa	<i>Ciências Sociais Aplicadas</i> Ingrid Pereira de Assis
Pró-Reitora de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários (PROEX) Maria Santana Ferreira dos Santos	<i>Interdisciplinar</i> Wilson Rogério dos Santos
Pró-Reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas (PROGEDEP) Michelle Matilde Semiguem Lima Trombini Duarte	
Pró-Reitor de Graduação (PROGRAD) Eduardo José Cezari	
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ) Karylleila dos Santos Andrade	
Pró-Reitor de Tecnologia e Comunicação (PROTIC) Werley Teixeira Reinaldo	

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.



<http://www.abecbrasil.org.br>



<http://www.abeu.org.br>

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Capa: Ruhena Kelber Abrão

Diagramação: Valentina Rodrigues Moreno

Revisão Linguística: os autores

Revisão Técnica: Diego Ebling do Nascimento

DOI 10.20873/_eduft_2025_2

Ficha catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins (SISBIB)**

I58 Horizontes Científicos da UFT: Reflexões do XX Seminário de Iniciação Científica (PIBIC)
- Ciências Biológicas e da Saúde (volume 4). / Thiago Nilton Alves Pereira. Ruhena Kelber
Abrão. José de Oliveira Melo Neto. Vânia de Paula Neves. Lúcia Moraes e Silva. Ana Júlia
Campos Vieira – Palmas, TO: EdUFT, 2025.
340p.

ISBN: 978-65-5390-148-3.

1. Iniciação Científica. 2. PIBIC. 3. Universidade. 4. Ciência. 5. Educação. I. Pereira, Thiago
Nilton Alves. II Abrão, Ruhena Kelber. III Neto, José de Oliveira Melo. IV Neves, Vânia de
Paula Neves. V. Silva, Lúcia Moraes. IV. Vieria, Ana Júlia Campos. Título.

CDD 371.3

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por
qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte**

Apresentação

É com imenso entusiasmo que apresentamos esta coletânea comemorativa, criada para celebrar as duas décadas de história, impacto e realizações do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Estes livros simbolizam muito mais do que uma simples marca temporal; eles representam a consolidação de uma trajetória dedicada ao fortalecimento da pesquisa científica, da formação de talentos e do compromisso inabalável da UFT com a excelência acadêmica e a transformação social por meio do conhecimento.

Desde sua criação, o PIBIC vem desempenhando um papel central no estímulo à pesquisa científica e na formação de novas gerações de pesquisadores em diferentes áreas do conhecimento. Ao longo desses 20 anos, o Programa proporcionou a centenas de estudantes a oportunidade de vivenciar de perto a ciência em sua essência, despertando a curiosidade investigativa, incentivando o pensamento crítico e promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades profícuas ao enfrentamento dos desafios acadêmicos e profissionais.

As contribuições do PIBIC para a sociedade vão além das publicações científicas, dos projetos inovadores e das apresentações em eventos acadêmicos. Elas se traduzem em impactos reais na qualidade de vida da população, no fortalecimento das políticas públicas e no desenvolvimento sustentável da região, principalmente em um território como o estado do Tocantins. Por meio de suas pesquisas, os estudantes e orientadores associados ao Programa não apenas geraram conhecimento, mas também construíram elos entre a Universidade e a Sociedade, reafirmando o papel indubitável da ciência como vetor de transformação.

Esta coletânea de livros, é, portanto, uma homenagem a todos aqueles que contribuíram para a construção dessa história de sucesso na Universidade Federal do Tocantins: os professores orientadores, que, com dedicação e expertise, guiaram jovens

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

pesquisadores em seus primeiros passos no universo científico; os estudantes, que, movidos pela curiosidade e determinação, desafiam os limites do conhecimento; os gestores, que acreditaram na relevância do programa e garantiram seu fortalecimento ao longo dessas duas décadas; e as instituições parceiras, cujo apoio sempre foram fundamentais para a concretização de inúmeras iniciativas.

Ademais, o registro de momentos marcantes, os desafios superados e as conquistas alcançadas, esta obra pretende ser uma fonte de inspiração para as gerações futuras. O PIBIC/UFT não é apenas um Programa Acadêmico; é uma demonstração viva de como a ciência pode mudar vidas e transformar realidades.

Assim, reafirmamos nosso compromisso com a continuidade desse legado e com a ampliação das oportunidades de formação científica para os jovens pesquisadores. Esperamos que as histórias contadas e os resultados registrados sirvam como um convite para a reflexão e o engajamento, mostrando que investir em ciência e educação é, sem dúvidas, investir em um futuro mais justo, sustentável e próspero para todos.

Parabenizamos a Universidade Federal do Tocantins, o Programa Institucional de Iniciação Científica e a todos os envolvidos ao longo desses 20 anos. Que esta obra celebre as conquistas do passado, inspire as ações do presente e oriente as ações futuras. Viva a ciência, viva o conhecimento, viva o PIBIC/UFT!

Prof. Dr. Thiago Nilton Alves Pereira

Prof. Dr. José de Oliveira Melo Neto

Prefácio

Por três anos seguidos, tive a honra de participar do evento de iniciação científica das edições XVIII, XIX e na última edição a XX, no Seminário de Iniciação Científica em Ciências Biológicas e da Saúde,

e destaco honrar-me de sobremaneira prefaciar a coletânea de livros.

Ao longo das três visitas que fiz consegui observar um enorme investimento e uma preocupação na formação dos discentes da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Geralmente, quem prefacia uma obra é alguém que esteve envolvido no projeto ou apresenta alguma competência sobre alguma área específica do conhecimento que será desenvolvida nas páginas seguintes. No entanto, me coloco como um grande aprendiz e minha contribuição será para demonstrar o privilégio de ter participado deste evento tão importante para a comunidade acadêmica.

Neste ano, pude comprovar a evolução dos discentes que estavam há três anos atrás na Iniciação Científica, defendendo o plano de trabalho e esse ano concluindo os cursos de Medicina, Educação Física, Nutrição, Enfermagem, Farmácia e entre outros.

É um privilégio para qualquer pesquisador perceber que o papel da Universidade pública, gratuita e de qualidade está VIVA, mesmo com diversos ataques que ocorreram por anos atrás.

Posso afirmar, sem dúvidas, encontrei na Universidade Federal do Tocantins (UFT), o que mais me proponho desde que me formei um professor/pesquisador: ver um aluno da universidade afirmar que será o primeiro da família a ter a formação de ensino superior! Algo emocionante e indescritível!

Descobri também no seminário que por mais que existam inúmeras técnicas de pesquisa que os pesquisadores dominam e utilizam, é a população que é impactada profundamente. Temos inúmeras histórias desse vínculo entre pesquisa e comunidade como da aluna matriculada no curso de nutrição que resolveu pesquisar o café de quiabo que a avó dela falava que era bom e que com a aplicação do método científico conseguiu confirmar a hipótese da avó, até o quanto os indígenas locais, conhecedores da mata nativa, tem impactado o desenvolvimento de fármacos com produtos da natureza em que a Universidade está inserida.

Neste amaranhado de sensações que senti na imersão que fiz, avaliando in loco os trabalhos, reitero a paixão que esta comunidade

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

universitária tem pela sua comunidade escolar. Ao longo dos últimos vinte anos, o PIBIC da UFT vem desenvolvendo um papel de formação de pesquisadores, que são primordiais para o desenvolvimento local. Iniciação Científica é uma das bases principais da formação acadêmica e um investimento fundamental para o futuro do nosso país. Ao proporcionar aos estudantes a oportunidade de vivenciar o processo de pesquisa através da iniciação científica, há o estímulo à curiosidade, ao pensamento crítico e a criatividade.

Ao longo dos últimos vinte anos, o PIBIC da UFT vem desenvolvendo um papel de formação de pesquisadores, que são primordiais para o desenvolvimento local. E a presente coletânea é um reflexo desse sucesso e um reconhecimento do trabalho de todos aqueles que contribuíram para sua realização.

Agradeço, aos orientadores, aos membros da comissão organizadora e a todos os que de alguma forma contribuíram na organizam este evento e pelo papel fundamental para a sociedade. O sucesso deste livro é inevitável!

Doutor Claudio Melibeu Bentes
Professor Adjunto – DEFD/UFRRJ

SUMÁRIO

Capítulo 1	14
ANATOMIA ENCEFÁLICA DE HOPLERYTHRINUS UNITAENIATUS (CHARACIFORMES: ERYTHRINIDAE)	
Alesandra Soares Da Silva	
Thiago Nilton Alves Pereira	
Capítulo 2	25
COMERCIALIZAÇÃO E PUBLICIDADE DE ALIMENTOS EM CANTINAS DE ESCOLAS PRIVADAS DO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO	
Laís de Fátima Vasconcelos dos Santos	
Eloise Schott	
Capítulo 3	39
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO DE PRATICANTES DE ARTES MARCIAIS ACERCA DA ENCEFALOPATIA TRAUMÁTICA CRÔNICA EM PALMAS-TO	
João Pedro Cotrim Rodrigues	
Maria Eduarda Araújo Pêgo Ceratti	
Bruno Follmer	
Anderson Barbosa Baptista	
Capítulo 4	60
INFLUÊNCIA DA DIETA VIA ORAL EXCLUSIVA NO DESENVOLVIMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO DURANTE A INTERNAÇÃO	
Janara Rodrigues Correia	
Araída Dias Pereira	
Capítulo 5	72
AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE PACIENTES ONCOLÓGICOS DURANTE O ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL EM AMBULATÓRIO PÚBLICO DE PALMAS	
Isabella da Silva Rocha	
Araída Dias Pereira	
Capítulo 6	86
PERFIL DE RESISTÊNCIA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE COPROCULTURA DE PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA EM PALMAS-TO	
Heloí Bruna Ribeiro de Melo	
Gabriel Jesus de Bem	
Dayara Dayara Mykaelle Póvoa Gomes	
Jorge Luiz de Mattos Zeve	
Anderson Barbosa Baptista	
Capítulo 7	113
ANÁLISE DA COLONIZAÇÃO POR <i>Streptococcus agalactiae</i> NA	

MICROBIOTA DE GESTANTES

Fernanda Ghassan Daher Rabahi

Kaio Melo Cardoso

Anderson Barbosa Baptista

Capítulo 8

128

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E MARCADORES BIOQUÍMICOS DE PACIENTES ONCOLOGICOS DURANTE O ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL NUM AMBULATÓRIO PÚBLICO DE PALMAS

Amanda Pinto Fonseca

Araída Dias Pereira

Capítulo 9

142

BIOATIVIDADE DE LEVEDURAS AUTÓCTONES DE FRUTOS AMAZÔNICOS CONTRA A BACTÉRIA PATOGÊNICA *Listeria Monocytogenes*

Nayane Teixeira Pereira

Antonio José de Souza Caminho

Claudia Cristina Auler do Amaral Santos

Capítulo 10

156

CONHECIMENTO EM BIOSSEGURANÇA ENTRE ACADÊMICOS DO EIXO BÁSICO E CLÍNICO DA MEDICINA DE UNIVERSIDADE DO NORTE DO BRASIL

Matheus Nunes Lacerda

Erminiana Damiani de Mendonça

Capítulo 11

171

USO DE LEVEDURAS AUTÓCTONES DE FRUTOS AMAZÔNICOS EM PROCESSOS CERVEJEIROS E DE PANIFICAÇÃO

Maria Eugênia Silva

Claudia Cristina Auler do Amaral Santos

Capítulo 12

190

ABANDONO DE TRATAMENTO DE HANSENÍASE EM GESTANTES

Maria Cecília Fernandes Carvalho1

Jéssica Fonseca Costa Danielle Rosa Evangelista

Capítulo 13

202

Avaliar o potencial probiótico de leveduras isoladas do fruto amazônico Bacupari (*Garcinia Gardneriana*)

Geovanna Moreira Barros

Thaís Costa Santos

Juliana Fonseca Moreira da Silva

Capítulo 14

216

Caracterização de guildas de leveduras em solos do

Avaliação do potencial bioindicador de fertilidade do solo

Paulyna Grazielly Oliveira da Silva

Paula Benevides de Moraes

Capítulo 15

230

Cerrado:

Caracterização da guilda de leveduras associada a abelhas sem ferrão em ninhos naturais encontrados na RPPN Guáira - TO	
Paulo Henrique de Melo Almeida	
Paula Benevides de Moraes	
Capítulo 16	244
ASSOCIAÇÃO ENTRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR E SATISFAÇÃO COM A VIDA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS EM PERÍODO PANDÊMICO:24H-MESYN STUDY	
Barbara Saldanha Lima	
Jacqueline Fernandes de Sá Xavier	
Marcus Vinicius Nascimento Ferreira	
Capítulo 17	259
Avaliação da autocompaixão como fator protetivo para o desenvolvimento de burnout em acadêmicos de Medicina da Universidade Federal do Tocantins	
Victória Beatriz Oliveira Martins	
Rogério Ferreira Marquezan	
Capítulo 18	271
CONSUMO DE ALIMENTOS IN NATURA E MINIMAMENTE PROCESSADOS POR CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PRIVADA DE PALMAS-TO	
Samily Thielle Lima Machado	
Renata Junqueira Pereira	
Capítulo 19	288
CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS POR CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PRIVADA DE PALMAS-TO	
Mariana Marques de Souza	
Renata Junqueira Pereira	
Capítulo 20	307
CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS POR GESTANTES DE PALMAS -TO	
Lucas Ruan Soares da Silva	
Renata Junqueira Pereira	
Capítulo 21	319
DOENÇA FALCIFORME: ASPECTOS RELACIONADOS AOS GENÓTIPOS E ACONSELHAMENTO GENÉTICO	
Hellen Cristina Matos Moreira	
Talita Buttarello Mucari	
Sobre os organizadores	338

Capítulo 1

ANATOMIA ENCEFÁLICA DE HOPLERYTHRINUS UNITAENIATUS (CHARACIFORMES: ERYTHRINIDAE)

Alesandra Soares Da Silva
Thiago Nilton Alves Pereira

RESUMO

Hoplerythrinus unitaeniatus se trata de um grupo de peixes primários, originalmente encontrado em habitats de água doce neotropical, ele se destaca por possuir adaptações comportamentais e neuroanatômicas que viabilizam a eficácia de respostas rápidas ao ambiente que se encontra em constantes variações. Essas características, são moldadas principalmente pelo seu comportamento predatório, que reflete sua interação com o ambiente, as mudanças e o seu poder de caça. Além das presentes peculiaridades, outros atributos relacionados à espécie podem ser mencionados, como uma diversidade biológica limitada, que é resultado do pequeno grupo de gêneros que a família erythrinidae abriga. Desse modo, comprehende-se que pequenos detalhes que esse indivíduo apresenta, tornam-os como modelos valiosos para pesquisa, assim impulsionam para realização de análises comparativas da estrutura encefálica que viabiliza averiguar a presença de variações ontogenéticas na macroanatomia, a fim de evidenciar as influências que tais alterações podem provocar no desenvolvimento de suas funções comportamentais. Diante disso, o atual trabalho sustenta essa relevância analisando 26 táxons terminais de *H. unitaeniatus* da ordem Characiformes, sendo que 15 com a finalidade de observar os caracteres encefálicos, considerando as diferentes fases de desenvolvimentos, a fim de compreender e identificar as mudanças ocorridas na organização do encéfalo que possam estar associadas a esses fatores.

Palavras-chave: Neuroanatomia; Biologia comparada; Diversidade

Graduanda em Ciências biológicas, Pibic/UFT, Universidade Federal do Tocantins, soares.alesandra@mail.uft.edu.br Docente do curso de Ciências biológicas/Programa de Pós- Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, Laboratório de Ictiologia Sistemática, Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Porto Nacional, thiago.na@mail.uft.edu.br

INTRODUÇÃO

No amplo cenário da diversidade biológica, a ordem Characiformes abrange uma considerável quantidade de indivíduos que encontram-se bem distribuídos geograficamente, bem como partes do território nacional, América do sul e Central (Leal, 2010), constatando a presença de uma vasta ictiofauna. Diante deste fato, a família Erythrinidae que encontra-se inserida na mesma, comprehende três gêneros e dezessete espécies taxonomicamente reconhecidas (Oyakawa, 2003), tal como o gênero *Hoplerythrinus* com três espécies válidas (*H. cinereus*, *H. gronovii* e *H. unitaeniatus*) (da Rosa, et al, 2012) . Dentre as espécies apresentadas, à *Hoplerythrinus unitaeniatus* que é dotada de diversas adaptações anatômicas, fisiológicas e comportamentais (Oliveira, 2003), será o foco do trabalho. Dessa forma, é importante ressaltar que tais adaptações são proveniente das inúmeras alterações ocorridas no meio em que habitam (Mariano, 2006) bem como, as mudanças nas condições ambientais, a competitividade por recursos, predação, entre outros fatores.

Ao modo que, essas condições desafiadoras levaram tais indivíduos a desenvolverem um corpo altamente resistente, que são decorrentes dessas alterações, tal como, um corpo cilíndrico repleto de um muco gelatinoso que confere-lhe uma defesa eficaz contra parasitas e outros agentes externos nocivos; alta capacidade de migração para localidades próximas, quando encontram-se em situação de risco como seca, respiração e um pedúnculo caudal que além de ser musculoso e poderoso, permite que eles tenham a velocidade necessária para a predação, o que acaba permitindo rápidas reações, que ocorre em frações de segundos (Martinez, 2014), levando a compreender que essas notáveis adaptações são sustentadas principalmente por peculiaridades da evolução do sistema nervoso central SNC (Ribas, 2006), em razão da mesma ser uma estrutura altamente conservada.

MÉTODO E MATERIAIS

A princípio, o presente trabalho procedeu-se de diversas etapas que foram fundamentais para contextualizar e desdobrar a análise da macroanatomia do encéfalo de *Hoplerythrinus unitaeniatus*. Inicialmente,

realizou-se o levantamento de vinte e seis exemplares da espécie *H. unitaeniatus*, os quais foram coletados em sete localidades distintas, (sumarizados na tabela 1) que está anexada ao final do trabalho, (da Souza et al, 2012). Esses espécimes foram utilizados como objeto de estudo, a fim de realizar pesquisa a respeito da anatomia encefálica. Na segunda etapa procedeu-se à seleção dos exemplares destinados à dissecação; os quais foram selecionados a partir do acervo da coleção de peixes do Laboratório de ictiologia sistemática da Universidade Federal do Tocantins - UFT.

Logo após a seleção, foram realizadas as medidas corporais de forma detalhada dos indivíduos (Weitzman, 1984; Pereira e Castro, 2016), que por sua vez foram utilizadas como base para realização da pesquisa. Estas medições incluíram o comprimento total (CT) e padrão do corpo (CP) do indivíduo, comprimento da cabeça (CC), altura (AC) e largura da mesma (LC) e medidas da infra-orbital (IO).];

Além disso, em etapas posteriores, os materiais foram preparados e submetidos ao processo de dissecação, na qual seguiu minuciosamente as instruções propostas por (Datovo e Bockman, 2010), que viabilizou uma observação mais nítida das estruturas cranianas, que contribuiu significativamente para remoção das cartilagens e ossos que se encontravam em volta do encéfalo.

Entretanto, para dissecação seguiu-se as seguintes etapas:

1. Raspagem da pele sobre os ossos do opérculo, orbital, facial, maxilar, pré-maxilar e dentário;
2. Remoção da camada superficial de epiderme, situada na região superior do neurocrânio;
3. Remoção do anel orbital e dos ossos faciais, por meio de uma mini espátula;
4. Retirada da musculatura que estava conectada ao suspensório opercular, *Levator operculi*, *Adductor operculi* e *Aductor arcus palatini*.
5. Retirada do globo ocular de ambos os lados dos exemplares dissecados, realizada com extrema cautela, devido a conexão de alguns músculos com a porção anterior do trato óptico
6. Remoção dos ossos mandibulares - maxilar, pré-maxilar e dentário, sendo fundamental o cuidado para não danificar o epitélio nasal;
7. Remoção da musculatura para exposição do aparelho de weber, que possibilitou realizar incisão na linha mediana posterior do supraoccipital até o tubo neural;
8. Incisão nos ossos do neurocrânio;
9. Realizada secção em volta da mesetmóide com auxílio de um alicate;

10. Remoção cuidadosa da frontal craniana ;
11. secção do parietal e supraoccipital; visualização da região posterior do encéfalo – cerebelo e teto óptico;
12. Incisão nas laterais dos ossos pterótico e esfenótico, em razão da compactação formada na região. Essa região merece total atenção, pois a o rompimento desses elementos(osso pterótico e esfenóntico) podem causar lesões ao encéfalo;
13. Observação da estrutura encefálica e retirada do tecido envolvido em toda área do cérebro, após a remoção cuidadosa dos ossos cranianos;
14. Análise para retirada meticolosa do encéfalo, que se encontra conectado ventralmente por meio de nervos;
15. Efetuada secção na região posterior da medula oblongada, após a vertical que passa pelo aparelho de weber;
16. Corte do nX, *nervus vagus* na região posterior da medula oblongata; eferentes do lobus vagi em ambos os lados;
17. Corte transversal do *Nervus abducens* (N. VI)
18. corte transversal do grupo de nervos referente a área Octavolateralis (*Nervus trigeminus* (N.V), *Nervus facialis* (N.VII), *Nervus octavus* (N.VIII, *porções anterior e posterior*), *Nervus linea lateralis anterior* (Nlla), *Nervus linea lateralis posterior* (Nllp) eferentes da área lateral do *Cerebellum* em ambos os lados;
19. Corte transversal do *Nervus opticus* (N. II); atenção, nesse passo, à porção médio anterior do nervo atravessa os ossos que formam o assoalho do neurocrânio; dessa maneira, é necessário executar a incisão abaixo desse caminho, para manter a informação do Optica chiasm;
20. Corte transversal do *Nervus olfactorius* (N. I), em ambos os lados; 22. retirada do encéfalo, delicadamente, com auxílio de pinça
21. Retirada do encéfalo com pinça. Essa etapa requer extrema atenção para que a estrutura não seja danificada durante o procedimento;

Logo após, realizou-se as medidas topográficas da estrutura encefálica no estereomicroscópio, com sistema de captura de imagens LEICA MC160 HD acoplado, tendo precisão de 0,0001 mm;: Comprimento Total do Encéfalo (CTe), Largura do Encéfalo (Le), Altura do Encéfalo (Ae) e Peso encefálico (Pe), juntamente com medidas das demais estruturas como, (BO) *Bulbus olfactorius*, (Tl) *Telencephalon*, (TO) *Tectum opticum*, (Hyp) *Hypothalamus*,(Hli) *Lobus inferior hypothalamus*, (EG) *Eminentia granularis*, (CC) *Corpus cerebellaris*, (Sv) *Sacus vasculosus*, (Tl) *Torus lateralis*, (MO) *Medulla oblongata* e, (Lv) *Lobus vagi*. Tais medidas foram essenciais para mensuração posterior do coeficiente encefálico, que sua obtida por meio razão logarítmica do peso encefálico pelo peso morfométrico. No entanto, esse procedimento só foi possível ser realizado em oito exemplares, em

razão dos demais terem sofrido danos significativos durante a etapa.

DADOS E DISCUSSÃO

Aqui apresentamos a descrição morfológica dos caracteres encefálicos de *H. unitaeniatus*, na qual se propõe verificar inferências significativas que o ambiente causa em relação ao desenvolvimento das estruturas encefálicas e na ação de suas funções cognitivas.

O *Corpus cerebelli* ovóide, situado na dorsal é relativamente menor que *Tetum opiticum*, porém ao observado lateralmente se nota uma leve depressão em sua forma; *Tetum opiticum* se mostra bem desenvolvido ao comparado com os traços das demais estruturas; O *nervus opiticum* é bem desenvovido;

O diencéfalo que abrange o *Sacus vasculosum*, *Hypothalamus*, *Lobus inferior* *Hipotalami*, *Torus lateralis* apresentam estruturas bem desenvolvidas, onde o *Hypothalamus* e *Lobus inferior Hypothalamus* si se mostram semelhantes em questão a seu desenvolvimento, entretanto o *Hypothalamus* encontra-se quase que ausente ao observado lateralmente; O *Torus lateralis* é bem desenvolvido e exibe um formato ovalado;

O *Telencephalon* revela a robustez de sua morfologia, destacando sua forma retangular e exibindo um desenvolvimento moderado; O *Bulbus olfactorius* localizado na região rostral do telencéfalo é relativamente pouco desenvolvido;

A *Medulla oblongata* que antecede a cordão espinhal, apresenta uma organização robusta e achatada, sem altamente desenvolvida;

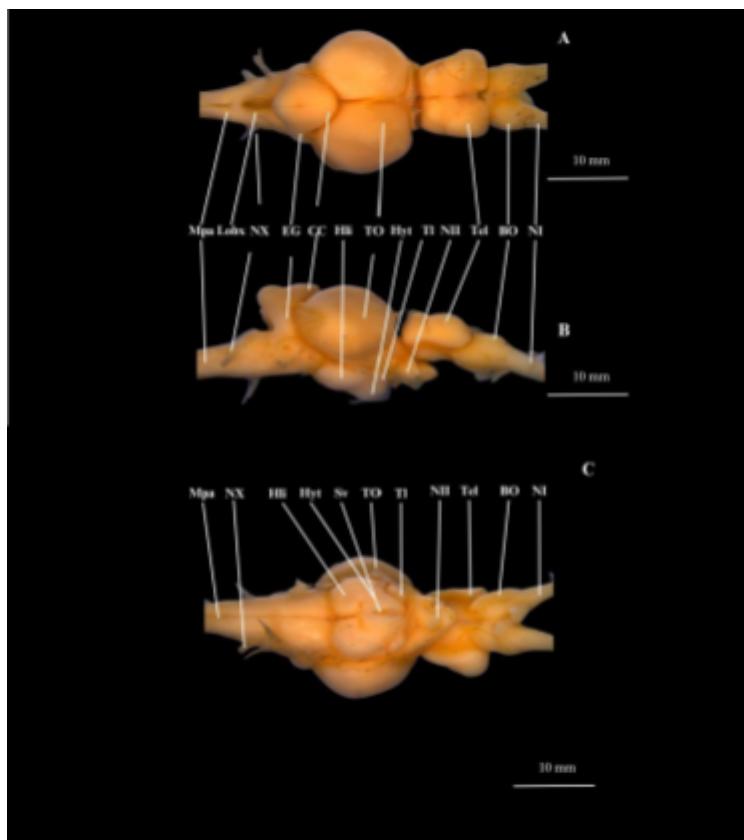


Figura 1 e 2- Subdivisões do encéfalo de *Hoplerythrinus unitaeniatus*, UNT017427(123,4 CP).

(A) Vista dorsal, (B) Vista lateral,(C), Vista ventral. BO, *bulbus olfactorius*; CC, *corpus cerebelli*; EG, *eminentia granularis*; Hli, *lobus inferior hypothalami*; Hyt, *hypothalamus*; LV, *lobus vagi*; Mpa, *porção alar da medulla spinalis*; NI, *nervus olfactorius*; NII, *nervus opticus*; Sv, *sacrum vasculosus*; Tel, *telencephalon*; TI, *torus lateralis*; TO, *tetum opiticum*.

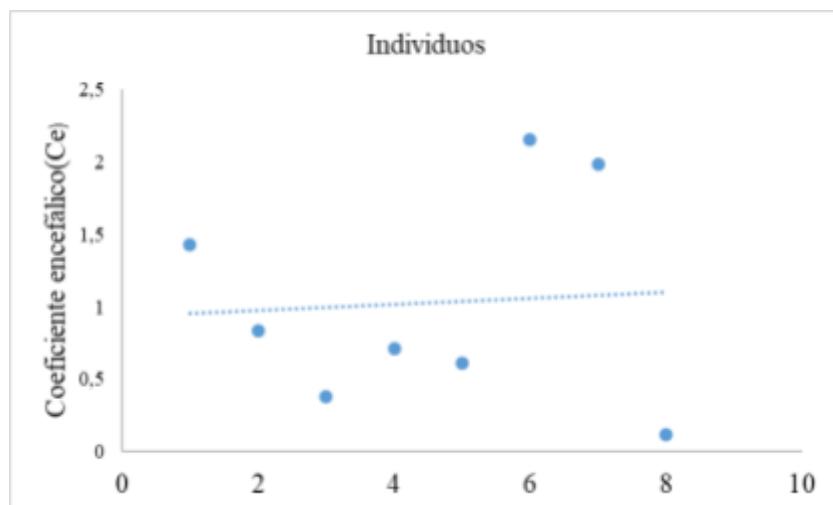


Gráfico 1- Coeficiente encefálico de *Hoplerythrinus unitaeniatus*

O gráfico 1 apresenta o coeficiente encefálico (Ce) de *H. unitaeniatus*, sendo nítida a percepção da discrepância entre os dados de máxima 2,16, média 1,03 e mínima 0,12. Diante disso, pode-se considerar que tais dados podem estar associados a indivíduos amostrados em às fases de desenvolvimento diferentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, a análise realizada da macro anatomia do encéfalo de *H. unitaeniatus* retrata características valiosas que foram construídas ao longo da maximização evolutiva do SNC da espécie, que é compreendida principalmente pela eficiência de suas capacidades comportamentais com o ambiente e seu estilo de vida. Destaca-se a especialização das áreas sensoriais e a robustez das regiões do mesencéfalo, que é enfatizada pela complexidade envolvida. Desse modo, comprehende-se que esses fatores estão associados à pressão imposta pelo ambiente.

Outro aspecto analisado em relação ao SNC da espécie, refere-se ao CE. Este, por sua vez, se mostra como um fator essencial para compreensão dos dados preliminares do trabalho. Ao modo que, tal fato evidencia de forma nítida a relação do desenvolvimento encefálico da espécie e CE diferentes, uma vez que os táxons observados, apresentavam fases de vida diferentes. Esses fatores evidenciam que há uma adaptação do encéfalo em decorrência da interação ao ambiente, onde as especializações dos componentes encefálico do mesencéfalo, diencéfalo, telencéfalo e rombencéfalo mostram as variações ontogenéticas. Assim se conclui que além das condições ambientais, sua idade também interfere nos resultados e impulsionam a novos caminhos.

REFERÊNCIAS

da Rosa, R.; Rubert, M; Santos, I, C. M; Caetano, L. G. Evolutionary trends in *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Agassiz 1829) (Characiformes, Erythrinidae). Rev Fish Biol Fisheries, v. 22, p. 467- 475, Jun. 2012. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s11160-011-9237-3>>

Acesso em: 14 Março, 2024.

DATOVO, Aléssio; BOCKMANN, Flávio Alicino. Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and phylogenetic analysis. Neotropical Ichthyology, v. 8, p. 193-246, 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ni/a/VpdvNz34sq9mjC9PrBzYsmd/abstract/?lang=en>>
acessado em: 12, Agosto 2024.

Leal, M. E; Klein G. F; Schulz, U. H; Albornoz, P, L. First record and ecological aspects of *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Agassiz, 1829) (Characiformes, Erythrinidae) as introduced species in Rio dos Sinos basin, RS, Brazil. Biota Neotrop, São Leopoldos, RS, v. 10, p. 34, Set. 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/bn/a/c8mW87fxXyBKBwBmLPWBs9h/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 10 Março, 2024.

Mariano, W. S. Respostas fisiológicas e bioquímicas do jejum *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Characiformes, Erythrinidae) à exposição aérea. Orientador: Prof. Dr. Marisa Narciso Fernandes. Dissertação (Mestrado)- Programa de pós graduação em ciências fisiológicas do Centro de ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1277/DissWSM.pdf?sequence=1>> . Acesso em 10 Março, 2024.

Martinez, J. F. *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Characiformes, Erythrinidae): Um complexo de espécies. Estudos citogenéticos clássicos e moleculares. Orientador: Prof. Dr. Orlando Moreira Filho. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em citogenética evolutiva e Biologia molecular

do Centro de ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/5530/5780.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 Março, 2024.

Oliveira, R. D. Efeitos da temperatura nas respostas cardiorrespiratórias e na respiração aérea acessória de Jeju, *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Erythrinidae) aclimatados a 15, 20, 25 e 30°C e submetidos a variações de O₂ ambiental. Orientador: Prof. Dr. Francisco Tadeu Rantin. Tese (doutorado)- Programa de pós graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos- SP, 2003.

Disponível em: <

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1847/TeseRDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

>. Acesso em: 14 Março, 2024.

Oyakawa, O. T. Família Erythrinidae. In: Reis, R. E.Sven, O. K.Ferraris Jr., C. J. Check list of the freshwater fishes of south and central America. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 729p. 238-240. Acesso em: 10 Março, 2024.

Pereira, T. N. A; Castro, R. M. C. The *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1850) (Teleostei: Characiformes: Bryconidae): gross morphology and phylogenetic considerations. *Neotropical Ichthyology* 14 (03), Junho 2016.

Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/ni/a/FGFVkdS5Kp7JhmvG5YgHf9n/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 14 Março, 2024

Ribas, G. C. Considerações sobre evolução filogenética do sistema nervoso, o comportamento e a emergência da consciência, *Braz. J. Psychiatry* 28 (4), Dezembro 2006. Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/rbp/a/8qfqG6MyFRq5YGmqxQ5rNvs/?lang=pt>acessado>>. Acesso em 10 Março, 2024.

Weitzman, S. H. 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized Characidae fish, with an osteological definition of the family. Stanford

Ichthyological Bulletin, 8: 1-77. Acesso em: 14 Março 2024.

FINANCIAMENTO

A princípio, o atual trabalho foi realizado com apoio financeiro da Universidade Federal do Tocantins.

ANEXOS

Tabela 1: Dados morfométricos dos exemplares de *H. unitaeniatus* examinados.

TOMBO	Nº	DADOS MORFOMÉTRICOS DOS ESPÉCIMES					
		CT (mm)	CP (mm)	CC (mm)	AC (mm)	LC(mm)	P (g)
UNT7189	1	117,9	98,6	29,3	19,5	17,7	19,98
UNT7189	2	73,9	60,6	19,3	12,2	10,6	4,75
UNT9126	1	55,9	46,4	15,6	10,7	8,6	2,42
UNT9126	2	80,3	66,8	20,8	13,8	12,2	6,13
UNT9126	3	70,1	58,3	19,2	12,5	10,3	4,12
UNT8166	1	109,7	92	29,1	19,5	15,2	16,66
UNT8166	2	94,4	75,5	24,7	15,4	13,1	9,3
UNT8166	3	69,7	59,3	18,2	13,3	9,6	4,41
UNT3166	1	105,7	89,6	27,2	18,3	14,9	16,05
UNT3166	2	119,8	103,9	30,8	19,8	18	25,92
UNT3166	3	98,5	84,1	25,3	17,8	15,3	15,63
UNT11671	1	56,5	46,8	14,7	9,3	7,7	1,8
UNT11671	2	56,1	46,4	15,1	9,6	8,3	2,19
UNT11671	3	46,5	38	12	7,5	6,3	1,15
UNT11671	4	45,1	36,9	12,7	7,6	6,6	1,04
UNT017427	1	138,1	123,4	37,9	24,5	23	35,59
UNT017427	2	116,2	97,6	30,8	19,5	3	20,19
UNT017427	3	114,1	94,5	30,4	20,4	18,6	18,64
UNT017427	4	112,1	97	30,1	20,1	17,6	21,57
UNT02341	1	44,9	37,3	12,2	6,6	6,2	0,84

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

UNT02341	2	49,5	40,6	13,1	7,9	7,2	1,08
UNT02341	3	44,5	36,1	11,6	6,9	6,1	0,79
UNT02341	4	41,8	35,6	11,3	7,1	5,9	0,72
UNT02341	5	28,9	23,9	7,5	4,2	3,9	0,24
UNT02341	6	25,9	22,3	6,6	3,6	3,5	0,15
UNT12328	1	143	123	40,9	28,5	22,9	21,3

Capítulo 2

COMERCIALIZAÇÃO E PUBLICIDADE DE ALIMENTOS EM CANTINAS DE ESCOLAS PRIVADAS DO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Laís de Fátima Vasconcelos dos Santos¹
Eloise Schott²

RESUMO

Objetivos: Caracterizar a comercialização e publicidade de alimentos em cantinas de escolas privadas. Métodos: estudo ecológico que tem como foco o ambiente alimentar das escolas privadas do ensino fundamental e médio do município de Palmas, no estado do Tocantins. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário adaptado, cujas sessões utilizadas para essa pesquisa contemplaram questões sobre os dados gerais da cantina/lanchonete (cadastro em órgãos públicos, tempo de funcionamento, horário de funcionamento) e alimentos e bebidas comercializados, além de questões sobre a publicidade dos alimentos comercializados nas cantinas. Posteriormente foi feita a análise descritiva dos tipos de alimentos e bebidas comercializados e a existência e o tipo de publicidade utilizada nesses locais. Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel®. Posteriormente realizou-se análise de distribuição de frequência absoluta e relativa. Resultados: Observou-se alta comercialização e consumo, majoritariamente, de alimentos ultraprocessados, como bombons e guloseimas, néctar de frutas, bebida láctea e iogurte, pizza com recheio ultraprocessado, salgado assado com e sem recheio ultraprocessado. A partir dos resultados obtidos, observa-se a importância de realizar pesquisas e intervenções no ambiente alimentar escolar.

Palavras-chave: Escolas, comercialização de alimentos, publicidade de alimentos, ambiente alimentar, saúde pública.

¹ Graduanda em Nutrição, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, lais.vasconcelos@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Ciência da Nutrição, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, eloise@mail.uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

O perfil de práticas alimentares na infância é um fator que impacta o desenvolvimento adequado e saudável, pois nos primeiros anos de vida se determinam hábitos alimentares decisivos à manutenção da saúde na vida adulta (BRASIL; 2019). A prevalência do excesso de peso e da obesidade entre as crianças tem aumentado em países de baixa e média renda (ABARCA-GÓMEZ, et al.; 2017), elevando o risco de doenças crônicas não transmissíveis (LLEWELLYN, et al.; 2016). No Brasil, a previsão é de que 7,7 milhões de crianças serão obesas até 2030 (World Obesity Atlas, 2022).

Logo, os debates sobre os aspectos que levam à obesidade e suas soluções têm enfocado a relação entre fatores individuais e fatores ambientais (ROBERTO, et al.; 2015) como o ambiente alimentar, que pode ser definido a partir dos contextos físico, econômico, político e sociocultural nos quais os indivíduos interagem para o consumo de alimentos. No caso do público infantil, a escola é um dos principais componentes do ambiente alimentar, onde as crianças permanecem por longos períodos, considerada um espaço privilegiado para o desenvolvimento de práticas alimentares saudáveis (AZEREDO, et al.; 2016).

O aumento da disponibilidade de alimentos ricos em energia e pobres em nutrientes no ambiente alimentar escolar, tanto dentro quanto ao redor das escolas (pela proximidade ou número de estabelecimentos que vendem esses produtos) (COSTA, et al.; 2020; JIA, et al.; 2021), pode, na infância, incentivar escolhas alimentares não saudáveis que se perpetuam até a vida adulta (LLEWELLYN, et al.; 2016).

Dados sobre o consumo alimentar de 40 mil crianças brasileiras de cinco a dez anos, oriundos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) de 2014, indicam consumo regular de alimentos ultraprocessados como batata frita, de pacote ou salgadinho frito; hambúrguer e embutidos; biscoitos salgados e salgadinhos de pacote; biscoitos doces e recheados, doces, balas e chocolates; além de refrigerantes. Estudos também demonstram que alimentos ultraprocessados são os mais consumidos no

lanche por escolares brasileiros (FIATES, et al.; 2012, GABRIEL, et al.; 2008, PIERINE, et al.; 2006), e que o consumo tem sido favorecido pela sua produção abundante, a um custo relativamente baixo (MONTEIRO, et al.; 2013).

Um estudo atual mostra que o cenário é parecido com o de alguns anos atrás, Fonseca *et al.* (2024) traz que o consumo de alimentos ultraprocessados na escola apresentou alta prevalência, sendo consumido mais de 3 vezes ao dia por mais de um terço dos escolares. Pular o café da manhã, o lanche do meio da tarde e jantar são fatores de risco para o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados.

Portanto, fatores individuais de consumo nas escolas são importantes para as intervenções de saúde (HOLLAND, et al.; 2015; MARTIN, et al.; 2018), do mesmo modo como a inclusão da alimentação saudável no currículo escolar e a melhoria da qualidade nutricional das refeições escolares (SILVA, et al.; 2019) são importantes aliadas na prevenção da obesidade infantil (BLEICH, et al.; 2018) e dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis (WOLFENDEN, et al.; 2017).

De forma ampla, existem alguns dispositivos legais para a promoção da alimentação saudável em escolas, como a Portaria Interministerial nº 1010 de 08 de maio de 2006, que institui as diretrizes para promoção da alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes pública e privadas, em âmbito nacional (BRASIL; 2006); o Manual das cantinas escolares saudáveis que busca auxiliar proprietários a transformar suas cantinas em locais para a promoção da alimentação saudável (BRASIL; 2010), a Lei nº 13.666/2018, da presidência da república, que determina a inclusão transversal do tema da Educação Alimentar e Nutricional no currículo escolar (BRASIL; 2018) e o decreto nº 11.821, de 12 de dezembro de 2023 que dispõe sobre os princípios, os objetivos, os eixos estratégicos e as diretrizes que orientam as ações de promoção da alimentação adequada e saudável no ambiente escolar.

Alguns estados e municípios brasileiros já publicaram legislações para regulamentar a venda de alimentos nas cantinas escolares (BRASIL; 2007).

Contudo, ainda não existe uma Lei Federal que regule a comercialização de alimentos nestes ambientes (AUSTIN, et al.; 2005, LEITE, et al.; 2012, HENRIQUES, et al.; 2018)

Apesar da existência dos dispositivos legais, vale considerar que o ambiente que circunda as escolas é considerado como um local oportuno para comercializar alimentos de interesse infantil (balas, chocolates e outras guloseimas) que podem dificultar a promoção da alimentação saudável mesmo nas escolas em que programas de alimentação escolar estejam implementados ou naquelas que tenham cantinas saudáveis (MISSBACH, et al.; 2017). Desta forma, considerando que os escolares já possuem independência para compra de alimentos em cantinas e nos estabelecimentos comerciais em volta das escolas, que nem sempre possuem opções de lanches saudáveis (GAETHANI, et al.; 2015; NETO, et al.; 2013), o objetivo deste estudo foi analisar e caracterizar os tipos de alimentos comercializados dentro das cantinas das escolas privadas do município de Palmas, capital do Tocantins.

MÉTODO E MATERIAIS

Trata-se de um estudo ecológico que tem como foco o ambiente alimentar das escolas privadas do ensino fundamental e médio do município de Palmas, no estado do Tocantins. Para avaliar o ambiente alimentar escolar foram coletados dados de 34 escolas. A amostra de escolas foi desenhada de maneira probabilística pelo método de seleção de amostragem aleatória simples, excluindo-se os segmentos do ensino infantil, selecionando-se escolas com ensino fundamental e médio. O método de reposição adotado foi o de amostragem inversa para garantir a aleatoriedade da reposição ao longo da coleta de dados. O plano amostral foi proposto com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e das secretarias de educação estadual e municipal.

Previamente à coleta de dados, todos os entrevistadores foram treinados por pesquisadoras da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade Federal de Recife. Para isso, foi disponibilizada uma aula

gravada sobre como proceder com a triagem telefônica para as escolas, além de um treinamento ao vivo por vídeo chamada através do *Zoom* com duração de três horas. Este teve como objetivo preparar os entrevistadores para agir de forma profissional frente aos entrevistados, observar o local de forma técnica, ensinar como proferir as perguntas e utilizar o aplicativo *Collect Box* para a coleta de dados.

Em todas as escolas selecionadas para compor a amostra, foi realizado um contato inicial explicando a pesquisa. Durante esse contato foi questionado sobre a presença de venda de alimentos no interior das escolas (cantinas/lanchonetes). Naquelas em que foram constatadas a presença desse tipo de estabelecimento, foi solicitada uma conversa com o gestor responsável pelo estabelecimento comercial e, com sua autorização, foi realizada a leitura e assinatura de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) para prosseguir com a coleta de dados (Apêndice 1).

Os dados do ambiente alimentar dentro das escolas privadas sorteadas foram coletados nas lanchonetes/cantinas utilizando instrumentos adaptados que avaliam os preços, a disponibilidade e qualidade dos alimentos.

Para avaliar o ambiente alimentar das cantinas das escolas privadas foi desenvolvido um questionário (Apêndice 2) inserido no aplicativo *Collect Box* e adaptado de alguns instrumentos, sendo eles o “Instrumento de avaliação do ambiente alimentar: ESAO-r restaurantes”, o “Instrumento de auditoria do ambiente alimentar baseado na nova classificação de alimentos do Guia Alimentar (NOVA) - AUDIT-NOVA”, o “Instrumento de avaliação do ambiente alimentar universitário” e o instrumento da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). O questionário contempla questões sobre os dados gerais da cantina/lanchonete (cadastro em órgãos públicos, tempo de funcionamento, horário de funcionamento) e alimentos e bebidas comercializados.

Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel®. Posteriormente realizou-se análise de distribuição de frequência absoluta e

relativa.

DADOS E DISCUSSÃO

A amostra inicial contava com 34 escolas, mas destas, uma não comercializa alimentos na cantina para os alunos, 3 estão fechadas, 4 não têm cantina e, por isso, os alunos levam o lanche de casa e 5 não quiseram participar da pesquisa. Diante do exposto, a amostra final foi de 21 escolas avaliadas.

A tabela 1 apresenta a caracterização das cantinas, e mostra que dentre as 21 escolas analisadas, 19 (90,5%) são administradas por empresas terceirizadas, 11 (52,4%) têm a presença de nutricionista. Apenas 5 (23,8%) comercializam alimentos para fins especiais. Quanto à seleção dos alimentos para comercialização, as 21 (100%) selecionam os alimentos com base nos mais vendidos, além de 19 (90,5%) considerarem a preferência dos alunos.

Tabela 1. Caracterização das cantinas de escolas privadas do município de Palmas, TO (n = 21)

Variáveis	n	%
Responsável pela administração		
Empresa terceirizada	19	90.5
Administrada pela própria escola	2	9.5
Presença de nutricionista		
Sim	11	52.4
Não	10	47.6
Comercialização de alimentos para fins especiais (intolerâncias, diabetes, alergias)		Em
Sim	5	23.8
Não	16	76.2
Forma de seleção dos alimentos comercializados		
Preferência dos alunos	19	90.5
Possibilidade de produção ou aquisição dos alimentos ou produtos	7	33.3
Mais vendidos	21	100
Maior percentual de lucro	0	0
Recomendação/determinação definida pela escola	3	14.3
Proposta de cardápio elaborada pela nutricionista	4	19
Permissão de acordo com legislação (lei, decreto, portaria) municipal ou estadual	4	19

relação aos alimentos mais comercializados nas cantinas, destacam-se, o salgado assado sem recheio ultraprocessado, salgado assado com recheio ultraprocessado, pizza com recheio ultraprocessado, guloseimas, bombom e chocolate. Enquanto as bebidas mais comercializadas são água mineral, suco natural de fruta, néctar de fruta em caixinha e bebida láctea e iogurte com sabor. Dentre as escolas estudadas, 14 (66,7%) proíbem a venda de alimentos ultraprocessados como refrigerantes, chicletes, energéticos, catchup, maionese e frituras.

Tabela 2. Alimentos comercializados nas cantinas de escolas privadas do município de Palmas, Tocantins. (n = 21)

Alimentos	n	%
Água mineral	15	71.4
Suco natural de fruta	15	71.4
Suco 100% natural de caixinha, lata ou garrafa	2	9.5
Néctar de fruta em caixinha, lata ou garrafa	14	66.7
Refresco	2	9.5
Café	7	33.3
Leite batido com fruta/ vitamina	1	4.8
Bebida láctea e iogurte com sabor	13	62
Refrigerante comum	10	47.6
Refrigerante zero, light, diet	10	47.6
Energético	1	4.8
Isotônico	5	23.8
Fruta fresca	7	33.3
Salada de fruta simples	5	23.8
Salada de fruta com toppings	1	4.8
Açaí com açúcar ou xarope	2	9.5
Açaí com toppings	2	9.5
Barra de cereais	12	57.1
Bolo ultraprocessados	12	57.1
Bolo de preparação culinária	9	42.9
Doce a base de frutas ou legumes	3	14.3
Doce com ingredientes ultraprocessados	14	66.7
Bombom ou chocolate	16	76.2
Guloseima	17	81
Picolé ou sorvete	12	57.1
Biscoito doce com ou sem recheio	12	57.1
Salgadinho de pacote, chips, biscoito/bolacha salgado	9	42.9
Pão de queijo	3	14.3

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Pão de queijo congelado ou mistura pronta	13	62
Tapioca sem recheio ultraprocessado	5	23.8
Tapioca com recheio ultraprocessado	5	23.8
Pizza sem recheio ultraprocessado	5	23.8
Pizza com recheio ultraprocessado	16	76.2
Salgado assado sem recheio ultraprocessado	19	90.5
Salgado assado com recheio ultraprocessado	19	90.5
Salgado frito sem recheio ultraprocessado	6	28.6
Salgado frito com recheio ultraprocessado	9	42.9
Sanduiche sem recheio ultraprocessado	5	23.8
Sanduiche com recheio ultraprocessado	10	47.6
Pipoca feita com grão natural doce ou salgada	6	28.6
Cuscuz	2	9.5
Amendoim	1	4.8
Crepe	1	4.8
Mousse de maracujá	1	4.8
Cachorro quente	1	4.8

Quanto à publicidade dos alimentos vendidos, 8 (38%) escolas recebe ou já recebeu patrocínio de fornecedores, destas, 7 (33,3%) utilizam equipamentos como freezer e geladeira de incentivo dos patrocinadores e 1 (4,8%) recebe uniforme (avental, blusa, boné/touca, outros).

Tabela 3. Caracterização da publicidade de alimentos nas cantinas de escolas privadas do município de Palmas, Tocantins. (n = 21)

Variáveis	n	%
Recebeu/recebe algum material de incentivo/patrocínio/apoio de fornecedores dos produtos que comercializa		
Sim	8	38
Não	13	62
Materiais de incentivo/patrocínio/apoio de fornecedores que a cantina costuma utilizar		
Equipamentos (freezer, geladeiras, outros)	7	33.3
Uniforme (avental, blusa, boné/touca, outros)	1	4.8
Há materiais educativos (murais, cartazes, banners, quadros e etc) sobre alimentação saudável		
Sim	1	4.8
Não	20	95.2
Desenvolve ações que incentivem a alimentação saudável		
Sim	7	33.3

Não	14	66.7
A cantina oferece opção de combo (combinado de alimentos com bebidas) com preço final inferior ao da soma dos preços individuais de cada componente da combinação		
Sim	9	42.9
Não	12	57.1
A cantina faz promoção de alimentos e bebidas		
Sim	2	9.5
Não	19	90.5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente alimentar infantil desempenha um papel crucial na formação de hábitos alimentares saudáveis e no desenvolvimento físico e cognitivo das crianças. O ambiente alimentar saudável é importante para a formação de hábitos alimentares, crescimento e desenvolvimento, aprendizado, prevenção de doenças e bem-estar emocional.

Considerando que os adolescentes passam uma parcela significativa de seu dia no ambiente escolar e realizam pelo menos uma refeição neste local, é esperado que a escola exerça uma influência substancial sobre os hábitos alimentares dos jovens, seja através do ambiente alimentar oferecido, seja por meio de ações de educação nutricional.

A implantação de medidas regulatórias nesse contexto é crucial. Ao estabelecer normas para a oferta de alimentos nas escolas, restringir a publicidade de produtos não saudáveis para crianças e incentivar a produção e o consumo de alimentos frescos e nutritivos, o poder público demonstra seu compromisso com a saúde da população infantil. A partir do exposto, observa-se a importância de realizar pesquisas e intervenções no ambiente alimentar escolar.

REFERÊNCIAS

- Abarca-Gómez L, Abdeen Z.A, Hamid Z.A, Abud-Rmeileh N.M, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017; 390 (10113):2627-2642.
- Austin S.B, Melly S.J, Sanchez B.N, Patel A, Buka S, Gortmaker SL. Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. *Am J Public Health* 2005; 95(9):1575-1581.
- Azereedo C.M., de Rezende L.F., Canella D.S., Claro R.M., Peres MF, Luiz Odo C, França-Junior I, Kinra S, Hawkesworth S, Levy RB. Food environments in schools and in the immediate vicinity are associated with unhealthy food consumption among Brazilian adolescents. *Prev Med.* 2016 Jul;88:73-9. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.03.026. Epub 2016 Apr 11. PMID: 27050024
- Bleich S.N, Vercammen K.A, Zatz L.Y, Frelier J.M, Ebbeling C.B, Peeters A. Interventions to prevent global childhood overweight and obesity: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(4):332-346.
- Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos. Brasília: MS; 2019.
- Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Relatório do Consumo Alimentar por período, fase do ciclo da vida. 2014. Disponível em: http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios_publicos/relatorios.php.
- Brasil. Ministério da Saúde (MS). Portaria nº 1.010, de 08 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, 2006; 8 maio.
- Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual das cantinas escolares saudáveis:

promovendo a alimentação saudável. Brasília: MS; 2010. 56 p.

Brasil. Presidência da República. Lei nº 13.666, de 16 de maio de 2018. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar. Brasília, 2018; 16 maio.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Experiências estaduais e municipais de regulamentação da comercialização de alimentos em escolas no Brasil: identificação e sistematização do processo de construção e dispositivos legais adotados. Brasília: MS; 2007.

Brasil. Ministério da Saúde. Obesidade infantil afeta 3,1 milhões de crianças menores de 10 anos no Brasil. 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/5byazn72>

Carmo A.S, Assis M.M, Cunha C.F, Oliveira T.R.P.R, Mendes L.L. The food environment of Brazilian public and private schools. Cad Saude Publica 2018; 34(12):e00014918.

Da Costa Peres C.M, Gardone D.S, Costa B.V.L, Duarte C.K, Pessoa M.C, Mendes L.L. Retail food environment around schools and overweight: a systematic review. Nutr Rev. 2020;78(10):841-856.

Fiates G.M.R, Müller J, Machado M.L, Scapin T, Schweitzer T. Alimentos industrializados consumidos no lanche: composição nutricional e adequação às recomendações do PNAE e ANVISA. Hig Aliment. 2012; 26 (206/207): 190-5

Fonseca, M. de M., Coimbra, R. V. G., Oliveira, J. S. e., Soares, A. D. N., & Gomes, J. M. G.. (2024). Consumption of ultra-processed foods and associated factors in children from Barbacena (MG), Brazil. Revista Paulista De Pediatria, 42, e2022127.

Gabriel C.G, Santos M.V, Vasconcelos F.A.G. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Rev Bras Saúde Mater Infant. 2008; 8 (3): 299-308.

Gabriel C.G, Santos MV, Vasconcelos F.A.G, Milanez G.H.G, Hulse S.B. Cantinas escolares de Florianópolis: existência e produtos comercializados após a

- instituição da Lei de Regulamentação. *Rev Nutr* 2010; 23(2):191-199.
- Gaethani R.S, Ribeiro L.C. Produtos Comercializados em Cantinas Escolares do Município de Ribeirão Preto. *Rev Bras Prom Saude* 2015; 28(4):587-595.
- Henriques P, O'Dwyer G, Dias P.C, Barbosa R.M.S, Burlandy L. Políticas de Saúde e de Segurança Alimentar e Nutricional: desafios para o controle da obesidade infantil. *Cien Saude Colet* 2018; 23(12):4143-4152.
- Holland P, Alfaro P, Evans D.K. Extending the School Day in Latin America and the Caribbean. Policy Research Working Paper. Washington, DC: World Bank; 2015. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/22183>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Pesquisa de Orçamentos Familiares no Brasil 2008/2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/default.shtml.
- Jia P, Luo M, Li Y, Zheng J.S, Xiao Q, Luo J. Fast-food restaurant, unhealthy eating, and childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2021;22(1):12944.
- Leite F.H.M, Oliveira M.A, Cremm E.C, Abreu D.S.C, Maron L.R, Martins P.A. Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban areas. *J Pediatr* 2012; 88(4):328- 334.
- Llewellyn A, Simmonds M, Owen C.G., Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016;17(1):56-67.
- Louzada M.L.C, Martins A.P.B, Canella D.S, Baraldi L.G, Levy R.B, Claro R.M, Moubarak J.C, Cannon G, Monteiro C.A. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev Saude Publica* 2015; 49:1-11.
- Martin A, Booth J.N, Laird Y, Sproule J, Reilly J.J, Saunders D.H. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;1(1):CD009728.

- Missbach B, Pachschwöll C, Kuchling D, König J. School food environment: Quality and advertisement frequency of child-oriented packaged products within walking distance of public schools. *PrevMed Rep* 2017; 6:307-313.
- Neto A.R.V, Melo L.G.N.S. Fatores de influência no comportamento de compra de alimentos por crianças. *Saude Soc* 2013; 22(2):441-55.
- Roberto, Christina A et al. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *The Lancet*, Volume 385, Issue 9985, 2400 - 2409
- Silva, M. R. I. da ., Almeida, A. P. de ., Machado, J. C., Silva, L. S. da ., Cardoso, J. A. F., Costa, G. D. da ., & Cotta, R. M. M.. (2019). Processo de Acreditação das Escolas Promotoras de Saúde em âmbito mundial: revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(2), 475-486.
- Schmitz B.A.S, Recine E, Cardoso G.T, Silva J.R.M, Amorim N.F.A, Bernardon R, Rodrigues, M.L.C.F. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. *Cad. Saude Publica* 2008; 24(Supl. 2):S312-S322.
- Wolfenden L, Nathan N.K., Sutherland R, Yoong S.L, Hodder R.K, Wyse R.J, et al. Strategies for enhancing the implementation of school-based policies or practices targeting risk factors for chronic disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;11(11):CD011677.
- Pierine D.T, Carrascosa A.P.M, Fornazari A.C, Watanabe M.T, Catalani M.C.T, Fukuju M.M, Silva G.N, Maestá N. Composição corporal, atividade física e consumo alimentar de alunos do ensino fundamental e médio. *Motriz Rev Educ Fís.* 2006; 12 (2): 113-24.
- Welker E, Lott M, Story M. The School Food Environment and Obesity Prevention: Progress Over the Last Decade. *Curr Obes Rep.* 2016;5(1):145-155.
- Monteiro C.A, Moura J.C, Cannon G, Ng S.W, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev.* 2013; 14:21-8.

FINANCIAMENTO

HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 3

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO DE PRATICANTES DE ARTES MARCIAIS ACERCA DA ENCEFALOPATIA TRAUMÁTICA CRÔNICA EM PALMAS-TO

João Pedro Cotrim Rodrigues¹
Maria Eduarda Araújo Pêgo Ceratti²
Bruno Follmer³
Anderson Barbosa Baptista⁴

RESUMO

Introdução: A Encefalopatia Traumática Crônica (ETC) resulta de traumas repetitivos na cabeça, apresentando sintomas cognitivos e motores associados a lesões cerebrais. Artes marciais que visam nocauta e permitem golpes na cabeça são fatores de risco para o desenvolvimento da ETC. Este estudo visa avaliar o conhecimento dos praticantes de artes marciais sobre os riscos atrelados à sua prática. **Objetivos:** investigar o nível de conhecimento de praticantes de artes marciais no município de Palmas-TO sobre os riscos de ETC. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, exploratório e quantitativo, com aplicação de questionários adaptados do RoCKAS-ST a treinadores, competidores e praticantes não competidores, com perguntas que abrangem aspectos gerais sobre conceitos e tomada de decisão em concussão no esporte. **Dados e discussão:** Este estudo obteve a participação de 73 praticantes de artes marciais, sendo 14 competidores, 7 treinadores e 52 praticantes não competidores. A pontuação média no índice de conhecimento sobre concussão (CKI) foi de 11,08 de 17 e a pontuação média no índice de conhecimento sobre concussão (CAI) foi de 43,5 de 50. A correlação entre as notas obtidas em CKI e em CAI resultou em $R= 0,24$. Dos 66 atletas, 16 apresentaram suspeita de já ter sofrido uma concussão, sendo que os participantes que buscaram ajuda médica mostraram um retorno mais cauteloso e gradual à prática esportiva, demonstrando a importância da busca por assistência técnica. **Considerações finais:** Este estudo pode ser pioneiro no Brasil nesta área, evidenciando a importância da realização de novas pesquisas com esta temática.

Palavras-chave: Concussão Cerebral; Encefalopatia Traumática Crônica; Lesões encefálicas; Artes Marciais.

¹ Graduando em medicina, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, joao.cotrim@mail.uft.edu.br

² Graduanda em medicina, Universidade Federal do Tocantins, eduarda.ceratti@mail.uft.edu.br

³ Instrutor em Cinesiologia na Universidade Capilano, Vancouver, BC, Canada, brunofollmer@hotmail.com

⁴ Docente do curso de medicina na Universidade Federal do Tocantins, andersonbb@u.t.deu.br

INTRODUÇÃO

A primeira associação entre traumas repetitivos na cabeça e demência precoce foi feita há mais de 90 anos e descrita como “punch drunk”, pelo Dr. Harrison Martland em observação a boxeadores profissionais e amadores (Martland, 1928). Posteriormente, essa síndrome foi descrita e popularizada como “demência do boxeador”. No entanto, por estar relacionada a traumas em diferentes contextos e esportes, e não apenas ao boxe, a partir da década de 1940 essa síndrome começou a ser nomeada de Encefalopatia Traumática Crônica (ETC) (Simoni, 2021).

A ETC é caracterizada por uma amalgama de sintomas correspondentes às lesões nos sistemas piramidal, extrapiramidal e cerebelar, podendo aparecer anos após a ocorrência de traumas repetitivos. Os primeiros sintomas cognitivos incluem deficiências de aprendizagem, memória e alterações de humor como sintomas de depressão, apatia, irritabilidade e pensamentos suicidas. Os sintomas somáticos abrangem disartria em 90% dos casos associada a ataxia da marcha além de cefaléia persistente (Lim, 2019).

As lesões encefálicas que definem o diagnóstico de ETC em exame neuropatológico pós morte são acúmulos perivasculares irregulares de proteína tau hiperfosforilada que se localizam nas profundezas dos sulcos do córtex cerebral. O mecanismo exato pelo qual múltiplos traumas repetitivos no crânio se relacionam com o desenvolvimento dessas lesões é complexo e envolve uma multiplicidade de patologias cerebrais, incluindo disfunção neurovascular, dano axonal, neuroinflamação e acúmulo patológico de proteínas (Cherry, 2020).

Apesar de haver indícios da relação entre um único trauma crânio encefálico (TCE) grave ou moderado com o surgimento de patologias neurodegenerativas, há consenso na literatura acerca do desenvolvimento de ETC em resposta a múltiplos TCEs leves repetitivos (Smith, 2019) (Buckland, 2022).

Nesse sentido, diversos esportes expõem atletas a múltiplos traumas repetitivos no crânio, tais quais o futebol americano, rúgbi, hóquei no gelo,

boxe e artes marciais mistas (MMA). No entanto, as artes marciais que tenham como objetivo levar o oponente a nocaute e que permitem golpes contra o crânio (mais comumente o MMA, boxe, muay-thai, kick-boxing ou taekwondo), pela sua natureza, têm notória relevância para o assunto e se tornam fatores de risco para o desenvolvimento da ETC (Follmer, 2021). De acordo com Schlegel, os traumatismos cranianos apresentam uma incidência expressivamente maior em esportes de combate do que nos demais (Schlegel, 2021).

Outro ponto a ser considerado para que as artes marciais sejam consideradas um fator de risco maior para a ETC é o pouco conhecimento acerca do assunto, inclusive por treinadores (Follmer, 2020). Muitos atletas e treinadores não têm capacidade de reconhecer a ocorrência de uma concussão durante os treinos ou não têm critérios de tempo mínimo para a retomada das lutas após um TCE, aumentando o risco de a lesão se repetir em um curto espaço de tempo (Lota, 2022)(Follmer, 2020). Além disso, o assunto ganha relevância especial visto que o número de praticantes de artes marciais é crescente e, segundo o Ministério da Saúde, mais do que dobrou entre 2006 e 2017 (BRASIL, 2018).

Dessa forma, fica evidente que o presente trabalho se mostra necessário, partindo do princípio de que a ETC é uma síndrome evitável e, para sua prevenção, o conhecimento acerca do tema é de essencial importância. Assim, objetiva-se compreender de forma direta o nível de conhecimento dos praticantes de artes marciais a respeito dos riscos atrelados à sua prática. Além disso, essa pesquisa pode ajudar a desenvolver métodos de pesquisa que possam influenciar positivamente as práticas esportivas, promovendo melhorias em técnicas de promoção de conhecimento e prevenção de possíveis patologias.

MÉTODO E MATERIAIS

Caracterização do estudo

O presente estudo, descritivo, exploratório, qualitativo, quantitativo, teve por objetivo obter informações que pudessem ser úteis no que concerne à

prevenção da ETC. Essa pesquisa foi composta por participantes com idade maior que 18 anos, dos gêneros feminino e masculino, que tivessem vínculo com academias de boxe, muay-thai, kick-boxing, artes marciais mistas (MMA), taekwondo e capoeira localizadas no município de Palmas-TO e obteve aprovação no comitê de ética sobre o CAAE 69763923.0.0000.5519 e parecer: 6.261.563 As academias e/ou grupos foram contatados por meio de um convite pessoal (Ofício assinado pelos pesquisadores) entregue ao responsável máximo. No ofício era detalhado como a pesquisa seria desenvolvida, quem seriam os participantes convidados e deixava claro a necessidade de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os questionários foram aplicados em dias de treino, nas academias que aceitaram a realização da pesquisa em seu espaço. Em todos os casos foi feita uma explicação dos objetivos da pesquisa para os possíveis participantes antes de cada aplicação.

Foi adicionado a esse trabalho a possibilidade do participante responder ao questionário no formato virtual, por um link do Forms (utilizando os mesmos critérios do preenchimento manuscrito).

Critérios de inclusão

Foram incluídos adultos jovens dos gêneros feminino e masculino, maiores de 18 anos, com no mínimo um mês de treino e que apresentavam boa saúde geral e que tinham algum vínculo com alguma das academias que aceitaram participar da pesquisa.

Critérios de exclusão

Foram excluídas as pessoas que possuíam menos de 18 anos, que apresentavam qualquer comprometimento cognitivo-comportamental que dificultasse a resposta ao questionário e aqueles que não responderam adequadamente o questionário ou se negaram a responder.

Questionário

A pesquisa foi composta por três questionários (A, B, e C), que foram

entregues aos participantes inicialmente divididos em três grupos: treinadores, competidores e “praticantes não competidores” (que treinam por lazer). Optou-se por fazer essa divisão em grupos porque espera-se que em cada categoria os participantes tenham um nível de conhecimento diferente sobre o assunto. Além disso, assume-se que os competidores estão mais expostos a traumas no crânio do que os participantes que praticam artes marciais por hobby, tornando-se necessário avaliar suas respostas de forma individualizada.

Os questionários foram adaptados e construídos conforme ROSENBAUM, ARNETT, 2010. As perguntas abrangem aspectos gerais sobre conceitos de concussão, TCE e ETC, além de questões específicas para os diferentes grupos listados, a fim de se avaliar a vivência e o ponto de vista dos participantes sobre traumas cranianos em esportes de combate, em referência à literatura.

Os questionários foram divididos em quatro partes: Parte 1 - Identificação, contém o preenchimento de características do participante como idade, sexo e nível de formação acadêmica e nível de conhecimento auto declarado sobre o assunto para análises futuras utilizando-se essas variáveis.

Parte 2 - Questionário sobre conhecimento em concussão e Parte 3 - Questionário sobre atitudes em concussão: As partes 2 e 3 foram diretamente adaptadas do questionário RoCKAS-ST, utilizado como referência (ROSENBAUM, ARNETT, 2010). Assim, a parte 2 continha o Concussion Knowledge Index (CKI), ou Índice de Conhecimento em Concussão em português, com 17 questões que poderiam ser respondidas com verdadeiro ou falso. A parte 3 continha a adaptação do Concussion Attitudes Index (CAI) ou Índice de Atitude em Concussão, que visou avaliar a forma como os participantes agem frente a uma concussão, e como essas condutas podem influenciar no desfecho e prognóstico da lesão cerebral. São 10 questões, com alternativas dispostas em uma escala de 5 pontos, indo desde "Concordo totalmente" até "Discordo totalmente". A principal modificação feita no questionário original foi a adaptação cultural. Muitas

das questões do questionário original foram formuladas com referência a esportes pouco conhecidos no Brasil, como rugby e futebol americano. Todas essas referências foram adaptadas para conceitos que mantivessem o mesmo significado científico, ao mesmo tempo em que pudessem ser compreendidos pelos participantes brasileiros.

Parte 4 - Questionário específico para cada grupo: A parte 4 de cada questionário possui questões específicas e direcionadas a cada um dos três grupos. Os objetivos específicos de cada questionário estão detalhados a seguir:

- Questionário A - Foi entregue aos treinadores e sua porção específica tem por objetivo avaliar a forma como eles gerenciam os treinos, suas condutas quanto à intensidade dos sparrings (forma de treinamento onde se pratica um combate controlado dentro da academia) e possíveis concussões durante os treinos.
- Questionário B - Foi entregue a competidores, em nível amador ou profissional. Esse grupo foi composto por participantes que já tenham competido em ao menos uma luta em nível profissional ou amador, nas modalidades listadas. A porção específica deste questionário tem como objetivo avaliar a forma como os competidores auto-avaliam a ocorrência de concussões, em quanto tempo voltam a treinar após lutas em competições ou concussões sofridas durante os treinos. Além disso, analisar sua percepção sobre uso de equipamentos de proteção e ocorrências de concussão durante os treinos.
- Questionário C - Foi entregue aos participantes que praticam a arte marcial por lazer e que não tenham participado de alguma luta em campeonatos, nas modalidades listadas. O objetivo da porção específica deste questionário é avaliar a intensidade e frequência de sparrings praticados por não competidores. Além de analisar sua percepção sobre uso de equipamentos de proteção e ocorrências de concussão durante os treinos.

Após uma explicação prévia sobre os objetivos da pesquisa, cada participante foi direcionado a um dos três grupos estipulados pelos pesquisadores. Após ser direcionado, o participante recebeu o TCLE e, em seguida, o questionário A, B ou C. Foram preservadas as identidades de todos os participantes em todos os questionários respondidos.

ANÁLISE DOS DADOS

No presente estudo, os dados foram tabulados em planilhas do Excel, permitindo a organização e análise detalhada de todo o grupo de participantes, bem como dos grupos A, B e C de forma separada. Para investigar as relações entre as variáveis, foi utilizada a correlação de Pearson, que mede a força e a direção da associação linear entre duas variáveis contínuas. Além disso, o teste T Independente foi aplicado para comparar as médias entre dois grupos, verificando se há diferença estatisticamente significativa entre eles. Ambas as análises foram conduzidas por meio do software IBM SPSS Statistics, amplamente utilizado em pesquisas científicas para análises estatísticas robustas e precisas. Para a criação de figuras e representações gráficas a partir dos dados, foi utilizado o aplicativo GraphPad Prism, reconhecido por sua facilidade em gerar gráficos de alta qualidade e pela sua capacidade de realizar análises estatísticas integradas.

DADOS E DISCUSSÃO

Este estudo apresenta dados sobre conhecimento e tomada de decisão em relação a lesões cerebrais leves (concussões) no esporte entre atletas e treinadores brasileiros. Destaca-se que não foram encontrados estudos com essa temática realizados no Brasil, fazendo com que esta seja possivelmente uma pesquisa pioneira. Os resultados aqui apresentados favorecem análises que podem contribuir à prevenção de sequelas neurológicas a longo prazo.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA

A pesquisa contou com a participação de 74 praticantes de artes

marcias, todavia, somente 73 preencheram os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Dentre os questionários respondidos, 7 foram de treinadores (questionário A), 14 foram de competidores (questionário B) e 52 foram de praticantes não competidores (questionário C).

Em relação às características sociodemográficas, a tabela 1 demonstra os resultados da distribuição da idade, sexo e escolaridade. Os dados obtidos mostraram uma distribuição proporcional entre gêneros (37 mulheres e 36 homens) e uma homogeneidade relativa em relação à idade (a maior parte concentrada na faixa dos 20 aos 40 anos). O nível de escolaridade média foi consideravelmente alto, sobretudo se comparado à média nacional. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2023 cerca de 19,7% da população tinha ensino superior completo, enquanto nesta amostra este número chega a 63% (Famigerado Studio, 2023). Pode-se esperar que o elevado nível de escolaridade apresentado pela amostra tenha influenciado o número de acertos nos questionários, sendo esta uma limitação deste projeto.

PONTUAÇÕES ATINGIDAS EM CKI E CAI

Os resultados da avaliação do nível de conhecimento autodeclarado (Tabela 1) mostraram uma variação significativa entre os participantes, com 20,5% declarando conhecimento nulo e 26% declarando nível 5 de conhecimento. No entanto, a correlação entre conhecimento autodeclarado e nota no CKI, mostrou um $R = 0,057$ ($p>0,6$), assim havendo praticamente nenhuma correlação entre os dois valores.

No que diz respeito às respostas no CKI, a frequência de acertos das declarações pode ser observada no Anexo 2 e Figura 1. O resultado médio do Índice de Conhecimento sobre Concussões (CKI) entre todos os participantes foi de 11,08 de um total possível de 17 pontos, o que resulta em uma média geral de 65% de acertos.

Quando comparado a estudos anteriores que também usaram o RoCKAS-ST, encontram-se médias de acerto diferentes da obtida neste

estudo. O estudo de Kraak *et al.* (2018), que aplicou o questionário RoCKAS-ST a 180 jogadores profissionais de rugby, obteve uma média de 75% de acertos no CKI, enquanto o de Lystad *et al.* (2018), reportou 78% de acertos entre 193 competidores de muay-thai e kickboxing.

A diferença de pontuação obtida na amostra deste estudo em relação às populações dos estudos citados pode ser explicada pelo fato de terem sido aplicadas a atletas profissionais, diferente desse estudo onde a maioria foi formada por não competidores. Além disso, destaca-se o fato que estes estudos, de Kraak (2018) e Lystad (2018), foram aplicados a jogadores de rugby na África do Sul e lutadores de muay-thai e kickboxing na Tailândia, respectivamente. São os esportes mais populares nesses respectivos países e estão intimamente ligados ao tema da pesquisa. Assim, pode-se hipotetizar que existam mais medidas de conscientização e mais discussão sobre o tema desta pesquisa na cultura desses países, influenciando positivamente no conhecimento que seus atletas têm sobre o assunto.

Referente às atitudes em relação à concussão, a média geral de pontuação no CAI, conforme mostrado no Anexo 1 e Figura 2, foi de 87%, obtida ao dividir a média geral (43,5) pela pontuação máxima (50). Este resultado é superior à média de 81,28% encontrada nos estudos de Kraak *et al.* (2018), e ligeiramente superior à média de 86,3% relatada por Lystad *et al.* (2018). Isso sugere que, embora os participantes possam não ter um conhecimento técnico e específico tão aprofundado sobre o tema “concussão”, eles tendem a adotar atitudes mais cautelosas e adequadas quando confrontados com situações que envolvem esse tipo de lesão.

Embora a maioria dos itens relacionados ao conhecimento sobre concussão tenha sido respondida corretamente (Anexo 2), alguns se destacaram pela baixa porcentagem de acertos. Por exemplo, apenas 16% dos entrevistados distinguiram corretamente a perda de consciência do coma, o que indica uma confusão sobre essas condições. Perda de consciência é um estado transitório em que a pessoa fica momentaneamente inconsciente, como pode ocorrer em concussões,

desmaios ou síncope. Esse estado geralmente dura poucos segundos ou minutos.

Por outro lado, coma é um estado prolongado de inconsciência profunda, causado por lesões cerebrais mais graves, em que a pessoa não responde a estímulos externos e permanece em estado inconsciente por longos períodos. Além disso, apenas 16% dos participantes responderam corretamente que exames de imagem cerebrais, como tomografias ou ressonâncias magnéticas, normalmente não mostram nenhum dano físico visível após uma concussão. Isso ocorre porque a concussão é tipicamente uma lesão funcional, não estrutural.

As concussões afetam o funcionamento dos neurônios e a comunicação entre eles, mas não costumam causar lesões físicas ou danos macroscópicos que possam ser detectados pelos exames de imagem convencionais. Semelhantemente, essas também foram as afirmações menos corretas no estudo de Lystad et al. (2018), com 19,7% e 30,6% de acertos, respectivamente, e no estudo de Kraak et al. (2018), com 18% e 37% de acertos para as mesmas questões.

Algumas análises mostraram correlações fracas comparando as notas em CKI ou CAI e diferentes variáveis do estudo. Primeiramente, analisou-se a correlação entre as notas obtidas em CKI e a obtidas em CAI, cujo resultado foi um $R= 0,24$ ($p<0,05$), fraco positivo, sugerindo alguma correlação entre as notas, sendo superior ao encontrado por Kraak et al. (2018) ($R=0,14$). A correlação entre o nível de escolaridade e CKI ou CAI foram, respectivamente, $R= -0,004$ ($p>0,9$) e $R = 0,040$ ($p>0,7$). A correlação entre tempo de treino e CKI ou CAI foram, respectivamente, $R= -0,145$ ($p>0,2$) e $R= -0,134$ ($p<0,2$). Essas análises sugerem não ter havido correlação significativa entre escolaridade ou tempo de treinamento e as pontuações em CKI ou CAI.

Tabela 1 Características da amostra do estudo (N = 73) Tabela 2 Pontuações médias no CAI e CKI com desvio padrão

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Característica	Frequência (%)
Gênero	
Feminino	37 (50,7%)
Masculino	36 (49,3%)
Idade	
18-24 anos	16 (21,9%)
25-34 anos	26 (35,6%)
35-44 anos	18 (24,7%)
≥45 anos	13 (17,8%)
Escolaridade	
Ens. fundamental completo	1 (1,4%)
Ens. médio incompleto	1 (1,4%)
Ens. médio completo	4 (5,5%)
Ens. superior incompleto	21 (28,8%)
Ens. suapeiro completo	16 (21,9%)
Pós graduação	30 (41,1%)
Conhecimento autodeclarado	
0	15 (20,5%)
1	3 (4,1%)
2	9 (12,3%)
3	7 (9,6%)
4	3 (4,1%)
5	19 (26%)
6	2 (2,7%)
7	5 (6,8%)
8	7 (9,6%)
9	3 (4,1%)
Acredita já ter sofrido concussão	
Sim	14 (21,2%)
Não	50 (75,8%)
Talvez	2 (3,0%)
Experiência de treino	
0-1 anos	28 (38,4%)
2-5 anos	17 (23,3%)
6-9 anos	9 (12,3%)
≥ 10 anos	19 (26%)
Categoria	
Treinadores	7 (9,6%)
Competidores	14 (19,2%)
Praticantes não competidores	52 (71,2%)

Fonte: Elaborada pelos autores

Característica	Pontuação média CKI (DP)	Pontuação média CAI (DP)
Gênero		
Feminino	11 (1,5)	44 (4,3)
Masculino	11,16 (1,8)	43 (5,4)
Idade		
18-24 anos	10,93 (1,3)	43,37 (5,7)
25-34 anos	11,42 (1,8)	43,46 (5)
35-44 anos	11,11 (1,6)	44,16 (4,6)
≥45 anos	10,53 (1,5)	42,92 (4,2)
Escolaridade		
Ens. fundamental completo	10 (0)	41 (0)
Ens. médio incompleto	10 (0)	42 (0)
Ens. médio completo	11,75 (0,9)	40,75 (7)
Ens. superior incompleto	10,95 (1,3)	44 (4,6)
Ens. superior completo	11,56 (1,7)	44,5 (5,2)
Pós graduação	10,9 (1,8)	43,16 (4,7)
Conhecimento autodeclarado		
0	10,9 (2,2)	43,7 (4,5)
1	10 (1)	45 (5)
2	10,8 (1)	42,3 (5,7)
3	12,2 (1,2)	44,5 (5,1)
4	11,3 (1,5)	40 (2,6)
5	10,8 (1,6)	42,5 (5,6)
6	10,5 (0,7)	45 (4,2)
7	11,8 (1,3)	45,8 (4,4)
8	11 (0,8)	44,2 (4,5)
9	11,3 (3,2)	45,3 (4,1)
Acredita já ter sofrido concussão		
Sim	10,85 (1,7)	42,71 (4,5)
Não	11,16 (1,7)	43,7 (4,8)
Talvez	11,5 (0,7)	42 (0)
Experiência de treino		
0-1 anos	11,25 (1,6)	44,82 (4,7)
2-5 anos	10,82 (1,6)	42,47 (4,1)
6-9 anos	12,3 (1)	44,2 (4,7)
≥ 10 anos	10,47 (1,7)	42,2 (5,6)
Categoria		
Treinadores	10,85 (1,5)	43,71 (7)
Competidores	11,07 (1,8)	43,21 (5,3)
Praticantes não competidores	11,11 (1,6)	43,57 (4,5)

Fonte: Elaborada pelos autores

Analizando os dados obtidos das respostas de competidores, pode-se observar que o número médio de sparrings (lutas simuladas com colegas de treino), em rounds por semana, é de 6,1. Este número é quase o dobro do valor da média de rounds praticados semanalmente por praticantes não competidores neste estudo (3,3). A maior parte dos competidores relatou que pratica mais rounds de sparring durante os períodos de preparação para lutas, saltando a média de 6,1 para 9,3 (quase três vezes maior que a média entre não competidores).

Em relação aos golpes sofridos na cabeça durante os sparrings, observou-se que durante os treinos rotineiros, a maior parte dos competidores os classificou como “moderados” ou “leves”, uma minoria (3) classificou como “intensos” e apenas 1 como “muito intensos”. Quando os sparrings são realizados em preparação para campeonatos, 5 dos participantes classificaram os golpes como “intensos”, enquanto 3 participantes consideraram os golpes “muito intensos”. Isso confirma um aumento de intensidade entre treinos convencionais e o período de preparação para lutas, saltando de 4 para 8 o número de participantes que classificaram os golpes sofridos como “intensos” ou “muito intensos”.

Apesar do número médio de sparrings praticados pela amostra deste estudo não ser um número empiricamente exorbitante, pode-se associá-lo à literatura atual. O estudo de Nowinski *et al.* (2022) apresenta diversas fontes que demonstram uma relação dose-resposta para traumas repetitivos na cabeça e o desenvolvimento de ETC. Sugere-se, portanto, que o risco de desenvolvimento desta síndrome aumenta de forma proporcional ao número de golpes sofridos contra o crânio.

Além disso, o estudo de Kirk, Childs (2023) avaliou o reflexo pupilar de lutadores antes e após sessões de sparrings durante os treinos e sugere que impactos repetidos na cabeça (subconcussivos e não relacionados à perda de consciência) podem causar distúrbios na função cerebral autonômica de forma aguda na ausência de sintomas visíveis externamente. Di Virgilio *et al.* (2019) chegou a conclusões semelhantes ao demonstrar que impactos subconcussivos repetitivos podem resultar em alterações cerebrais sugestivas de uma resposta GABAérgica, interferindo na homeostase entre excitação e inibição neuronal de forma aguda. O estudo conclui que as alterações GABAérgicas, sofridas de forma repetida, podem ser um mecanismo subjacente para efeitos prejudiciais a longo prazo.

CONCUSSÕES OCORRIDAS ENTRE OS PARTICIPANTES

Dentre os 14 competidores que responderam à pesquisa, 7 acreditam já ter sofrido alguma concussão durante treinos ou lutas. Desses, 4 buscaram

atendimento médico após o ocorrido e 2 afirmaram terem sido diagnosticados com concussão.

Em relação ao período que se afastaram da prática de sparrings após um episódio de concussão, 2 retornaram a praticar em menos de uma semana; 2 retornaram em uma semana e 3 retornaram em um mês ou mais. Dos 4 participantes que buscaram ajuda médica após terem sofrido uma concussão, 1 aguardou uma semana para voltar a praticar sparrings e 3 esperaram um mês ou mais.

Entre os 52 praticantes não competidores, 9 afirmaram já ter sofrido alguma perda de consciência durante sparrings, fato o qual pode ser empiricamente associado à concussão. Dos 9 que afirmaram já ter sofrido alguma perda de consciência, 7 voltaram a praticar sparrings em menos de uma semana e 3 esperaram um mês ou mais para voltar a praticar. Curiosamente, dos 9 participantes citados, apenas 4 buscaram ajuda médica após sofrer alguma perda de consciência. Pertence ao grupo dos 4 participantes que buscaram ajuda médica os 3 que esperaram um mês ou mais para retornar à prática de sparrings.

Observa-se que entre os 16 participantes com suspeita de já terem sofrido concussão durante treinos ou lutas, 7 buscaram ajuda médica, sendo estes os que aguardaram mais tempo para retornar à prática de sparrings (4 aguardaram um mês ou mais e 3 aguardaram, ao menos, uma semana). Entre os 10 participantes que não buscaram ajuda médica, 2 aguardaram ao menos uma semana e o restante voltou a praticar sparrings em menos de uma semana ou em apenas um dia. Constatase, portanto, uma relação fortemente positiva entre a avaliação por um profissional de saúde e um retorno mais cauteloso à prática de sparrings.

Para comparar as notas CKI ou CAI entre participantes com ou sem suspeita de concussão foi utilizado o Teste T Independente. Em relação ao CKI, as médias (e desvio padrão) no grupo com ou sem concussão foram 11,0 (1,75) e 11,4 (1,6), respectivamente, não havendo diferença entre as duas populações, com um $p > 0,5$. Em relação ao CAI, as médias (e desvio padrão) no grupo com ou sem concussão foram 43,62 (4,3) e 43,64 (4,8),

respectivamente, não havendo diferença entre as duas populações, com um $p > 0,4$.

Foi analisado também o tempo de afastamento dos sparrings (relatados pelos participantes) em relação ao que se encontra na literatura atual e constatou-se não haver consenso sobre o tempo mínimo necessário para o retorno à prática esportiva após uma concussão. Entretanto, o último consenso sobre concussão no esporte, realizado na 6ª Conferência Internacional sobre Concussão no Esporte em 2022, estabeleceu um protocolo de retorno ao esporte em que os principais pontos apresentados são a progressão gradual de atividade física e a ausência de sintomas de uma concussão (Patricios, 2022).

Em relação ao tempo médio esperado para a regressão dos sintomas de uma concussão, encontram-se divergências entre os autores. Um estudo de revisão que analisou 278 artigos abordando concussão relacionada ao esporte relatou que em médias os atletas demoram cerca de 18 dias para retornar completamente ao esporte e a média de dias até a ausência de sintomas foi de 14,0 dias Putukian et al (2023). O estudo de Broglio analisou o tempo em que atletas jovens demoraram para voltar ao esporte de forma integral após concussão e chegou a uma média de um mês, além de ter demonstrado uma maior probabilidade da ocorrência de concussão em atletas que já sofreram esta lesão 3 ou mais vezes anteriormente.

Outros estudos sugerem que na maioria dos atletas os sintomas desapareçam em mais de 7 dias (Mcroy, 2017), (Harmon, 2019). De acordo o último consenso sobre concussão no esporte, estão indicadas atividades físicas de leve intensidade (exercícios aeróbicos leves) nas primeiras 24-42 horas após a lesão, aumentando a intensidade à medida que não apresentam exacerbação de sintomas, sendo contra indicado o repouso absoluto. As atividades devem ser interrompidas se houver um aumento de 2 pontos na intensidade dos sintomas (numa escala de 0 a 10) ou se houver risco de novas lesões (risco de contato, colisão ou quedas). O consenso sugere que o retorno a atividades que apresentem risco de novas lesões deve ser autorizado por um profissional de saúde especializado (Patricios,

2022).

O controle rigoroso da volta aos treinos é importante porque o retorno prematuro ao esporte pode ser um fator de risco aos atletas. Uma revisão de literatura que comparou dois grandes estudos que investigaram atletas de futebol americano com diagnóstico de concussão nos Estados Unidos demonstrou que os atletas estão sob maior risco de sofrer uma segunda concussão nos primeiros 10 dias após a primeira. Assim, aumentando subsequentemente os riscos de sequelas futuras relacionadas a essas lesões (Mcrea, 2020).

Analizando as respostas ao questionário específico para treinadores, notaram-se respostas positivas em relação à tomada de decisão frente à concussão no esporte. Dos 7 treinadores, 5 afirmaram já ter presenciado ao menos dois episódios de concussão entre seus alunos. Destes 5, todos afirmaram ter recomendado aos seus alunos que procurassem atendimento médico. Questionados sobre o tempo em que manteriam um aluno afastado dos treinos em caso de concussão, apenas um respondeu “em menos de uma semana”, enquanto os outros responderam “em um mês ou mais” ou “em duas semanas”.

Figura 1 boxplot entre grupos no CKI
CAI

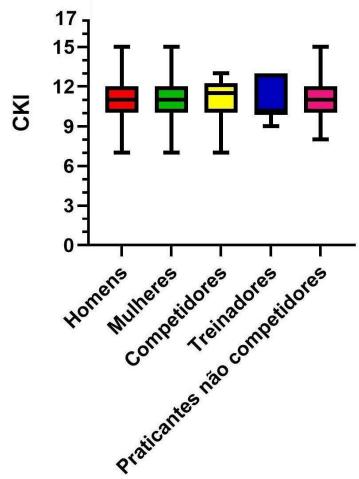
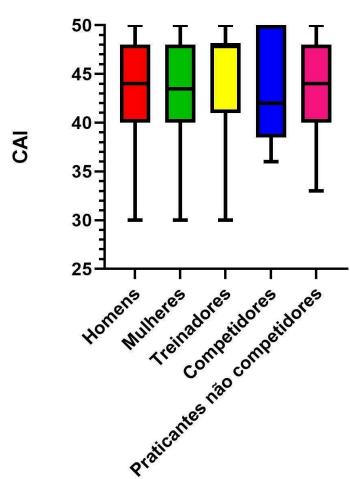


Figura 2 boxplot entre grupos no
CAI



Fonte: Elaborada pelos autores.

Fonte: Elaborada pelos autores.

USO DO CAPACETE DE PROTEÇÃO EM SPARRINGS

Quanto à percepção de que o uso de capacete entre lutadores pode prevenir uma concussão, 43% ($n = 32$) dos participantes concordaram totalmente, 30% ($n = 22$) concordam, 23% ($n = 17$) mantiveram uma posição neutra e apenas 2,7% ($n = 2$) discordam. A análise geral dos participantes mostra um consenso sobre a importância do capacete para prevenir concussões, com a maioria concordando com sua eficácia.

Destaca-se que os 14 competidores expressaram alta concordância sobre a percepção de que o uso de capacete pode prevenir uma concussão. Sendo esses divididos entre "concordo totalmente" ($n = 11$) e "concordo" ($n = 3$). Entretanto, quando questionados sobre o uso de capacetes em sparrings na academia a situação se altera, 6 relataram nunca usar, 5 usam raramente, 2 usam às vezes e apenas 1 faz o uso frequente de capacete.

A literatura sobre o uso de capacetes na prevenção de concussões é ainda inconclusiva e apresenta divergências. O estudo de Rydzik *et al.* (2023) observou que lutadores com capacete acertam mais golpes e sofrem mais impactos na cabeça, sentindo-se mais seguros e focando menos na defesa. O estudo de Kolstad *et al.* (2023) destacou que o uso de capacete e protetores bucais em jogadores de hockey reduz a taxa e as chances de concussão em 28% e 57%, respectivamente.

Além disso, estudo de Tiernan *et al.* (2020) concluiu que a duração dos impactos é fundamental no risco de concussão, com diferenças entre esportes com e sem capacete. No MMA, os impactos são mais bruscos e diretos, enquanto no futebol americano, tendem a ser mais prolongados, influenciando o tipo e o risco de lesão cerebral.

Por fim, Baker *et al.* (2023) demonstrou que os capacetes são eficazes na redução de lesões graves, como fraturas cranianas e hematomas, mas seu efeito sobre concussões é menos claro, necessitando de mais pesquisas.

LIMITAÇÕES DESTE ESTUDO

A principal dificuldade encontrada neste projeto foi a limitação da aplicabilidade dos questionários ter se limitado à cidade de Palmas-TO, de forma presencial, devido a logística e falta de recursos para ampliá-lo. Destaca-se que a maior parte dos questionários foi aplicada no centro da cidade (de acordo com a possibilidade de locomoção dos organizadores), região naturalmente habitada por pessoas no topo da pirâmide de poder aquisitivo. Isso resultou em uma amostra marcada por um nível de escolaridade marcadamente elevado nesta amostra, destoante da média da população brasileira, algo que pode ter influenciado diretamente nas pontuações obtidas. A distância entre o centro da cidade e as regiões periféricas dificultou o contato com chefes de academias lá localizadas e, consequentemente, a aplicação de questionários nessas áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou que atletas e treinadores de artes marciais tiveram um baixo conhecimento técnico sobre o tema concussão no esporte, mas uma boa intenção de relatar os sintomas. Assim, a pesquisa conseguiu avaliar o conhecimento dos praticantes de artes marciais no município de Palmas-TO sobre os riscos da ETC. Estes são dados epidemiologicamente importantes, visto que a concussão e seu manejo se encontram no cerne do desenvolvimento da Encefalopatia Traumática Crônica. Fica clara, desse modo, a importância da realização de novos estudos nesta área, que tenham por objetivo continuar investigando a quantidade e características culturais de manejo de concussão entre atletas e treinadores brasileiros. Além disso, futuras pesquisas podem analisar amostras maiores, ou aplicarem estudos longitudinais que acompanhem os atletas ao longo do tempo, podendo oferecer insights mais amplos sobre a evolução do conhecimento adquirido, bem como o impacto das intervenções educacionais na redução dos riscos associados à concussão.

REFERÊNCIAS

- BAKER, C. E. et al. A Review of Cyclist Head Injury, Impact Characteristics and the Implications for Helmet Assessment Methods. v. 51, n. 5, p. 875–904, 14 mar. 2023.
- BUCKLAND, Michael E. et al. Chronic traumatic encephalopathy as a preventable environmental disease. *Frontiers in Neurology*, p. 1107, 2022.
- BROGLIO, Steven P. et al. The natural history of sport-related concussion in collegiate athletes: findings from the NCAA-DoD CARE Consortium. *Sports medicine*, v. 52, n. 2, p. 403-415, 2022.
- CHERRY, Jonathan D.; BABCOCK, Katharine J.; GOLDSTEIN, Lee E. Repetitive head trauma induces chronic traumatic encephalopathy by multiple mechanisms. In: *Seminars in Neurology*. Thieme Medical Publishers, 2020. p. 430-438.
- DI VIRGILIO, Thomas G. et al. Understanding the consequences of repetitive subconcussive head impacts in sport: brain changes and dampened motor control are seen after boxing practice. *Frontiers in human neuroscience*, v. 13, p. 294, 2019.
- FAMIGERADO ESTÚDIO. Jeduca | Pnad Educação 2023 traça cenário do acesso à escola e ao ensino superior no país. Disponível em: <https://jeduca.org.br/noticia/pnad-educacao-2023-traca-cenario-do-acesso-a-escola-e-ao-ensino-superior-no-pais#:~:text=Entre%202022%20e%202023%2C%20o>. Acesso em: 6 set. 2024.
- FOLLMER, Bruno; VARGA, Aaron Alexander; ZEHR, E. Paul. Understanding concussion knowledge and behavior among mixed martial arts, boxing, kickboxing, and Muay Thai athletes and coaches. *The Physician and sportsmedicine*, v. 48, n. 4, p. 417-423, 2020.
- FOLLMER, Bruno; ZEHR, E. Paul. It'sa no brainer: combat sports should be ground zero for research on concussion. *British journal of sports medicine*, v. 55, n. 24, p. 1434-1435, 2021.
- HARMON, Kimberly G. et al. American Medical Society for Sports Medicine

- position statement on concussion in sport. *British journal of sports medicine*, v. 53, n. 4, p. 213-225, 2019.
- KIRK, C.; CHILDS, C. Combat Sports as a Model for Measuring the Effects of Repeated Head Impacts on Autonomic Brain Function: A Brief Report of Pilot Data. *Vision (Basel, Switzerland)*, v. 7, n. 2, p. 39, 4 maio 2023.
- KOLSTAD, A. et al. Protective equipment in youth ice hockey: are mouthguards and helmet age relevant to concussion risk? *Br J Sports Med*, v. 57, p. 571-577, 2023.
- KRAAK, W. J. et al. Concussion knowledge and attitudes amongst Stellenbosch University hostel rugby players. *South African Journal of Sports Medicine*, v. 30, n. 1, 2018.
- LIM, Lucas JH; HO, Roger CM; HO, Cyrus SH. Dangers of mixed martial arts in the development of chronic traumatic encephalopathy. *International journal of environmental research and public health*, v. 16, n. 2, p. 254, 2019.
- LOTA, Kabir Singh et al. Rotational head acceleration and traumatic brain injury in combat sports: a systematic review. *British medical bulletin*, v. 141, n. 1, p. 33-46, 2022.
- LYSTAD, Reidar P.; STROTMEYER, Stephen J. Concussion knowledge, attitudes and reporting intention among adult competitive Muay Thai kickboxing athletes: a cross-sectional study. *Injury epidemiology*, v. 5, p. 1-7, 2018.
- MARTLAND, Harrison S. Punch drunk. *Journal of the American Medical Association*, v. 91, n. 15, p. 1103-1107, 1928.
- MCCREA, Michael et al. Retorno ao jogo e risco de concussão repetida em jogadores de futebol americano universitário: análise comparativa do NCAA Concussion Study (1999-2001) e do CARE Consortium (2014-2017). *British journal of sports medicine*, v. 54, n. 2, p. 102-109, 2020.
- MCCRORY, Paul et al. Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *British journal of sports medicine*, v. 51, n. 11, p. 838-847, 2017.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Corrida e artes marciais crescem entre os brasileiros. *In: Corrida e artes marciais crescem entre os brasileiros. [S. l.],*

- 21 dez. 2018. Disponível em:
<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2018/dezembro/corrida-e-artes-marciais-crescem-entre-os-brasileiros>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- NOWINSKI, Christopher J. et al. Applying the Bradford Hill criteria for causation to repetitive head impacts and chronic traumatic encephalopathy. *Frontiers in Neurology*, v. 13, p. 938163, 2022.
- PATRICIOS, Jon S. et al. Consensus statement on concussion in sport: the 6th International Conference on Concussion in Sport–Amsterdam, October 2022. *British journal of sports medicine*, v. 57, n. 11, p. 695-711, 2023
- PUTUKIAN, Margot et al. Clinical recovery from concussion–return to school and sport: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, v. 57, n. 12, p. 798-809, 2023.
- ROSENBAUM, Aaron M.; ARNETT, Peter A. The development of a survey to examine knowledge about and attitudes toward concussion in high-school students. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, v. 32, n. 1, p. 44-55, 2010.
- RYDZIK, Ł. et al. Comparison of Head Strike Incidence under K1 Rules of Kickboxing with and without Helmet Protection—A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 6, p. 4713, 7 mar. 2023.
- SCHLEGEL, Petr et al. Head injury in mixed martial arts: a review of epidemiology, affected brain structures and risks of cognitive decline. *The Physician and Sportsmedicine*, v. 49, n. 4, p. 371-380, 2021.
- SIMONI, Clarissa Rios et al. Encefalopatia traumática crônica: um impacto do futebol americano. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 3, p. 10818-10826, 2021.
- SMITH, Douglas H. et al. Chronic traumatic encephalopathy—confusion and controversies. *Nature Reviews Neurology*, v. 15, n. 3, p. 179-183, 2019.
- TIERNAN, S. et al. Concussion and the severity of head impacts in mixed martial arts. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, v. 234, n. 12, p. 1472-1483, 16 ago. 2020.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil

Capítulo 4

INFLUÊNCIA DA DIETA VIA ORAL EXCLUSIVA NO DESENVOLVIMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO DURANTE A INTERNAÇÃO

Janara Rodrigues Correia¹
Araída Dias Pereira²

RESUMO

O objetivo deste estudo é identificar a influência da dieta via oral exclusiva no desenvolvimento de lesão por pressão durante a internação num hospital público de referência no Tocantins. Trata-se de um estudo documental transversal, de abordagem quantitativa, não probabilística. A amostra foi constituída por pacientes que estiveram internados no Hospital Geral de Palmas nas alas de internações, pronto socorro, unidades de terapia intensiva (UTI), unidade de cuidados intensivos (UCI) e unidade de tratamento e diagnóstico (UTD), no período de janeiro a dezembro de 2022. Foram coletados dados sobre sexo, idade, dias de internação, classificação de risco pela Escala de Braden, presença de lesão por pressão, vias de alimentação e nutrição oral exclusiva. Foram realizadas análises de frequência absoluta e relativa, média, mediana, desvio-padrão, OR e Teste Exato de Fisher, em software SPSS Statistics, versão 21. A amostra foi composta de 436 pacientes, com idade média de $55,6 \pm 18,5$ anos, sendo 64,9% (283) feminino. Quanto ao risco de desenvolvimento de lesão por pressão, 63,0% (275) receberam classificação de risco pela Escala de Braden na admissão e 70,9% (309) no desfecho. 38,3% (167) foram classificados como "sem risco" no início e 39% (170) no final. 9,9% (43) apresentaram lesão por pressão na admissão e 11,9% (52) no encerramento. Estavam em via oral exclusiva 79,3% (346). Entre os pacientes com lesões, 83,6% (36) no início e 88,5% (46) no final, não receberam nutrientes exclusivamente por via oral. Observou-se que a classificação de risco mais frequente foi "sem risco", a maioria da amostra total utilizava nutrição oral exclusiva e, entre os pacientes que desenvolveram lesão por pressão, a maior parte estava recebendo nutrição por outras vias.

Palavras-chave: Lesão por Pressão; Dieta; Internação hospitalar.

¹ Graduando em Nutrição, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, janara.correia@mail.uft.edu.br

² Doutora em Nutrição Humana, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, araida@mail.uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A lesão por pressão (LPP) é caracterizada com um dano no tecido epitelial e/ou tecidos moles subjacentes, resultado de pressão intensa e não aliviada, com combinação ou não de cisalhamento (DE JESUS *et al.*, 2020). O processo de aparecimento de injúrias na pele no período de internação é multifatorial, incluindo fatores intrínsecos, inerentes aos aspectos fisiológicos e morfológicos do tecido epitelial, e extrínsecos, relativos à exposição física do paciente ao ambiente (MATOS *et al.*, 2019). Os fatores individuais estão relacionados à idade, nutrição, comorbidades associadas, hidratação, capacidade de mobilização, e nível de consciência. Além disso, estão incluídos nos fatores externos a umidade, cisalhamento, fricção, dispositivos e equipamentos utilizados no âmbito hospitalar (RODRIGUES *et al.*, 2021).

A classificação das lesões pode ocorrer pela divisão em seis estágios, numerados de 1 a 4 e nomeados em não classificáveis, de acordo com suas características. Observa-se, no estágio 1, a presença de uma pele íntegra com eritema, mas sem embranquecimento. O estágio 2 é caracterizado pela presença de derme exposta, perda parcial da espessura da pele, exposição da derme, coloração rosada e em tons avermelhados, podendo haver umidade e bolhas intactas. Já o estágio 2 está relacionado à diminuição da espessura da pele, comprometimento do tecido subcutâneo e surgimento de bordas enroladas. O estágio 4 é representado por perdas tissulares e de espessura total, como também pode ocorrer exposição de músculos, ossos e/ou tendões subjacentes (OTTO *et al.*, 2019).

Na detecção dos riscos, a Escala de Braden é uma das ferramentas mais utilizadas e útil para averiguar o risco de desenvolvimento de lesões por pressão. É constituído pela avaliação de percepção sensorial, atividade, mobilidade, umidade, nutrição, fricção e/ou cisalhamento. Para a interpretação considera-se a somatória dos pontos que varia de 6 a 23, sendo possível classificar em: sem risco, e riscos baixo, moderado, alto e muito alto. Desse modo, a sua utilização pode possibilitar uma assistência multiprofissional mais assertiva para o cuidado do paciente (MACHADO *et*

al., 2019).

Em relação à nutrição, durante a internação o paciente vivencia diversas condições que afetam a ingestão alimentar de forma negativa. Nesse contexto, a dieta oral hospitalar é de grande importância no tratamento do paciente frente a sua condição clínica, a qual possui o objetivo de oferecer uma alimentação que atenda às necessidades nutricionais e fisiológicas associadas ao estado físico e patológico do interno, visando a sua recuperação ou manutenção da saúde. A alimentação pela via oral é parte essencial do tratamento e deve ser a primeira via de escolha para nutrir o paciente. A prescrição também deve considerar as individualidades e ser reavaliada à beira leito diariamente para que a aceitação alimentar seja quantificada (NASCIMENTO *et al.*, 2022).

Observa-se que o estado nutricional é constantemente negligenciado no cuidado do paciente com lesões por pressão ou riscos aumentados para o evento. O declínio nutricional e imunológico torna o fator interno mais vulnerável para formação de lesões, agravando o processo de degradação e interferindo negativamente na reparação tecidual (DA SILVA *et al.*, 2019). A desnutrição ocorre ou piora frequentemente durante internações hospitalares e reflete em alterações inflamatórias e complicações. Pacientes hospitalizados e diagnosticados com desnutrição são suscetíveis à perda de gordura corporal e massa muscular, o que potencializa os riscos de exposição de proeminências ósseas e o surgimento de lesão por pressão (YAP; HOLLOWAY, 2021). Além disso, por complicações relacionadas à limitação do posicionamento no leito e aumento da pressão exercida pelo peso corporal, a obesidade é outro fator relacionado à nutrição que eleva o risco de danos teciduais (DA SILVA *et al.*, 2019).

Visando a cicatrização dos tecidos danificados e manutenção da saúde do epitélio, uma ingestão dietética rica em vitaminas e minerais também é indispensável (MATSUBA; SERPA; PEREIRA, 2021). Desse modo, uma das estratégias terapêuticas para melhora da cicatrização para muitos pacientes, principalmente aqueles com ingestão oral inadequada, idosos e

desnutridos, é a associação da dieta via oral com suplementos hiperproteicos e hipercalóricos, ricos em nutrientes específicos (MATOS *et al.*, 2019).

A terapia nutricional (TN) inadequada pode gerar efeitos adversos, como perda de peso, massa muscular e desnutrição, afetando negativamente tanto a patogênese quanto o processo de cicatrização das LPP. Portanto, a TN desempenha um papel importante no tratamento e prevenção das injúrias causadas pelo pressionamento não aliviado (PIOVACARI *et al.*, 2022). Desse modo, como parte fundamental no manejo clínico e na recuperação nutricional, a via oral deve ser priorizada por ser a mais fisiológica e proporcionar maior conforto durante a internação. (NASCIMENTO *et al.*, 2022).

Nesse sentido, identificar a influência da ingestão alimentar pela via oral exclusiva no desenvolvimento de lesão por pressão durante a internação é essencial para adequar o aporte nutricional, aprimorar o suporte multiprofissional e padronizar ações para a prevenção e redução de lesões nos pacientes internados. O objetivo do presente trabalho é identificar a influência da dieta via oral exclusiva no desenvolvimento de lesão por pressão durante a internação em hospital público de referência no Tocantins.

MÉTODO E MATERIAIS

Trata-se de um estudo transversal, documental, de abordagem quantitativa, não probabilística. A amostra foi constituída por pacientes que estiveram internados no Hospital Geral de Palmas nas alas de internações, pronto socorro, unidades de terapia intensiva (UTI), unidade de cuidados intensivos (UCI) e unidade de tratamento e diagnóstico (UTD), no período de janeiro a dezembro de 2022.

Foram considerados aptos para a amostra do estudo pacientes com idade igual ou maior que 18 anos, de ambos os sexos, que desenvolveram e/ou apresentaram risco de desenvolver lesão por pressão durante a internação, independente do diagnóstico e quantidade de internações.

Foram excluídos os pacientes com internação de até 72h sem classificação de risco e/ou lesão por pressão registrado no prontuário, e os internados na ala psiquiátrica. A figura 1 esquematiza os critérios utilizados para definição da amostra.

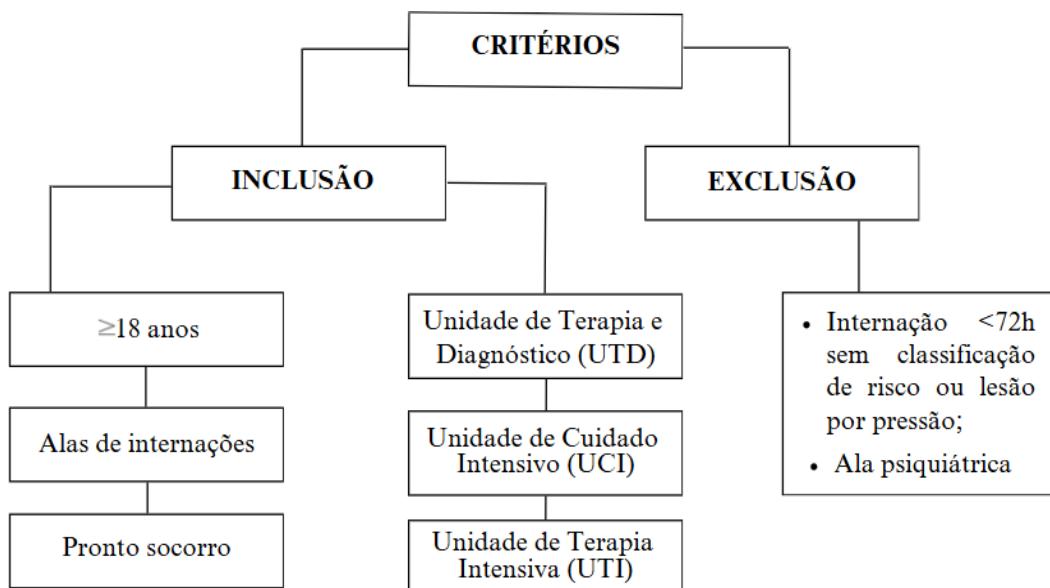


Figura 1. Critérios utilizados para seleção da amostra.

O estudo iniciou com reuniões da equipe de trabalho para alinhamento e capacitação para o processo de coleta e estruturação dos instrumentos utilizados. A equipe de coleta foi composta por discentes do curso de Nutrição e Enfermagem da Universidade Federal do Tocantins. A coleta de dados ocorreu entre setembro de 2023 e fevereiro de 2024, no Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do Hospital Geral de Palmas, local específico para arquivamento e organização de prontuários.

Para estruturar o banco de dados, as informações foram coletadas por meio de instrumentos físicos e posteriormente inseridas em formulários *on-line*, desenvolvidos no *Google Forms*, constituindo a última etapa do dia de coleta. O formulário foi estruturado para conter variáveis sociodemográficas (sexo, idade, etnia, escolaridade, tempo de internação e desfecho clínico), classificação de risco para lesão por pressão pela Escala de Braden e presença de lesão por pressão (ambos considerando um intervalo de tempo de 48h para avaliação após a admissão hospitalar, representado por “T0” para o tempo inicial, e antes do desfecho da

internação, com “TF” sendo o tempo final), vias de alimentação e nutrição oral exclusiva.

Em relação aos aspectos éticos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Tocantins por meio da Plataforma Brasil, seguindo as normas das Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). A coleta de dados foi iniciada apenas após a aprovação pelo CEP, sob CAAE: 269492191.0000.5519 e parecer (última emenda) nº: 5.980.032. O acesso às informações coletadas é exclusivo aos pesquisadores e nenhuma informação que possa identificar ou prejudicar o participante será divulgada.

Foram realizadas análises estatísticas de frequência absoluta e relativa, medidas de dispersão (desvio padrão), medidas de tendência central (média e mediana), OR (*odds ratio*), teste Exato de Fisher ao nível de 5% de significância. Utilizou-se o software SPSS Statistics, versão 21, para analisar os dados.

DADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 909 prontuários, dos quais 436 foram considerados elegíveis para o estudo. Evidenciou-se uma ampla variação na faixa etária da população e no tempo de internação, demonstrando uma diversidade da amostra em termos de idade e permanência no âmbito hospitalar. A Tabela 1 apresenta os dados de idade e tempo de internação (dias).

Tabela 1. Caracterização da idade e tempo de internação em dias

Variáveis	n (436)	Média \pm DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade		55,6 \pm 18,53	56	18	105
Tempo de		15,6 \pm 25,05	9	1	407

internação

A Tabela 2 apresenta as características sociodemográficas e clínicas da população. A amostra foi predominantemente composta pelo sexo feminino com 64,9% (283) dos casos. No que diz respeito à etnia, 88,1% (384) foram declarados como pardos. Além disso, o desfecho final mais encontrado foi a alta hospitalar, que ocorreu em 77,3% (337). Em termos de escolaridade, quase metade da amostra, 47,2% (206), possuía menos de 9 anos de estudo.

Tabela 2 - Características sociodemográficas e clínicas da população.

Variáveis	n (436)	(%)
Sexo		
Feminino	283	64,9
Masculin	153	35,1
o		
Etnia	384	88,1
Parda	41	9,4
Branca	7	1,6
Preta	3	0,7
Amarel	1	0,2
o		
Indígen	121	27,8
o		
Escolaridade	206	47,2
Estudou mais que 9 anos	41	9,4
Estudou menos que 9 anos	337	77,3
Sem escolaridade	51	11,7
Desfecho final	8	1,8
Alta	40	9,2
hospitalar		
Óbito		
Transferênci		
Não		
informado		

No presente estudo, dos 436 aptos para a amostra, 63,0% (275) e 70,9% (309) foram avaliados quanto ao risco de desenvolver LPP com aplicação da Escala de Braden na admissão e desfecho hospitalar, respectivamente. Os dados gerais sobre a classificação de risco de desenvolver LPP e dieta via oral exclusiva estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3- Classificação de risco de lesão por pressão segundo Escala de Braden.

Variáveis	T0 (n = 436)	(%)	VO exclusiva (T0)	(%)	TF (n = 436)	(%)	VO exclusiva (TF)	(%)
<hr/>								
Classificação de risco								
Sem risco	167	38,3	157	45,4	170	39	159	56
Baixo risco	53	12,2	46	13,3	63	14,4	57	16,5
Risco moderado	13	3,0	10	2,9	20	4,6	9	2,6
Risco alto	35	8,0	12	3,5	51	11,7	14	4,0
Risco muito alto	7	1,6	2	0,5	5	1,1	3	0,9
Total avaliado	275	63,1	227	65,6	309	70,9	242	69,9
Não avaliado	161	36,9	119	34,4	127	29,1	104	30,1

Abreviaturas: T0, tempo inicial; TF, tempo final.

Observou-se que 40% (T0=108) a 45% (TF=139) das avaliações apresentaram algum grau de risco para o desenvolvimento de lesões por pressão, dividido desde riscos baixo a muito alto. Este achado se assemelha a um estudo multicêntrico desenvolvido por Eglseer *et al* (2019), que identificou 43,1% (n=1412) dos pacientes hospitalizados em risco de desenvolver feridas por pressão durante a internação. A identificação precoce de pacientes em risco ou com lesão por pressão é de grande importância para direcionar os cuidados, prevenir complicações e promover a recuperação (OTTO *et al*, 2019).

Também, notou-se que, tanto na avaliação inicial quanto na final, a maioria dos avaliados foram classificados como “sem risco”, correspondendo a 38,3% (167) e 39% (170), respectivamente. O grupo de “risco baixo” representou 12,2% (53) dos pacientes na avaliação inicial, aumentando para 14,4% (63) na final. Já o grupo de “risco alto” passou de 8% (35) no início para 11,7% (51) na última avaliação. Esses dados estão em consonância com os resultados de um estudo brasileiro desenvolvido por Pires *et al* (2021), com população composta por 322 pacientes, o qual também encontrou a maior parte da amostra classificada como “sem risco” (222), seguido pelas categorias de “risco baixo” (40) e “risco alto” (23).

Além disso, em relação à via de alimentação estabelecida, 13% (57) pacientes receberam uma combinação de alimentação oral associada à nutrição enteral e/ou parenteral, enquanto 79,3% (346) dos pacientes foram alimentados por via oral de forma exclusiva. Entre os pacientes que receberam apenas nutrição oral, 65,6% (227) foram classificados de acordo com o risco para desenvolver LPP. Assim, a maioria, 45,4% (157), foi considerada “sem risco” para o surgimento de lesão por pressão, seguida por 13,3% (46) com “risco baixo” e 3,5% (12) com “risco alto”. Ao final da internação, o número de pacientes avaliados, com alimentação oral exclusiva, aumentou para 69,9% (242). As classificações de risco mantiveram-se semelhantes às da admissão, prevalecendo 56% (159) sem riscos, 16,5% (57) com baixo risco e 4% (14) com alto risco. Piovacari et al. (2022), em um estudo com 857 pacientes, destacou que a terapia nutricional oral (TNO) mostrou-se relevante para pacientes em risco para LPP, principalmente na forma exclusiva, em especial àqueles com risco alto e muito alto de desenvolvimento.

No que diz respeito à presença de lesões, no momento da admissão hospitalar, 9,9% (43) dos pacientes já apresentavam pelo menos uma lesão por pressão desenvolvida, e esse número aumentou para 11,9% (52) até o final da internação. A Tabela 4 apresenta a relação entre a dieta via oral exclusiva e o desenvolvimento de lesão por pressão.

Neste estudo, observou-se que, entre os pacientes que desenvolveram lesões nos momentos avaliados, 83,6% (36) no tempo inicial e 88,5% (46) no final da internação, não estavam se alimentando unicamente de forma oral. Por outro lado, 16,7% (7) foram admitidos na unidade hospitalar com lesão por pressão, e 11,5% (6) no desfecho da internação, ambos com alimentação por via oral de forma exclusiva. No início da internação, os pacientes que recebiam nutrientes por outras vias evidenciaram chances 6,09 vezes maiores de desenvolver lesão por pressão, enquanto no desfecho da internação elevou para 7,72.

Tabela 4 - Influência da dieta via oral exclusiva no desenvolvimento de lesão por pressão

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Variáveis	Via oral exclusiva	%	OR (95%)	Valor - p^*
<hr/>				
Presença de LPP*				
(T0) Lesão por pressão				
Sim	7	16,7	0,18 (0,09 - 0,37)	0,001
Não	36	83,3	6,09 (4,60 - 8,06)	-
Total	43	100	-	-
(TF) Lesão por pressão				
Sim	6	11,5	0,13 (0,06 - 0,27)	0,001
Não	46	88,5	7,72 (5,74 - 10,36)	-
Total	52	100	-	-

Abreviaturas: LPP - lesão por pressão; T0 - tempo inicial; TF - tempo final; IC - intervalo de confiança; OR - razão de chances; p - Teste Exato de Fisher.

Embora tenha sido identificada uma associação estatística significativa entre a dieta via oral exclusiva e a presença ou não de lesão por pressão ($p=0,001$), há limitações na literatura para fundamentar esses achados. Portanto, são necessárias mais pesquisas para explorar de forma aprofundada essa relação para compreender os mecanismos envolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que uma parcela significativa da amostra não foi classificada pela Escala de Braden em algum dos momentos analisados e a maioria da amostra utilizava exclusivamente a via oral para a alimentação. Em contraste, entre os pacientes que desenvolveram lesão por pressão, a maior parte estava recebendo nutrição por outras vias. Além disso, este estudo identificou uma maior chance de desenvolver lesões por pressão em pacientes que se alimentavam por outras vias.

REFERÊNCIAS

- DA SILVA, J. G. *et al.* Body composition and pressure ulcer occurrence: An integrative review. *Revista Baiana de Enfermagem*. Universidade Federal da Bahia, 2019.
- DE JESUS, M. A. P. *et al.* Incidence of pressure injury in hospitalized patients

- and associated risk factors. *Revista Baiana de Enfermagem*, v. 34, 2020.
- EGLSEER, D.; HÖDL, M.; LOHRMANN, C. Nutritional management of older hospitalised patients with pressure injuries. *International Wound Journal*, v. 16, n. 1, p. 226–232, 2019.
- MACHADO, L. C. L. R. *et al.* Fatores de risco e prevenção de lesão por pressão: aplicabilidade da Escala de Braden. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n. 21, p. 635, 2019.
- MATOS, L. B. N.D. *et al.* BRASPEN JOURNAL. Campanha Diga Não à Lesão por Pressão. *Braspen Journal*, v. 34, p. 1-32, 2019.
- MATSUBA, C. S. T.; SERPA, L. F.; PEREIRA, S. R. M. Diretriz BRASPEN de Enfermagem em Terapia Nutricional Oral, Enteral e Parenteral. *Braspen Journal*, v. Supl3, p. 2–62, 24 set. 2021.
- NASCIMENTO, D. B. D. *et al.* Dieta oral no ambiente hospitalar: posicionamento da BRASPEN. *Braspen Journal*, v. 37, n. 3, p. 207–234, 2022.
- OTTO, C. *et al.* Fatores de risco para o desenvolvimento de lesão por pressão em pacientes críticos. *Revista Enfermagem em Foco*, 2019. [s.l: s.n].
- PIOVACARI, S.M.F, *et al.* Avaliação da prescrição dietética em pacientes hospitalizados com risco ou presença de lesão por pressão. *Braspen Journal*, v. 37, p. 3-13, 2022
- RODRIGUES, J. M. *et al.* Incidência e fatores associados ao aparecimento de lesões por pressão em unidade de terapia intensiva. *ESTIMA, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy*, 2021.
- YAP, J. W.; HOLLOWAY, S. Evidence-based review of the effects of nutritional supplementation for pressure ulcer prevention. *International Wound Journal*, v. 18, n. 6, p. 805–821, 2021.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho contou com o apoio do Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do Hospital Geral de Palmas.

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil

Capítulo 5

AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE PACIENTES ONCOLÓGICOS DURANTE O ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL EM AMBULATÓRIO PÚBLICO DE PALMAS

Isabella da Silva Rocha¹
Araída Dias Pereira²

RESUMO

O objetivo deste estudo é conhecer o consumo alimentar dos pacientes que fizeram acompanhamento nutricional em ambulatório público de Palmas-TO. Trata-se de um estudo transversal, documental e abordagem quantitativa, realizado por meio da utilização de dados de pacientes que receberam atendimento e acompanhamento nutricional em ambulatório de especialidades de hospital público de Palmas, TO. Foram coletados dados do tipo de câncer, sexo, idade, consumo alimentar e exames laboratoriais. As análises foram feitas em software SPSS Statistics, versão 28, com cálculo de frequência absoluta e relativa para os dados socioeconômicos, e média, desvio padrão e mediana para consumo e exames bioquímicos. Para o estudo 188 pacientes cumpriram os critérios de elegibilidade. Dentre estes, 95 (50,5%) eram homens e 93 (49,5%) mulheres. A média de idade foi de $59,03 \pm 13,18$ anos. O câncer no trato gastrointestinal (43,1%) foi o mais prevalente. Para a ingestão alimentar apresentaram um aumento significativo na ingestão calórica e de macronutrientes entre a 1^ª consulta e seus retornos, calorias $1168,5 \pm 567,59$ e $1478,3 \pm 769,3$, respectivamente 1^º e 3^º atendimento. O valor calórico dos atendimentos apresentou pequeno aumento. A ingestão de fibra em todos os atendimentos foi inadequada, não atingindo a recomendação de ingestão diária de fibra da OMS para adultos de 25g/dia, apesar do seu aumento entre o atendimento 1 ($10,1 \pm 7,86$) e 3 ($15,4 \pm 9,80$), mas não foi suficiente para atingir a recomendação.

Palavras-chave: Oncologia; Consumo alimentar; Marcadores bioquímicos.

¹ Graduando em Nutrição, Bolsista de Iniciação Científica Pibic/UFT, Universidade Federal do Tocantins, isabella.rocha@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Nutrição Humana, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, araida@mail.uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

Câncer é o termo geral atribuído a um conjunto de mais de 100 doenças

que possuem um crescimento celular anormal, formando neoplasias ou tumores malignos através de um crescimento desordenado de células, com potencial de adentrar tecidos vizinhos e provocar metástase, podendo ser resistentes ao tratamento e até mesmo levar seu hospedeiro a óbito (INCA, 2011). Diferentes fatores podem predispor e contribuir ao seu desenvolvimento, como idade, consumo alimentar, hereditariedade, obesidade, envelhecimento, etilismo e tabagismo (DE FREITAS, et al., 2022).

Atualmente, a sobrevivência do câncer a longo prazo apresenta um progresso devido à detecção precoce e à utilização de modalidades de tratamento eficazes sendo combinadas (HOEKSTRA, et al., 2016), como, procedimento cirúrgico, quimioterapia e radioterapia, sendo utilizadas de forma simultânea com intuito de aumentar a probabilidade de êxito no tratamento (LOPES, et al., 2020). No entanto, o tratamento antineoplásico pode acarretar a diversos sintomas que influenciam no consumo alimentar e no estado nutricional do paciente, dentre eles a alteração no paladar e aversão alimentar, hiporexia, vômitos, náuseas, diarreia e dor (DE FREITAS, et al., 2022). Além disso, a própria doença afeta drasticamente todos os aspectos da vida do indivíduo, tendo em vista que o tumor maligno por diferentes mecanismos contribui para a desnutrição e caquexia do paciente impactando negativamente na sua qualidade de vida, na resposta ao tratamento anticâncer e na sua capacidade física dificultando a realização de afazeres cotidianos (SMIDERLE, et al., 2012; OMLIN, et al., 2013).

A caquexia e a desnutrição são condições constantemente associadas a essa patologia, de acordo com dados da literatura, no Brasil essa condição em pacientes oncológicos apresenta a prevalência entre 40% e 80%, sendo constatado que 45,3% apresentavam níveis de desnutrição de moderada ou grave (VIANA, et al., 2020). Nessa concepção, a desnutrição relacionada ao câncer é considerada um problema de saúde pública mundial, pois além de ser uma consequência da doença e dos efeitos colaterais de seu tratamento, ela também amplia as chances de risco de complicações e de despesas hospitalares, as quais corroboram para o desenvolvimento do câncer e nos índices de mortalidade (DE PINHO, et al.,

2019).

Os pacientes apresentam um consumo calórico baixo que é justificado pelas alterações no metabolismo dos macronutrientes, devido a secreção de citocinas produzidas no organismo, que atuam no sistema nervoso central e interferem no metabolismo, afetando o apetite do paciente e impactando seu estado nutricional (SANTOS; SILVA, 2020).

Apesar da condição nutricional ser importante no tratamento, apenas 30 a 60% dos pacientes recebem a terapia nutricional adequada, seja por meio de orientação nutricional, suplementos orais, nutrição enteral ou parenteral, o que pode comprometer a eficácia do tratamento e a qualidade de vida (HORIE, et al., 2019). Sendo assim, a correta ingestão alimentar e energética é fundamental para determinar a duração da internação hospitalar, os custos envolvidos e o estado clínico e nutricional do paciente (MEURE; STEER; PORTER, 2023).

Nesse contexto, visando reverter o estado de desnutrição e caquexia advindo de uma redução na ingestão alimentar é aconselhável que haja um tratamento multimodal que tem como base a nutrição, tendo em vista que o aconselhamento nutricional contribui para o aumento da ingestão alimentar, peso corporal e melhora do estado nutricional e na qualidade de vida dos pacientes (ISENRING; TELENI, 2013). Realizar o acompanhamento nutricional de forma regular auxilia o monitoramento e planejamento individualizado, o que favorece a melhora da ingestão alimentar e minimiza os distúrbios metabólicos (ARENDS, 2018).

Os marcadores bioquímicos sanguíneos são outra ferramenta que pode ser incorporada a fim de otimizar a tomada de decisões clínicas preditivas (KIM, et al., 2019). A combinação de múltiplos biomarcadores séricos auxiliam a classificação do prognóstico destes pacientes. Além disso, alguns em específicos podem ser destacados, como proteína C reativa (PCR), Albumina, Hemoglobina e contagem de neutrófilos (AGGERHOLM-PEDERSEN, et al., 2019).

Portanto, frente às adversidades que abrangem o paciente oncológico, podemos observar a importância do atendimento e acompanhamento

nutricional, bem como conhecer as alterações dos biomarcadores séricos e o consumo alimentar dos pacientes, com o intuito de minimizar as complicações advindas do câncer, além de melhorar o quadro nutricional desses pacientes. Com isso, a realização desse trabalho tem como objetivo conhecer o consumo alimentar e as alterações dos marcadores bioquímicos de pacientes oncológicos.

MÉTODO E MATERIAIS

Trata-se de um estudo transversal, documental e abordagem quantitativa, realizado por meio da utilização de dados de pacientes que receberam atendimento e acompanhamento nutricional em um ambulatório de especialidades de hospital público de Palmas, TO. O grupo de pacientes foi composto por aqueles que receberam atendimento no ambulatório de especialidade e quimioterapia do Hospital Geral de Palmas (HGP), entre fevereiro de 2020 a dezembro de 2022.

Participaram do estudo pacientes diagnosticados com câncer, adultos de ambos os sexos, apresentando uma variedade de diagnósticos nutricionais e tipos de câncer. Os critérios de inclusão abrangeram os pacientes que foram acompanhados pela equipe multiprofissional de terapia nutricional no ambulatório de especialidades e quimioterapia do HGP e que realizaram consulta nutricional e tiveram seus prontuários localizados depois de uma busca padronizada na área específica de oncologia do hospital.

Foram excluídos da pesquisa os dados de pacientes em que os prontuários não foram encontrados e aqueles prontuários que estavam ausentes de informações ou incompletos. A coleta de dados dos prontuários foi realizada por um grupo de acadêmicos de nutrição devidamente treinados. A partir dos prontuários foram coletadas as seguintes informações: características sociodemográficas como sexo, idade e etnia, hábitos pessoais como etilismo e tabagismo, o tipo de tratamento realizado de cirurgia, quimioterapia e radioterapia, dados de consumo alimentar contidos no Recordatório de 24 horas e os exames bioquímicos

(hemoglobina, hematócrito, leucócitos, linfócitos, creatinina e ureia).

Análise Estatística

A figura 1 explica o processo da sistematização da coleta de dados. Para análise do consumo alimentar foi utilizado o software online Dietbox versão 1.4.22, os exames bioquímicos foram analisados no intervalo de 60 dias antes ou depois da consulta nutricional.

Para a análise estatística foram realizadas análises descritivas, com cálculo de frequência absoluta e relativa para os dados socioeconômicos; média, desvio padrão e mediana para consumo alimentar e exames bioquímicos. Todas as análises foram feitas em software SPSS Statistics, versão 28.

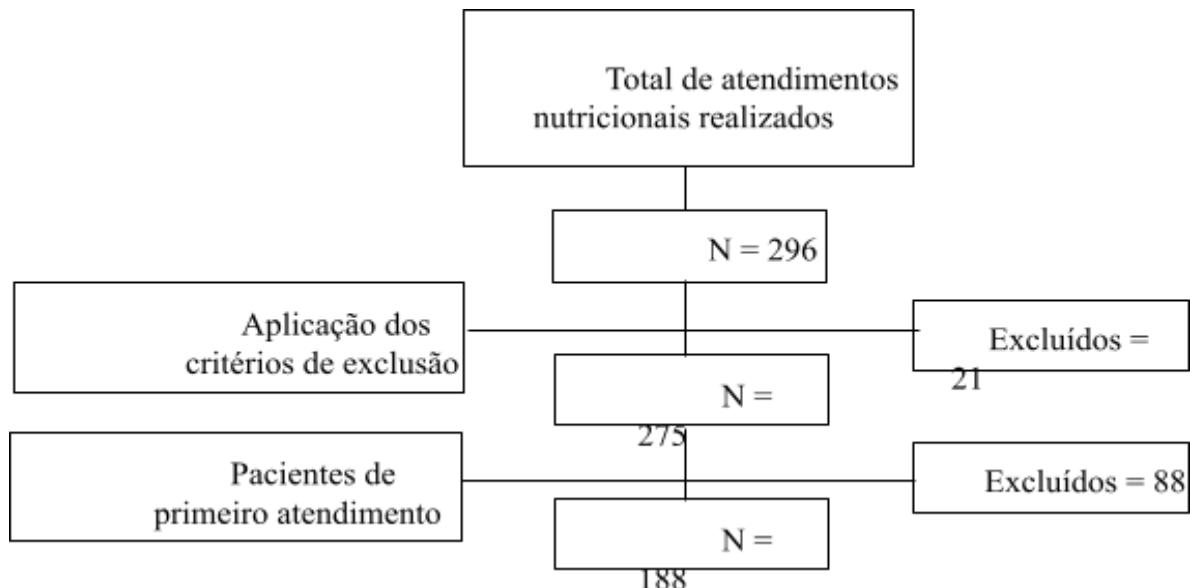


Figura 1. Diagrama de seleção amostral

O projeto da pesquisa foi aprovado com CAAE 56898622.3.0000.5519, em 13 de abril de 2022. Ademais, o trabalho foi conduzido após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Tocantins. A coordenadora da pesquisa assinou o Termo de Compromisso sobre Utilização de Dados (TCUD).

DADOS E DISCUSSÃO

No total, 296 atendimentos foram realizados em 188 pacientes, os quais atendiam os critérios de elegibilidade do estudo. Dentre estes, 95 (50,5%) eram homens e 93 (49,5%) mulheres. A média de idade foi de $59,03 \pm 13,18$ anos, com uma mediana de 60 anos.

Quanto aos tipos de câncer, os seis mais prevalentes foram: câncer do trato gastrointestinal, com 81 (43,1%), seguido por câncer de cabeça e pescoço com 35 (18,6%), câncer de mama com 25 (13,3%), câncer de próstata com 12 (6,4%), câncer ginecológico com 9 (4,8%) e câncer de pulmão com 7 (3,7%). Além disso, 19 (9,9%) envolveram outros tipos de câncer. A Tabela 1 detalha os tipos de câncer diagnosticados na população estudada.

Tabela 1 - Caracterização da população de pacientes oncológicos atendidos num ambulatório público de Palmas-TO

Variáveis	n	(%)
Sexo	188	
Masculino	95	50,5
Feminino	93	49,5
Declaração étnico-racial	110	
Pardo	62	56,4
Branco	23	20,9
Amarelo	16	14,5
Preto	9	8,2
Tabagismo	188	
Sim	60	31,9
Não	128	68,1
Consumo de álcool	96	
Sim	46	47,9
Não	50	52,1
Tipo de câncer	188	
Trato Gastrointestinal	81	43,1
Cabeça e pescoço	35	18,6
Mama	25	13,3
Próstata	12	6,4
Ginecológico	9	4,8
Pulmão	7	3,7
Pâncreas	7	3,7
Hepático	4	2,1
Hematológico	4	2,1
Outros tipos de câncer	4	2
Tratamento		
Quimioterapia	188	
Sim	118	62,8
Não	70	37,2
Radioterapia	188	
Sim	71	37,8

Não	117	62,2
Cirurgia	186	
Sim	86	46,2
Não	100	53,8

No estudo, observou-se que os seis tipos de câncer com maior prevalência de diagnóstico foram os que acometem o trato gastrointestinal como esôfago, estômago e colorretal seguidos pelos cânceres de mama, cabeça e pescoço envolvendo áreas como boca, língua, glândulas salivares, nariz, orofaringe e tireoide, próstata, ginecológico abrangendo o endométrio, colo de útero, ovário, pélvico e câncer de pulmão.

Os quatro cânceres mais prevalentes corroboram a estimativas globais de ocorrência e mortalidade do câncer, no qual o câncer de mama é o mais prevalente com 2,3 milhões (11,7%) de casos novos, seguido por pulmão, com 2,2 milhões (11,4%); câncer colorretal com 1,9 milhão (10,0%) e próstata com 1,4 milhão (7,3%) (FERLAY, et al., 2020; SUNG, et al., 2021).

Na Tabela 2 encontram-se descritos os valores do consumo alimentar encontrados a partir do Recordatório de 24 horas. Os percentuais de consumo de macronutrientes da dieta foram descritos na *Acceptable Macronutrient Distribution*, no qual a faixa de variação da distribuição recomendável da Necessidade Estimada de Energia (EER) deles foi descrita sendo: carboidratos de 45 a 65%, proteínas de 10 a 35% e lipídios de 20 a 35% (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002). Além disso, de acordo com a OMS, a recomendação de ingestão diária de fibra para adultos é de 25g/dia (WHO, 2023).

Quanto à ingestão calórica (kcal/dia) e de macronutrientes (g/dia), os resultados estão em concordância com os descritos por Ambrosi *et al.* (2011), um ensaio clínico não randomizado com 53 pacientes, no qual apresentaram um aumento significativo na ingestão calórica e de macronutrientes entre a 1^a consulta e seus retornos. Analisando as calorias deste trabalho é possível notar esse aumento gradual no consumo, que corresponde, respectivamente ao atendimento 1 e 3, sendo de $1168,5 \pm 567,59$ e de $1478,3 \pm 769,36$. Em Ferreira *et al.* (2016), um estudo transversal que avaliou 20 mulheres em quimioterapia maiores de 18 anos, a

média da ingestão encontrada foi de $1191,79 \pm 458,31$ Kcal/dia, sendo uma ingestão energética baixa e corrobora com os achados deste trabalho.

A fibra alimentar é descrita por Ocvirk *et al.* (2019) como um fator protetor, uma vez que ela é um tipo de carboidrato não digerível, que é fermentado por bactérias intestinais e transformado em ácidos graxos de cadeia curta como o butirato. Na metanálise realizada por Arayici *et al.* (2022), notou-se que o consumo de fibras protege contra o câncer colorretal.

Tabela 2 - Valores de calorias, macronutrientes e fibras ingeridos por pacientes oncológicos com retornos atendidos em ambulatório público de Palmas-TO.

Variáveis	n	Média \pm DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Atendimento 1	168				
Calorias (kcal/dia)		$1168,5 \pm 567,59$	1099,4	50,7	2758,1
Carboidrato (g/dia)		$153,7 \pm 84,56$	142,4	11,8	428,4
Proteína (g/dia)		$55,04 \pm 31,86$	52,6	0,6	146,5
Lipídio (g/dia)		$40,7 \pm 22,94$	37,8	0,4	109,2
Carboidrato (%)		$52 \pm 13,20$	52,5	17,5	88,7
Proteína (%)		$18,1 \pm 5,58$	17,2	4,8	42,2
Lipídio (%)		$30,2 \pm 9,09$	30,3	5,4	58,8
Fibras (g/dia)		$10,1 \pm 7,86$	8,3	0	37,4
Atendimento 2	42				
Calorias (kcal/dia)		$1349,7 \pm 489,18$	1221,5	432,8	2387,8
Carboidrato (g/dia)		$181,6 \pm 91,27$	151,7	56,6	428,4
Proteína (g/dia)		$71,3 \pm 29,51$	66,4	10,4	138,6
Lipídio (g/dia)		$46,3 \pm 24,64$	39,6	3,4	115,2
Carboidrato (%)		$50,7 \pm 13,17$	52,9	22,3	83,5
Proteína (%)		$20,71 \pm 7,75$	18,4	9,2	47,5
Lipídio (%)		$28,6 \pm 9,34$	27	7	52,8
Fibras (g/dia)		$12,8 \pm 9,13$	11	0	49,7
Atendimento 3	18				
Calorias (kcal/dia)		$1478,3 \pm 769,36$	1272	357,8	2880
Carboidrato (g/dia)		$205,5 \pm 119,44$	169,8	67,4	478,8
Proteína (g/dia)		$74,4 \pm 36,09$	82,6	7,6	143,6
Lipídio (g/dia)		$52,1 \pm 35,28$	48,6	9,3	113,8
Carboidrato (%)		$52,8 \pm 10,63$	55,5	38,6	72,8
Proteína (%)		$19,6 \pm 7,16$	18,2	7,8	37
Lipídio (%)		$27,6 \pm 8,21$	27	13,2	42,3
Fibras (g/dia)		$15,4 \pm 9,80$	14,9	0	43,2

DP= desvio padrão.

Os resultados encontrados em um estudo quantitativo e longitudinal de Pistoia *et al.* (2012), realizado com 62 pacientes com câncer de cabeça e pescoço avaliou a ingestão alimentar e o estado nutricional, e em outro estudo observacional e transversal de De Freitas *et al.* (2022) realizado com

35 idosos na primeira consulta avaliou o efeito da quimioterapia no consumo alimentar, se aproximam aos identificados neste trabalho, já que detectou que a ingestão de fibras em todos os atendimentos são inferiores ao recomendado pela OMS. O aumento no consumo de fibras entre o atendimento 1 ($10,1 \pm 7,86$) e o atendimento 3 ($15,4 \pm 9,80$) não foi suficiente para atingir a recomendação.

A tabela 3 apresenta os exames bioquímicos dos pacientes oncológicos com retorno à consulta nutricional. A revisão sistemática de Knight, Wade e Balducci (2004) apresenta a anemia como uma doença comum para pacientes oncológicos e que impacta na sobrevida e qualidade de vida dos pacientes. Corroborando com os resultados identificados neste trabalho, no qual os valores da hemoglobina apresentam um valor limítrofe, como no atendimento 1 de $12,4 \pm 1,92$ e no atendimento 3 de $11,7 \pm 2,46$, sugerindo o desenvolvimento de anemia.

Tabela 3 - Exames bioquímicos de pacientes oncológicos com retorno atendidos num ambulatório público de Palmas-TO.

Variáveis	n	Média	Desvio	Mediana	Mínimo	Máximo
Atendimento 1						
Hemoglobina (g/dL)	106	12,4	1,92	12,5	7	17
Hematócrito (%)	103	37,2	6,38	37,5	3	52
Leucócitos (/mm ³)	99	7219,8	3209,09	6500	2270	17800
Linfócitos (/mm ³)	93	1829,9	1440,97	1622	200	9380
Creatinina (mg/dL)	105	0,9	0,23	0,81	0	2
Ureia (mg/dL)	104	32,9	11,20	32	14	59
Atendimento 2						
Hemoglobina (g/dL)	27	11,7	2,61	12,20	5	17
Hematócrito (%)	28	34,3	9,18	36,54	9	52
Leucócitos (/mm ³)	27	6340,4	2955,02	6100	41,90	12700
Linfócitos (/mm ³)	26	4207,8	12312,39	1681	524	64400
Creatinina (mg/dL)	28	1,12	1,38	0,80	1	8
Ureia (mg/dL)	28	35,1	23,86	28,50	14	104
Atendimento 3						
Hemoglobina (g/dL)	12	11,7	2,46	12,60	6	14
Hematócrito (%)	12	35,5	6,41	37,45	19	42
Leucócitos (/mm ³)	12	5240	1245,02	5000	3190	7600
Linfócitos (/mm ³)	11	1597	1459,37	1153	635	5700
Creatinina (mg/dL)	12	0,8	0,13	0,76	1	1
Ureia (mg/dL)	12	25,2	8,12	24,50	14	38

Manna, Mukhopadhyay e Aggarwal (2000), descreveram a importância

dos linfócitos para a vigilância imunológica e defesa do organismo contra o tumor. Yang *et al.* (2018), também apresenta o papel do linfócito na inflamação sistêmica, juntamente dos neutrófilos e plaquetas. Neste trabalho os valores de linfócitos encontrados foram distintos dos descritos no caso controle de Lipschitz *et al.* (2023), onde 40 pacientes com 4 neoplasias em estágio avançado e 40 controles saudáveis maiores de 18 anos, foram pareados por idade e sexo e apresentaram a contagem de linfócitos baixa indicando a presença de inflamação.

Em Zheng *et al.* (2022), o estudo contou com 989 participantes, destes 879 apresentaram um valor de creatinina sérica de $0,69 \pm 0,14$. Os resultados de creatinina sérica do presente estudo variaram respectivamente do atendimento 1 ao 3, de $0,9 \pm 0,23$ a $0,8 \pm 0,13$, tais resultados se assemelham com os achados de Zheng *et al.* (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tipos de cânceres mais comuns foram os do trato gastrointestinal, cabeça e pescoço e de mama. Quanto ao consumo alimentar, os pacientes apresentaram baixa ingestão calórica no primeiro atendimento, mas no decorrer dos atendimentos aumentou, indicando uma possível melhora na ingestão alimentar. A distribuição dos macronutrientes na dieta foi adequada para as recomendações de uma alimentação adequada, mas o consumo de fibras foi insuficiente. Quanto aos marcadores bioquímicos, foram identificadas alterações no valor da hemoglobina que apresentou valores próximos do limítrofe.

REFERÊNCIAS

AMBROSI, CLAUDIA. *et al.* Factors associated with changes in energy intake of women after treatment for breast cancer. *Rev Bras Ginecol Obstet*, v.33, n. 8, p. 207-13, 2011.

AGGERHOLM-PEDERSEN, N. *et al.* Serum biomarkers as prognostic factors for metastatic sarcoma. *Clinical Oncology*, v. 31, n. 4, p. 242-249, 2019.

ARAYICI, MEHMET EMIN. *et al.* Soluble and insoluble dietary fiber consumption and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition and Cancer*, v. 74, n. 7, p. 2412- 2425, 2022.

ARENDS, J. Struggling with nutrition in patients with advanced cancer: nutrition and nourishment - focusing on metabolism and supportive care. *Annals of Oncology*, v. 29, p. 27-34, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. Rio de Janeiro: INCA, 2011.

DE FREITAS, JESSICA SILLAS. *et al.* The effect of chemotherapy on dietary intake and nutritional status in patients with colorectal neoplasms and the importance of nutritional counseling. *Supportive Care in Cancer*, v. 30, n. 5, p. 3885-3891, 2022.

DE PINHO, NIVALDO BARROSO. *et al.* Malnutrition associated with nutrition impact symptoms and localization of the disease: Results of a multicentric research on oncological nutrition. *Clinical Nutrition*, v. 38, n. 3, p. 1274-1279, 2019.

FERLAY, JACQUES. *et al.* Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer*, v.149, n. 4, p. 778-789, 2020.

FERREIRA, ISABELA BORGES. *et al.* Consumo alimentar e estado nutricional de mulheres em quimioterapia. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 2209-2218, 2016.

HOEKSTRA, HARALD J. *et al.* Fighting global disparities in cancer care: a surgical oncology view. *Annals of surgical oncology*, v. 23, p. 2131-2136, 2016.

HORIE, L. M., BARRÉRE, A. P. N., CASTRO, M. G., LIVIERA, A. M. B., CARVALHO, A. M. B., PEREIRA, A. L. Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente com câncer. *BRASPEN J*, v. 34, n. Supl 1, p. 2-32, 2019.

ISENRING, ELIZABETH A., TELENI, LAISA. Nutritional counseling and nutritional supplements: a cornerstone of multidisciplinary cancer care for

cachectic patients. *Current opinion in supportive and palliative care*, v. 7, n. 4, p. 390-395, 2013.

INSTITUTE OF MEDICINE. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids*. Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academy Press, 2002.

KIM, SE HYUN. *et al.* Serum biomarkers to predict overall survival and early mortality in elderly patients with metastatic solid tumors. *Journal of Geriatric Oncology*, v. 10, n. 5, p. 749-756, 2019.

KNIGHT, KEVIN; WADE, SALLY; BALDUCCI, LODOVICO. Prevalence and outcomes of anemia in cancer: a systematic review of the literature. *Am J Med*, v. 116, 2004.

LIPSHITZ, MELANIE. *et al.* Emerging markers of cancer cachexia and their relationship to sarcopenia. *J Cancer Res Clin Oncol*, v. 149, n. 19, p. 17511-17527, 2023.

LOPES, ANDRÉA ELAINE; DO VALE ALMADA, MARIA OLIMPIA RIBEIRO; SALOMÃO,
JOAB OLIVEIRA. Avaliação do estado nutricional e da qualidade de vida de pacientes oncológicos em clínica especializada. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 49, n. 3, p. 23-37, 2020.

MANNA SK, MUKHOPADHYAY A, AGGARWAL BB. O IFN-alfa suprime a ativação dos fatores de transcrição nuclear NF-kappa B e da proteína ativadora 1 e potencializa a apoptose induzida por TNF. *J Imunol*, p. 4927-34, 2000.

MEURE CM, STEER B, PORTER J. Ingestão nutricional, reinternações hospitalares e tempo de permanência em pacientes oncológicos hospitalizados. *Cancros (Basileia)*, v. 15, n. 5, 2023.

OCVIRK, SOEREN. *et al.* Câncer de fibra, gordura e colorretal: nova visão sobre fatores de risco dietéticos modificáveis. *Curr Gastroenterol Rep*, v.21, n.62.

OMLIN, AURELIUS. *et al.* Nutrition impact symptoms in advanced cancer patients: frequency and specific interventions, a case-control study. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, v. 4, p. 55-61, 2013.

PISTOIA, L. F. *et al.* Dietary intake of cancer patients on radiotherapy. *Nutrición Hospitalaria*, v. 27, n. 6, p. 1936-1939, 2012.

SANTOS, E.M., SILVA, M.L.S. Estado nutricional e ingestão alimentar de pacientes com câncer durante o tratamento quimioterápico em um instituto de oncologia e radioterapia de Porto Velho- RO. *Periódicos São Lucas*, 2020.

SMIDERLE, CRISTIANE AMINE; GALLON, CARIN WEIRICH. Desnutrição em

oncologia: revisão de literatura. Rev Bras Nutr Clin, v. 27, n. 4, p. 250-6, 2012.

SUNG, HYUNA. *et al.* Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA Cancer J Clin, v.71, n. 3, p. 209-249, 2021.

VIANA, EDUARDA CRISTINA RODRIGUES DE MORAIS. *et al.* Malnutrition and nutrition impact symptoms (NIS) in surgical patients with cancer. PLoS One, v. 15, n. 12, p. e0241305, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline. Geneva: WHO, 2023. 100p.

YANG, R. *et al.* Valor prognóstico do índice de inflamação imunológica sistêmica no câncer: uma meta-análise. *J Cancer*, v. 18, n. 9, p. 3295–3302, 2018.

ZHENG, CHAO. *et al.* Serum creatinine/cystatin C ratio as a screening tool for sarcopenia and prognostic indicator for patients with esophageal cancer. *BMC Geriatr*, v. 22, n. 207, 2022.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho contou com o apoio da equipe do setor de oncologia do Hospital Geral de Palmas. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Tocantins.

Capítulo 6

PERFIL DE RESISTÊNCIA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE COPROCULTURA DE PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA EM PALMAS-TO

Heloí Bruno Ribeiro de Melo¹
Gabriel Jesus de Bem²
Dayara Dayara Mykaelle Póvoa Gomes³
Jorge Luiz de Mattos Zeve⁴
Anderson Barbosa Baptista⁵

RESUMO

A obesidade é considerada uma epidemia mundial nas últimas décadas. Avanços na medicina permitem tratamentos eficazes e seguros para o emagrecimento. É possível que após a cirurgia bariátrica e a redução de peso, o microbioma intestinal seja alterado. Isso pode ampliar a resistência aos antibióticos, necessitando adequar a conduta médica quanto à escolha empírica da antibioticoterapia para esses pacientes. O estudo investiga a microbiota intestinal de pacientes bariátricos, considerando a crescente preocupação com a resistência bacteriana. **OBJETIVOS:** Apresentar o perfil epidemiológico dos pacientes antes e depois da cirurgia, isolar cepas de enterobactérias de amostras de fezes antes e depois da cirurgia e comparar a resistência dessas cepas aos antimicrobianos. **METODOLOGIA:** Para isso, foi realizado um estudo qualitativo e quantitativo, envolvendo 29 voluntários, sendo 21 mulheres e 8 homens. As amostras de fezes foram coletadas em dois momentos: até 7 dias antes da cirurgia e entre 150 a 180 dias após o procedimento. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia da UFT, onde foram realizados isolamentos de cepas, análises bioquímicas e testes de resistência aos antimicrobianos. **RESULTADOS:** Foi observado um perfil epidemiológico diversificado e destacaram a presença de enterobactérias com diferentes níveis de resistência aos antimicrobianos, sugerindo a necessidade de monitoramento contínuo da microbiota intestinal em pacientes bariátricos. Este estudo contribui para a compreensão das implicações da cirurgia bariátrica na saúde intestinal e na resistência bacteriana, enfatizando a importância de estratégias de manejo adequada.

Palavras-chave: “Obesidade”, “Cirurgia Bariátrica”, “Enterobacteriaceae”, “Microbioma Gastrointestinal”, “Farmacorresistência Bacteriana”.

¹ Acadêmica de Medicina, Bolsista Pibic/UFT, Universidade Federal do Tocantins, heloi.bruna@uft.edu.br.

² Acadêmico de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, gabriel.jesus@uft.edu.br.

³ Acadêmica de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, dayara.povoa@uft.edu.br.

⁴ Doutor em Ciência da Saúde, Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, Jorge.zeve@uft.edu.br.

⁵ Doutor em microbiologia, Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, Anderson.bb@uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

Cerca de 137 milhões de brasileiros com mais de 18 anos de idade, estão acima do peso. Destes, 41 milhões, estão com algum grau de obesidade (Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 30 kg/m²) e 96 milhões apresentam excesso de peso (IMC entre 25 kg/m² e 29 kg/m²). Mulheres têm maior representatividade, correspondendo a 62,6%. Isto é o que indicam os relatórios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019 (BRASIL, 2020).

Mattos e Lodi, (2021) acrescentam que a obesidade é vista como uma epidemia mundial em constante crescimento nas últimas décadas, mas avanços tecnológicos na medicina tem permitido tratamentos mais eficazes e seguros para controlar este problema público de saúde.

No Brasil, o Conselho Federal de Medicina (CFM), por meio da Resolução CFM nº 2.131/2015, definiu indicações gerais em relação ao peso do paciente elegível para a cirurgia bariátrica. São considerados os seguintes critérios: pacientes com comorbidades associadas ao excesso de peso e que tenham o IMC acima de 35 kg/m², ou pacientes que mesmo sem comorbidades, tenham IMC acima de 40kg/m² (CFM, 2015).

A busca por redução de peso e melhoria das condições de saúde, tem motivado um número crescente de pessoas que recorrem à cirurgia para o tratamento da obesidade. Em 2022, a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) registrou 65.256 procedimentos cirúrgicos pelo plano de saúde, 3.558 particulares e 5.923 pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Quando comparados aos dados de 2012, estes casos representam o crescimento de mais de 45%, saindo de 40.411 para 74.738 cirurgias em 2022.

Esses pacientes recorrem ao tratamento cirúrgico para redução do peso e, consequentemente, o controle das comorbidades mais prevalentes associadas à obesidade. Dentre essas doenças, podemos citar: hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), esteatose hepática não alcoólica (EHNA), osteoartrose (OA), apnéia do

sono e dislipidemia (De Melo, 2019).

Concomitante a essas doenças, o indivíduo obeso possui a barreira intestinal mais permeável, facilitando a comunicação de componentes do metabolismo bacteriano do intestino com a circulação sistêmica. Isso causa inflamação crônica de baixo grau e aumento de populações de enterobactérias potencialmente patogênicas (Levinson, 2011, p. 39).

Levinson (2011) também acrescenta que essas bactérias com maior potencial patogênico podem compartilhar informações genéticas entre si, ampliando o nível de patogenicidade e tornando o hospedeiro suscetível a infecções por bactérias cada vez mais resistentes. Costa e Silva (2017) ressalta que o aumento dessa resistência pode representar um risco para a saúde humana.

Para evitar que a seleção de microrganismos resistentes pelo tratamento antimicrobiano seja um problema público de saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atualizou, em 2023, os protocolos sobre o gerenciamento de antimicrobianos nos serviços de saúde. Este documento considerou referências nacionais e internacionais, baseadas em evidências científicas e adaptadas à realidade brasileira, proporcionando aos médicos um melhor suporte de conhecimento para a prescrição segura de antimicrobianos.

Embora esses protocolos sejam aplicáveis à maioria da população brasileira, os médicos devem ter um cuidado adicional ao prescrever tratamentos antimicrobianos para pacientes obesos. Isso porque pacientes obesos são mais suscetíveis a infecções devido à disbiose causada pelo excesso de peso, e que os microrganismos nestes pacientes podem ter maior potencial patológico e de resistência. Oliveira *et al* (2021) também acrescenta que a composição da microbiota do obeso é diferente da de indivíduos magros, o que requer uma atenção especial.

Ampliar os estudos sobre as alterações no perfil de enterobactérias em pacientes obesos antes e depois da cirurgia bariátrica contribuirá significativamente para o conhecimento científico disponível aos médicos

que tratam desses pacientes nos serviços de saúde. Isso é importante, considerando que os obesos e pacientes pós-bariátricos já representam uma parcela considerável da sociedade.

Posto isso, este trabalho tem como objetivo isolar cepas de enterobactérias e investigar o perfil de resistência desses microrganismos isolados da microbiota intestinal de pacientes com obesidade, antes e depois de serem submetidos a cirurgia bariátrica.

OBJETIVOS

Apresentar o perfil epidemiológico e isolar cepas de enterobactérias de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica em Palmas – TO.

Objetivos específicos

1. Apresentar o perfil epidemiológico dos pacientes antes e depois da cirurgia bariátrica;
2. Realizar isolamento bacteriano de amostras de fezes antes e depois da cirurgia bariátrica;
3. Observar e comparar a resistência das cepas isoladas aos antimicrobianos.

MÉTODO E MATERIAIS

Estudo qualitativo e quantitativo de análise *in vitro* de enterobactérias presentes na microbiota intestinal. Foram realizados isolamentos de cepas, análises bioquímicas e testes de resistência aos antimicrobianos.

Ética

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFT, CAAE n.º 69769023.5.0000.5519. Parecer n.º 6.257.922.

Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão de pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica nos meses de outubro a dezembro de 2023, aceitaram responder o questionário autoavaliativo e doaram amostras de fezes conforme as orientações dos pesquisadores. Foram excluídos aqueles que não preencheram o formulário, não coletaram as amostras corretamente ou

relataram diarreia ou distúrbios intestinais crônicos.

Desenho do estudo

Foi realizada uma análise epidemiológica, por meio de questionário, e coprocultura em 29 obesos elegíveis para cirurgia bariátrica em um serviço de saúde de Palmas-TO. Os pacientes preencheram os questionários e entregaram junto com as amostras biológicas. As amostras foram coletadas em 2 momentos: 1º amostra até 7 dias antes do procedimento cirúrgico de *Sleeve* ou *Bypass* e a 2º amostra após 150 a 180 dias após o procedimento cirúrgico. Período escolhido, conforme recomendação de recuperação.

Perfil epidemiológico

Para revelar o perfil epidemiológico, foram considerados: 1) *Dados demográficos*: gênero e idade; 2) *Dados antropométricos*: peso e altura; 3) *Dados clínicos*: grau de obesidade, comorbidades, medicamentos de uso contínuo e antibioticoterapia nos últimos 30 dias; 4) *Hábitos alimentares*: frequência semanal do consumo de carnes e derivados, frequência no consumo de frutas e verduras;

5) *Estilo de vida*: consumo de álcool e prática de atividades físicas.

Análises laboratoriais

As amostras foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia da UFT, campus Palmas, onde os procedimentos ocorreram em quatro etapas: 1) *Amostra biológica*: análise das amostras de fezes, obtidas de qualquer evacuação, coletadas pelos pacientes em recipiente descartável e estéril, fornecidos pelos pesquisadores; 2) *Cultivo*: as fezes foram semeadas em meio de cultura agar Mac Conkey e agar Cromogênico, e, em seguida, incubadas por 24h, a 37°C; 3) *Testes Bioquímicos*: após o crescimento, as cepas foram ressemeadas em tubos com meios específicos: (TSI- triple sugar iron; SIM-indol motilidade sulfeto; Citrato de Simmons; Fenilalanina; Lisina; Ornitina; Uréia; Indol) para identificação de enterobactérias e confirmados pelo sistema Bactray (LABORCLIN, 2022) 4) *Antibiograma*: As cepas foram submetidas a testes de resistência aos

antimicrobianos, pela técnica de difusão de discos de Kirby-Bauer. Para o teste, foi realizada a diluição de 0,5% de MacFarland (10^8 células/mL), em seguida foram semeadas em placa de Petri com ágar Mueller Hinton. Foram utilizados discos antibióticos do laboratório DME: "Polisensidisc - 15 Gram Negativo (GN) BrCast.

Revisão de literatura

Para os processos de revisão e discussões foi realizada uma revisão de literatura, com estudos selecionados nas bases de dados: Elsevier, Pubmed, Periódicos Capes, Scielo, Springer e ScienceDirect. Os buscadores utilizados foram: "Obesity", "Bariatric Surgery", "Enterobacteriaceae", "Gastrointestinal Microbiome", "Drug Resistance, Bacterial".

DADOS E DISCUSSÃO

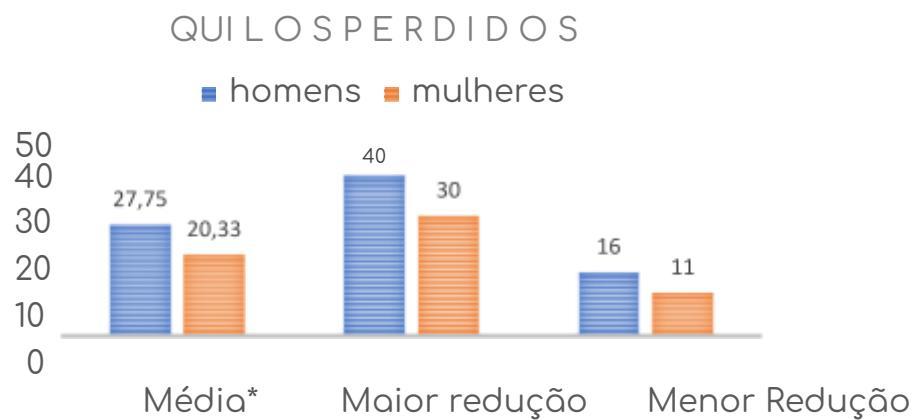
Análise epidemiológica

O grupo de 29 voluntários é composto por 21 mulheres e 8 homens. Quanto a idade: 5 participantes são jovens e têm entre 18 a 24 anos (todos do sexo feminino); 8 participantes têm entre 25 e 39 anos; 13 participantes têm entre 40 e 49 anos e 3 participantes tem mais de 50 anos de idade. Dados do IBGE (2019) mostram que a população de obesos no Brasil está crescendo principalmente entre jovens de 18 a 24 anos e adultos de 40 a 49 anos, com a maioria sendo mulheres. Esse padrão também é observado entre aqueles que buscaram a cirurgia como uma estratégia para a redução de peso. Neste grupo de 29 pacientes, as proporções de idade e sexo também refletem o cenário nacional, com a maioria de mulheres, representando 72% dos voluntários, 17% jovens e 45% adultos na faixa etária de 40 a 49 anos.

Sobre a redução do peso, o menor IMC antes da cirurgia foi de 32,44 kg/m² e o maior IMC antes da cirurgia foi de 46,61 kg/m². A média de perda ponderal do grupo foi de 22,3 kg, com a maior redução sendo de 40 kg e a menor de 11,9 kg. Após 180 dias de recuperação da cirurgia bariátrica,

38,93% dos pacientes alcançaram a faixa de IMC de sobrepeso, que varia entre 25,0 a 29,9 kg/m².

Figura 1: Informações sobre o peso corporal antes e depois da cirurgia bariátrica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Ao comparar a perda ponderal por sexo, a média de redução entre as mulheres foi de 20,33 kg e dos homens de 27,75 kg. Essa diferença pode ser atribuída a várias causas, incluindo diferenças na dieta, prática de atividades físicas e outras características individuais. Rohden (2008) apresenta que uma das diferenças fisiológicas entre homens e mulheres é o nível de testosterona, que geralmente é mais elevado em homens do que em mulheres.

Brzozowska *et al.* (2024) realizaram um estudo sobre os efeitos da testosterona no processo de perda e manutenção do peso ideal após o emagrecimento. Eles concluíram que a quantidade elevada de testosterona tem um impacto positivo no processo de emagrecimento, tanto para a perda inicial quanto para a evitar o reganho após a cirurgia bariátrica. Esse achado, pode, portanto, ajudar a explicar a razão pela qual a perda de peso percentual tende a ser maior entre os homens em comparação às mulheres. No entanto, como o escopo deste estudo não inclui a avaliação de todas as variáveis, os resultados não podem ser considerados definitivos.

A mudança de hábitos alimentares, como o aumento do consumo de

frutas e verduras, e a adoção de um estilo de vida mais saudável, incluindo atividade física regular e redução do consumo de álcool, são essenciais para o emagrecimento conforme o Guia Alimentar para a População Brasileira (Ministério da Saúde, 2014). O estado nutricional é crucial para a qualidade de vida e o processo de emagrecimento,

No grupo analisado, o consumo de carnes, frutas e verduras era satisfatório, mesmo antes da cirurgia bariátrica. Nenhum dos integrantes disse ser vegetariano. Antes do procedimento, 93,1% das pessoas consumiam carne pelo menos 3 vezes por semana, reduzindo para 75,8%. O consumo de frutas e verduras pelo menos 3 vezes na semana, aumentou de 79,3% antes da cirurgia para 86,2% após a cirurgia.

Embora a cirurgia bariátrica proporcione diversos benefícios, como melhora na qualidade de vida e redução de doenças associadas ao excesso de peso, há um risco de aumento no consumo de álcool após o procedimento, como apontado por Parlow *et al.* (2023). No entanto, no grupo analisado, o comportamento foi o oposto: o consumo de álcool, já baixo, diminuiu ainda mais. Antes da cirurgia, 58,62% dos pacientes não consumiam álcool, e após a cirurgia, esse número aumentou para 93,1%.

Outro fator decisivo na redução de peso é a prática regular de atividades físicas. Entre os participantes, 6 que antes não faziam exercícios e 8 que praticavam apenas 1 vez na semana, agora se exercitam de 2 a 4 vezes por semana. Além disso, 5 mantiveram a frequência de 3 a 4 vezes por semana, tanto antes quanto depois da cirurgia.

Dos 29 participantes, 19 tinham doenças relacionadas à obesidade (EHNA, DMT2 e HAS) antes da cirurgia, enquanto 10 negaram ter outras doenças. Entre os 19 com comorbidades, 11 relataram a remissão de ao menos uma doença: 3 de EHNA; 2 de pré-diabetes e 6 de HAS.

A remissão da EHNA está ligada à perda de peso e controle dos distúrbios metabólicos como DMT2. A perda de peso, a modificação dietética e o controle de distúrbios metabólicos são fundamentais para a remissão dessa doença (Pouwels *et al.*, 2022).

Canakis *et al* (2023) destacam que a redução de peso após a cirurgia é eficaz para o controle de DMT2. Eles também acrescentam que ao estudar casos de remissão dessa doença em um serviço de saúde norte-americano, as taxas de remissão da DMT2 eram maiores em pacientes que perderam peso após a cirurgia bariátrica, se comparado aos que perderam peso de forma não invasiva. Esse estudo inclusive ressalta que a cirurgia é uma modalidade eficaz e durável para os pacientes conseguirem sustentar as taxas de remissão dessa doença metabólica fortemente ligada ao excesso de peso corporal.

Ter índices glicêmicos na faixa de pré-diabetes também representa um risco. No entanto, ao adquirir bons hábitos alimentares, praticar atividade física regularmente e reduzir o peso, os índices glicêmicos podem voltar ao normal. Esses fatores podem ter sido decisivos para que os 2 pacientes que relataram ter pré-diabetes antes de serem operados, saíssem da zona de risco para a DMT2.

A remissão da HAS também é esperada, pois está fortemente interrelacionada as doenças metabólicas como a DMT2 e dislipidemias, que surgem principalmente pelo excesso de peso. Ao reduzir o peso, é esperada a redução da pressão arterial (Santos *et al*, 2023).

Análise laboratorial

As 58 amostras das duas etapas foram semeadas em meio de cultura agar Mac Conkey e incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas, para isolamento das enterobactérias Gram- negativas. Após o crescimento, foram examinadas as características macroscópicas das colônias bacterianas, como pigmentação, tamanho, aspecto e forma. As enterobactérias isoladas foram submetidas às análises bioquímicas e esses testes permitiram identificar as espécies das cepas isoladas. Além disso, as cepas foram cultivadas em meio cromogênico e submetidas ao sistema Bactray para a confirmação das espécies isoladas. Após a análise bioquímica e classificação das espécies, todas as cepas foram submetidas ao antibiograma utilizando o perfil para enterobactérias com base nas

diretrizes da *Clinical & Laboratory Standards Institute* (CLSI). Todos esses processos podem ser representados pelas imagens da Figura 2.

Figura 2. Fotos das análises em meios de cultura, série bioquímica e antibiograma, realizadas no laboratório de Microbiologia da UFT.



Fonte: Fotos dos autores (2024).

Legenda: A) Fezes semeadas em meio de cultura agar Mac Conkey, e, em seguida, colocadas em estufa bacteriológica por 24h, a 37°C; B e C) Análise microscópica da morfologia de bactérias isoladas por meio de coprocultura; D) Análise bioquímica, por meio de colorimetria dos meios utilizados; E) Antibiograma, técnica de difusão de discos de Kirby-Bauer. Para o teste, foi realizada a diluição de 0,5% de MacFarland (10^8 células/mL), em seguida foram semeadas em placas de Petri com ágar Mueller Hinton; F) Armazenamento das cepas, congeladas a -25°C.

O estudo buscou testar os principais antimicrobianos disponíveis no mercado brasileiro e contemplar quatro classes de medicamentos com mecanismos de ação diferentes. Todas as cepas, independentemente da espécie isolada passaram pelo teste antibiograma. (Anexo 3)

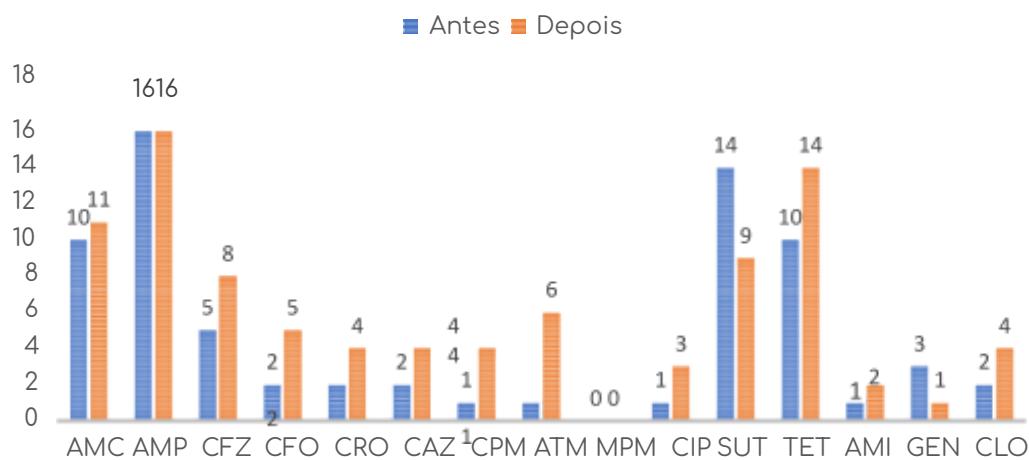
Foi isolada pelo menos uma cepa de cada amostra. Em 6 amostras foi possível isolar pelo menos duas cepas. A análise comparativa foi baseada em resultados de 18 amostras, nas quais houve o crescimento da mesma espécie nas duas etapas de coleta. A única espécie que cresceu em ambas as etapas foi a *Escherichia.coli*.

As *E. coli* são bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos, normalmente são inofensivas, mas alterações em genes específicos

podem transformar esta bactéria em um potente agente patológico (Tortora *et al*, 2016 p. 741).

Alberts, *et al* (2011 p. 27) destaca o interesse na biologia molecular pela *E. coli* por ser uma espécie que cresce facilmente em um meio de cultura simples, pela flexibilidade em condições químicas variáveis e por se reproduzirem rapidamente.

Figura 3. Resultados do antibiograma antes e depois da cirurgia bariátrica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Legenda: AMC = Amoxicilina com clavulanato; AMP = Ampicilina; CFZ = Cefazolina; CFO = Cefoxitina; CRO = Ceftriaxona; CAZ = Ceftazidima; CPM = Cefepime; ATM = Aztreonam; MPM = Meropenem; CIP = Ciprofloxacina; SUT = Sulfazotrim; TET = Tetraciclina; AMI = Amicacina; GEN = Gentamicina e CLO = Cloranfenicol.

A primeira classe analisada foi a dos beta-lactâmicos que atuam por inibição da síntese de parede celular bacteriana, agindo como bactericidas. Esses medicamentos são os mais utilizados na clínica médica por possuírem uma ampla margem terapêutica e baixa toxicidade. O uso indiscriminado pode ter sido um causador do aumento de bactérias resistentes aos vários antimicrobianos dessa classe (Arruda *et al*, 2019).

Os beta-lactâmicos e suas respectivas resistências foram: Amoxicilina com clavulanato 55% antes e 61,1% depois; Ampicilina 88% antes e depois; Cefazolina 27,7% antes e 44,4% depois; Cefoxitina 11,1% antes e 27,7% depois; Ceftriaxona e Ceftazidima ambas com 11,1% antes e 22,2% depois; Cefepime 5,5% antes e 22,2% depois; Aztreonam

5,5% antes e 33,3% depois; e Meropenem que não apresentou resistência na primeira nem na segunda etapa.

A segunda classe estudada foram as quinolonas, que inibem o superespirilamento do DNA, impedindo o processo de replicação do DNA bacteriano e exercendo uma ação bacteriostática. As quinolonas são amplamente utilizadas no tratamento de infecções do trato geniturinário. Monteiro (2011) atribui o aumento da resistência a esses antibióticos à presença de plasmídios mutados com genes que diminuem a suscetibilidade dos microrganismos às quinolonas. O Ciprofloxacino, testado neste estudo, apresentou resistência em 5,5% das cepas antes e 16,6% depois da cirurgia bariátrica.

A terceira classe de antimicrobianos é a das sulfonamidas, que atuam como inibidoras do metabolismo celular, exercendo uma ação bacteriostática. Essas substâncias foram amplamente utilizadas, tanto por via oral quanto tópica, para tratar infecções do trato urinário, gastrointestinais e infecções de pele. No entanto, como observado por Skold (2000), o uso clínico das sulfonamidas têm diminuído significativamente devido à resistência generalizada, que surgiu principalmente pelo uso indiscriminado desses medicamentos ao longo do tempo. O Sulfazotrim, representante desse grupo, apresentou resistência de 77,7% antes e 50% depois da cirurgia.

Por fim, a última classe utilizada foi a dos inibidores da síntese de proteínas. Os tetracíclicos são usados principalmente para tratamento de otite média, sinusites e acne vulgar. No entanto, o uso indiscriminado desses medicamentos também pode contribuir para o aumento da resistência antimicrobiana. Os outros fármacos desta classe são usados somente quando há evidências clínicas e/ou laboratoriais que confirmem infecções bacterianas, sendo recomendados apenas quando o benefício terapêutico supera os potenciais efeitos adversos. Neste estudo, foram testados os seguintes fármacos: Tetraciclina 55,5% antes e 77,7% depois; Amicacina 5,5% antes e 11,1% depois; Gentamicina 16,6% antes e 5,5% depois e Cloranfenicol 11,1% antes e 22,2% depois.

O uso indiscriminado de antimicrobianos sempre foi um problema de saúde. Mas apenas em 2010 a ANVISA passou a exigir a prescrição médica e retenção de receita desses medicamentos para a venda ao consumidor, o que ajudou a controlar a automedicação. No entanto, a adesão ao tratamento continua problemática. Pacientes muitas vezes interrompem o uso de antimicrobianos após a melhora inicial dos sintomas, o que pode levar à seleção de microrganismos cada vez mais resistentes, dificultando tratamentos eficazes de novas infecções (ANVISA, 2010).

Soares *et al* (2023) destacam que a farmacologia antimicrobiana não mata apenas as bactérias patogênicas, mas também são capazes de influenciar diretamente nos mecanismos de variação genética, favorecendo o aumento da resistência dessas comunidades microbianas. Além disso, a interação com mecanismos fisiológicos do hospedeiro, como estresse físico, disponibilidade de nutrientes e fatores imunológicos também desempenham um papel crucial na variabilidade genética dessas bactérias.

A disbiose no trato gastrointestinal de pessoas obesas também pode afetar a interação entre microrganismos e antimicrobianos. Segundo Machado *et al* (2022), a redução dos movimentos intestinais, a perda de integridade da barreira intestinal, a translocação e o supercrescimento bacteriano podem desequilibrar a microbiota, favorecendo o aumento de populações de bactérias potencialmente patogênicas.

Esses fatores mencionados anteriormente podem explicar, no grupo deste estudo, o número elevado de cepas resistentes justamente aos antibióticos mais comumente utilizados na prática médica, como Amoxicilina com Clavulanato, Ampicilina, Sulfazotrim e Tetraciclina. Considerando que esses medicamentos geralmente são administrados por via oral, o que pode apresentar desafios na adesão ao tratamento.

Outro fator que pode influenciar no aumento dessas resistências é

que de acordo com Soares *et al* (2023), muitas prescrições para antimicrobianos são feitas de forma incorreta, tanto na escolha do fármaco, quanto no tempo adequado para o tratamento efetivo. O principal desafio na administração de terapias antimicrobianas é selecionar o medicamento mais específico possível, para isolar e eliminar exclusivamente o agente infeccioso, sem afetar outros microrganismos do hospedeiro. Isso é crucial, porque cepas resistentes podem interagir com outras espécies do microbioma intestinal, trocando informações genéticas que favorecem a resistência aos antimicrobianos.

Além disso, Silva *et al* (2016) e Santos (2020) destacam que o uso indiscriminado de antimicrobianos na produção de animais que se destinam à alimentação humana também conferem pressão seletiva sobre os microrganismos residentes no intestino humano. Silva *et al* (2016) ressalta que essas bactérias provenientes de outros nichos, não apenas têm alta capacidade de migrar para outros nichos, mas também podem portar genes de maior virulência que podem ser transmitidos entre indivíduos dentro da luz intestinal.

Segundo Coutinho *et al* (2022) essa troca e disseminação de informações genéticas ocorrem principalmente pela interação dos plasmídeos, moléculas de DNA extracromossomal capazes de carregar informações genéticas, podendo influenciar no comportamento de resistência da bactéria hospedeira. Essa interação pode ocorrer tanto pelo contato entre microrganismos vivos, quanto o material genético disperso resultante da morte de cepas por efeito dos antimicrobianos.

Santos (2020) ressalta que o maior problema dessas interações é a transferência desses genes de resistência da microbiota para espécies patogênicas e estes em disbiose com o ser humano, causando problemas sérios de saúde.

As trocas de informações genéticas entre os microrganismos da microbiota do hospedeiro somadas as possíveis interações com indivíduos da microbiota hospitalar também podem explicar o aumento

da resistência a 11 medicamentos testados neste estudo.

Todos os pacientes do estudo fizeram a mesma profilaxia cirúrgica com antimicrobiano, pois a quebra de continuidade da pele para as incisões cirúrgicas e a utilização utensílios cirúrgicos dentro da cavidade abdominal para acesso aos órgãos tratados na cirurgia podem facilitar a comunicação de bactérias do ambiente hospitalar para dentro do organismo do paciente, mesmo que todas as medidas de assepsia sejam rigorosamente executadas.

A exposição a antimicrobianos, mesmo que, independente da dose ou tempo de exposição, pode gerar microrganismos resistentes (SILVA et al, 2016). Pacientes tratados por uma semana ou menos com antimicrobianos apresentaram mudanças na microbiota que persistiram de seis meses a dois anos após o tratamento. Estes microrganismos podem permanecer ativos no corpo do hospedeiro por anos, reproduzindo-se e trocando material genético com outras bactérias no intestino humano (BECATTINI, 2016 apud SOARES et al, 2023).

Isso pode explicar a incidência, embora pequena, de resistência a antimicrobianos mais potentes como Cefazolina, Cefoxitina, Ceftriaxona, Ceftazidima, Cefepime, Aztreonam e Ciprofloxacina, mesmo em pacientes que não usaram esses medicamentos nos 30 dias anteriores às coletas. Como este estudo não investigou o histórico completo de uso de antibioticoterapias ao longo da vida dos pacientes, não é possível chegar a uma conclusão definitiva sobre este achado.

Outro fator que pode ter contribuído para o aumento de cepas resistentes é o uso de antibióticos de amplo espectro, como a Cefazolina, usada como profilaxia cirúrgica. Mesmo que não tenha gerado resistência ao medicamento em si, pode ter reduzido bactérias comensais, permitindo a proliferação de bactérias potencialmente patogênicas.

Esta seleção induzida pelo fármaco pode afetar bactérias mais ou menos resistentes, por mecanismos que ainda não são totalmente compreendidos pela ciência. Por exemplo, algumas cepas de *E.coli* neste

estudo podem ter adquirido resistência a certos medicamentos após a cirurgia bariátrica, enquanto outras, perderam as cepas com resistência que tinham antes da cirurgia. (Anexo 3)

Vale ressaltar que mesmo que tenha sido utilizado o mesmo método em ambas as etapas, é possível que tenham sido isoladas diferentes comunidades de *E.coli*, apresentando resistência diferenciada. Para uma análise mais específica, análises moleculares são importantes, no entanto sugere-se que a microbiota incorpore genes de resistência que são transmitidos para outras cepas da mesma e de diferentes espécies.

Além das mudanças no comportamento de resistência dessas bactérias, a quantidade de espécies comensais e potencialmente patogênicas também é alterada. Guo *et al* (2018) destacam que as populações bacterianas sofrem alterações após a cirurgia. Embora Guo e colaboradores não tenham chegado a resultados conclusivos sobre o tema, eles afirmam que há fortes evidências que cinco filos bacterianos (*Bacteroides*, *Fusobactérium*, *Bifidobactérium*, *Lactobacillus* e *Enterococcus*) aumentaram após o procedimento. Segundo Levinson *et al*, (2011 p. 39), essas espécies vivem em simbiose com o ser humano. Por outro lado, ainda de acordo com Guo *et al* (2018), alguns grupos microbianos potencialmente patogênicos, como Firmicutes, Clostridiales, Clostridiaceae, Blautia e Dorea, apresentaram redução após a cirurgia.

Essas mudanças na composição de número de indivíduos da microbiota é sugestiva de possíveis alterações no perfil de resistência aos antimicrobianos disponíveis no cenário brasileiro. Portanto, é crucial monitorar essas alterações para aprimorar, com base em evidências científicas, as condutas terapêuticas para o tratamento de infecções que acometem a saúde humana.

Perfil de resistência

Conhecer o perfil dessas cepas resistentes residindo na microbiota intestinal de pacientes obesos e pós-bariátricos, é de suma importância para condutas terapêuticas mais assertivas em caso de infecções

bacterianas. Isto porque essas cepas, podem transferir seus genes para espécies potencialmente patogênicas e essas sim, causarem problemas de saúde.

Para esta análise, foram consideradas apenas as amostras que tiveram *E.coli* isoladas nas duas etapas do estudo. Os 18 voluntários foram divididos em 2 grupos: um masculino, com os 5 homens; e um feminino com 13 mulheres.

No grupo de homens, todas as amostras antes da cirurgia mostraram resistência à Amoxicilina com Clavulanato, Ampicilina e Sulfazotrim. Três amostras também apresentaram resistência à Cefazolina e Tetraciclina, e outras três mostraram resistência a Cefazidima, Gentamicina ou Ceftriaxona e duas à Cefoxitina.

Após a cirurgia, quatro amostras continuaram resistentes a Amoxicilina com Clavulanato, Ampicilina e Sulfazotrim, sugerindo que esses medicamentos não são recomendados para tratar infecções em homens obesos, tanto antes quanto após a cirurgia bariátrica.

Tetraciclina, Ceftriaxona, Aztreonam, Cefepime, Cefoxitina e Cefazolina mostraram resistência em pelo menos duas amostras, enquanto Amicacina, Ciprofloxacina e Ceftazidima resistiram em uma amostra cada. Esses medicamentos devem ser usados com cautela em homens pós- cirurgia bariátrica, devendo ser consideradas outras informações clínicas do paciente.

No grupo de mulheres, os antimicrobianos com maior quantidade de amostras com resistência antes e depois da cirurgia foram: Ampicilina (11 antes e 8 depois), Amoxicilina com Clavulanato (10 antes e 6 depois) e Tetraciclina (7 antes e 10 depois). Isso sugere que estes medicamentos não devem ser a primeira escolha para tratamentos de infecções em mulheres obesas e pós bariátricas.

Alguns antimicrobianos apresentaram redução na resistência, podendo ser mais eficazes após a cirurgia, como por exemplo o Sulfazotrim que tinha 9 amostras resistentes antes e 4 depois e

Gentamicina com 2 amostras antes e 1 amostra depois. Por outro lado, Cefazolina com 3 amostras antes e 6 depois, Aztreonam com 1 amostra antes e 4 depois, Ciprofloxacina, Cefepime e Ceftriaxona com 1 amostra resistente antes e 2 depois mostraram aumento na resistência pós-cirúrgica, sendo mais eficazes em mulheres obesas que ainda não fizeram a cirurgia.

O ideal seria que todas as decisões fossem pautadas em resultados de antibiogramas antes da conduta terapêutica. Mas na inviabilidade desse recurso por questões de logística, recursos e tempo hábil para o início do tratamento, essas informações sobre o perfil de resistência aos antimicrobianos, podem ser úteis na escolha empírica desses medicamentos.

Limitações do estudo

O estudo foi limitado à análise de enterobactérias da microbiota devido aos altos custos envolvidos em análises completas, como sequenciamento e análises moleculares, que não puderam ser realizadas por falta de recursos financeiros. Há também, poucos estudos específicos desse tema, o que dificultou os processos de análise comparativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender melhor o perfil de resistência de enterobactérias em pacientes obesos, tanto antes quanto depois da cirurgia bariátrica, é fundamental para definir condutas terapêuticas mais eficazes para esse grupo, que compõem uma parcela significativa da sociedade. Ressaltamos a importância desse estudo para otimizar os tratamentos de processos infecciosos em pacientes obesos e pós-bariátricos. Para alcançar conclusões mais precisas, sugerimos aumentar o tamanho da amostragem na pesquisa, incluir outros tipos de antimicrobianos de uso clínico nos testes de antibiograma e reavaliar os pacientes em períodos superiores à 1 ou 2 anos de pós-cirurgia.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce. Et al. Fundamentos da biologia celular. 3º Edição. Porto Alegre: Artmed, 2011.

p. 27.

ANVISA. Novas regras para prescrição e venda de antibióticos [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://portal.cfm.org.br/images/stories/documentos/antibioticos.pdf>>.

Acesso em: 25 ago. 2024.

ANVISA. Consultas - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:

<<https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/q/?nomeProduto=cefazolina>>. Acesso em: 25 ago 2024.

ANVISA. Diretriz Nacional para Diretriz Nacional para Elaboração de Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos em Serviços de Saúde. REVISÃO 2023 Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde -ANVISA. Disponível em:

<<https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/DiretrizGerenciamentoAntimicrobianosANVISA2023FINAL.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Guia Alimentar para a População Brasileira Brasília: MS; 2014. Brasil. Disponível em:
https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view

Acesso em 15 ago. 2024.

BRASIL. Serviços e informações do Brasil. Pesquisa do IBGE mostra aumento da obesidade em adultos. Disponível em:
<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia->

sanitaria/2020/10/pesquisa-do-ibge-mostra-aumento-da-obesidade-entre-adultos . Acesso em : 17 jan. 2024

BRARZOZOWSK, MM, et al. Resposta de testosterona diferencial de sexo à perda de peso a longo prazo. *Int J Obes* (2024). <https://doi.org/10.1038/s41366-024-01591-7> Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/s41366-024-01591-7> Acesso em 14 ago. 2024.

CANAKIS, A., Wall-Wieler, E., Liu, Y. et al. Remissão do diabetes tipo 2 após cirurgia bariátrica e seu impacto nos custos de saúde. *OBES SURG* 33 , 3806–3813 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06856-0>.

Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-023-06856-0> Acesso em 6 ago. 2024

CLSI. Clinical & Laboratory Standards Institute: CLSI Guidelines. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standards M7-A5. Wayne, PA, 2000. Disponível em: <<https://clsi.org/>>. Acesso em: 14 ago. 2024

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM - Brasil). Código de ética médica.

Resolução nº 2.131/2015. Retificação publicada no D.O.U em 29 jan. 2016.

Disponível em:

<https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2015/2131>.

Acesso em: 18 jan. 2024.

COSTA, A. L. P.; SILVA JUNIOR, A. C. S. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. Estação Científica (UNIFAP), v. 7, n. 2, p. 45, 23 ago. 2017.

Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/e9dd/6f9ef66c2f4cb74b683178b78d45d83d46e6.pdf> Acesso em: 5 ago. 2024

COUTINHO, H. D. M. et al. Resistência a antibióticos mediada por plasmídeos / Plasmide- mediated resistance to antibiotics. Brazilian

Journal of Health Review, v. 5, n. 2, p. 4044–4053, 2 mar.

2022. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44695>

Acesso em: 25 ago. 2024.

DE MELO, M. E. Doenças Desencadeadas ou Agravadas pela Obesidade
Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome
Metabólica -ABESO. [s.l: s.n.]. Disponível em:

[<https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/5521afaf13cb9-1.pdf>](https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/5521afaf13cb9-1.pdf).

Acesso em: 18 jan. 2024

GUO, Y. *et al.* Modulation of the gut microbiome: a systematic review of the
effect of bariatric surgery. European Journal of Endocrinology, v. 178, n. 1, p.

43–56, 1 jan. 2018. Disponível em:

<https://academic.oup.com/ejendo/article-abstract/178/1/43/6655352?redirectedFrom=fulltext> Acesso em: 25 ago. 2024.

JANAÍNA, C. *et al.* Revisão bibliográfica de antibióticos beta-lactâmicos
Bibliographic review of Beta-lactam antibiotics. [s.l: s.n.]. Disponível em:

[<https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/10/085_Revis%C3%A3o-bibliogr%C3%A1fica-de-antibi%C3%B3ticos-beta-lact%C3%A2micos-982-a-995.pdf>](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/10/085_Revis%C3%A3o-bibliogr%C3%A1fica-de-antibi%C3%B3ticos-beta-lact%C3%A2micos-982-a-995.pdf). Acesso em 25 ago. 2024.

LEVINSON, Waren. *et al.* Microbiologia médica e imunológica, 10º Edição.
Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 39.

MACHADO, T. *et al.* Qual é a influência da microbiota na obesidade e em
seu quadro inflamatório? Scielo Preprints.

Disponível em :

<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/4358/version/4611> Acesso em 25 ago. 2024.

MONTEIRO, RAQUEL A. Resistencia Adquirida em quinolonas em
Enterobacteriaceae isoladas de suinoculturas
portuguesas. Disponível em:

[<https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2270/3/Mono_11494.pdf>](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2270/3/Mono_11494.pdf). Acesso em: 19

ago. 2024.

MATTOS, Karina Protti de. LODI, Marlene Dantas de Freitas. A tomada de decisão pela cirurgia bariátrica no tratamento da obesidade: a perspectiva do paciente. Revista gestão e planejamento. Salvador, 2021. V. 22. p. 535-550. Disponível em: DOI: 10.53706/cep.v22.7313 . Acesso em 17 jan. 2024

OLIVEIRA, Giúlia Jager Maximowicz. Et al. Enterótipos em obesos são modificados pela cirurgia bariátrica, uso de suplementos probióticos e hábitos alimentares? Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. São Paulo, 2021. Disponível em: Doi.org/10.1590/0102-672020210002e1601

OLIVEIRA, G. J. M. et al. Enterótipos em obesos são modificados pela cirurgia bariátrica, uso de suplementos probióticos e hábitos alimentares? Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. São Paulo, 2021. Disponível em: Doi.org/10.1590/0102-672020210002e1601 Acesso em: 17 jan. 2024

Pouwels S, et al. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a review of pathophysiology, clinical management and effects of weight loss. BMC Endocr Disord. 2022 Mar 14;22(1):63. doi: 10.1186/s12902-022-00980-1. PMID: 35287643; PMCID: PMC8919523. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35287643/> Acesso em 6 ago. 2024

PARLOW, JM, et al. Uso de álcool antes e depois da cirurgia bariátrica: Uma revisão sistemática da literatura. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 12, n. 11, p. e44121143708, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i11.43708. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43708>. Acesso em: 16 ago. 2024.

ROHDEN, F. O império dos hormônios e a construção da diferença entre os sexos. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 15, n. suppl, p. 133-152, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/BRydp45Z7Ct4nmfzFQN7n9n/> Acesso em: 02 set. 2024.

SAMPAIO, L. A. *et al.* Função da comissão de controle de infecção hospitalar nos casos de bactérias multirresistentes. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 7, p. e4912742463- e4912742463, 12 jul. 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42463> Acesso em: 25 ago. 2024.

SBCMB. Sociedade Brasileira de cirurgia metabólica e bariátrica. SBCMB divulga dados sobre cirurgia bariátrica no Dia Nacional de Combate à Obesidade. Disponível em:

<https://www.sbcbm.org.br/sbcbm-divulga-dados-sobre-cirurgia-bariatrica-no-dia-nacional-de-combate-obesidade/> Acesso em: 09 jul. 2024

SANTOS, Marina Quintas. A resistência a antibióticos e a microbiota intestinal: uma visão global entre a dieta, produção alimentar e saúde humana. Biblioteca digital de trabalhos acadêmicos da USP, 2020. Disponível em:

<https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/a7d5430d-eee9-4fa1-9ed2-ed7d99b9993f/3059443.pdf> Acesso em: 13 ago. 2024.

SANTOS, et al. Associação entre Hipertensão Arterial Sistêmica com Marcadores Laboratoriais, Composição Corporal, Apneia Obstrutiva do Sono e Variabilidade da Frequência Cardíaca em Adultos Obesos. v. 120, n. 7, 1 jun. 2023. Disponível em: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-120-07-e20220728/0066-782X-abc-120-07-e20220728.x47225.pdf Acesso em 6 ago. 2024

SILVA, T. M. *et al.* Transferência de resistência antimicrobiana entre enterobactérias patogênicas de importância aviária - impactos em saúde pública. *Archives of veterinary Science*. v.21, n.2, p.09-20, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/40245> Acesso em 13 ago. 2024.

SISTEMA BACTRAY apresentação: 880108 -bac tray 1-bgn oxidase negativa-cx 10t 880109 -bac tray 2-bgn oxidase negativa-cx 10t 880110 -bac tray 3-bgn oxidase positiva-cx 10t. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://www.laborclin.com.br/wp-content/uploads/2023/03/LB-172013.pdf>>.

Acesso em 02 set. 2024.

SOARES, I. V. *et al.* Antibiotecoterapia: alterações na microbiota intestinal e suas consequências. Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - SERGIPE, v. 8, n. 1, p. 35-47, 2023. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernobiologicas/article/view/11202>

Acesso em: 13 ago. 2024.

FINANCIAMENTO

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Tocantins”

Anexo 1: Tabela de Alimentação e estilo de vida, antes e depois da cirurgia bariátrica. Fonte: Autores (2024).

CÓDIGO	SEXO	IDADE	IMC*		CARNE**		FRUTAS E VERDURAS**		ÁLCOOL**		ATIVIDADE FÍSICA**	
			ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
1	Feminino	26	44,82	35,50	4	3	1	2	1	0	0	2
2	Feminino	37	40,75	31,89	4	4	3	4	0	0	1	3
3	Feminino	18	43,50	32,35	4	4	4	4	0	0	2	3
4	Feminino	49	38,67	30,49	3	3	4	2	0	0	2	3
5	Feminino	24	35,31	29,49	4	3	4	3	1	0	3	3
6	Masculino	47	35,98	26,83	4	3	1	4	1	0	1	2
7	Feminino	24	42,41	33,86	4	4	3	3	0	0	1	0
8	Feminino	40	36,44	29,78	4	0	4	2	2	1	1	4
9	Feminino	48	42,04	34,13	4	3	4	4	0	0	1	2
10	Feminino	41	37,91	28,34	4	4	4	4	2	2	0	2
11	Masculino	48	36,90	27,43	4	2	4	4	1	0	0	3
12	Masculino	35	46,61	39,08	3	4	3	3	0	0	0	4
13	Feminino	41	39,04	30,49	3	2	2	2	1	0	2	2
14	Feminino	67	36,36	29,43	4	4	4	4	0	0	2	2
15	Masculino	62	35,34	30,06	4	3	4	4	0	0	0	0
16	Feminino	54	36,00	31,96	4	4	3	4	0	0	2	2
17	Masculino	48	45,68	35,80	4	4	1	4	1	0	2	3
18	Masculino	48	37,18	29,00	4	2	3	4	0	0	1	1
19	Feminino	23	38,86	30,84	1	3	1	4	1	0	1	3
20	Feminino	39	36,00	29,38	4	4	4	3	0	0	0	1
21	Feminino	48	39,84	30,47	1	4	4	4	0	0	4	3
22	Feminino	46	36,33	27,73	4	4	4	4	1	0	2	3
23	Feminino	42	38,57	31,59	4	4	4	4	1	0	3	3
24	Feminino	37	34,77	28,13	4	4	4	4	0	0	1	3
25	Masculino	47	43,73	30,96	4	1	2	4	0	0	1	1
26	Feminino	18	40,51	33,18	4	2	4	3	0	0	4	3
27	Feminino	30	41,78	33,50	3	0	3	4	0	0	2	3
28	Feminino	49	32,44	27,69	4	4	4	4	0	0	1	3
29	Masculino	34	43,34	33,27	4	4	3	4	1	0	4	4

*Índice de massa corporal = peso/(altura x altura).

**dias por semana.

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Anexo 2: Tabela de doenças antes e depois da cirurgia. Fonte: Autores (2024).

CÓDIGO	DOENÇAS	
	ANTES	DEPOIS
1	Não	Não
2	Não	Não
3	Não	Não
4	EHNA, OA	EHNA
5	Não	Não
6	Não	Não
7	DMT2, EHNA e Ansiedade	Ansiedade, depressão
8	HAS e EHNA	HAS
9	Não	Não
10	EHNA e Pré-DMT2	EHNA
11	Não	Não
12	HAS e ansiedade	HAS
13	Pré-DMT2	Não
14	DMT2 e OA	DMT2
15	DMT1, HAS, EHNA e Apnéia	DMT2, HAS, cardiopatia
16	HAS	Não
17	HAS	Não
18	HAS e DMT2	DMT2
19	HAS	HAS
20	HAS, Hipertireoidismo	Hipotireoidismo
21	HAS e DMT2	DMT2, HAS
22	HAS, RGE e Dislipidemia	Não
23	Hipotireoidismo	Hipotireoidismo
24	HAS e hérnia lombar e cervical	Não
25	Não	Não
26	Não	Não
27	Não	Não
28	DMT2 e cardiopatias	DMT2, cardiopatia
29	Ansiedade	Não

EHNA = Esteatose hepática não alcoolica; OA = Osteoartrose; HAS = Hipertensão arterial sistêmica; DMT1

= Diabetes melito tipo 1; DMT2 = Diabetes melito tipo 2; RGE = Refluxo Gastro Esofágico.

Anexo 3: Tabela de cepas isoladas antes e depois da cirurgia. Fonte: Autores (2024).

CÓDIGO	ANTES	CEPA(S)	DEPOIS	ANTES	RESISTÊNCIA	
					DEPOIS	
1	<i>E.coli</i> / <i>Klebsiella</i> ssp		<i>Klebsiella oxytoca</i> Não / AMP		CFO; CAZ; TET; CRO; AMC; SUT; CFZ; AMP	

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

2	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	AMC; SUT; AMP	CFO; CLO; TET; AMC; CFZ; AMP
3	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; AMC; SUT; AMP	CLO*; TET; AMP*
4	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	AMC; SUT; CFZ; AMP	ATM; CLO; CPM; TET; AMC; SUT; CFZ; AMP
5	<i>E.coli/ Klebsiela oxytoca</i>	<i>E.coli/ E.coli</i>		CLO; AMI; TET; AMC; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP / ATM; CAZ; TET; AMP
6	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	CFO; CAZ; AMC; SUT; CFZ; AMP	CRO*; AMC; SUT; CFZ; AMP
7	<i>Citrobacter freud, Klebsiela oxytoca/</i>	<i>E.coli</i>	CFO; AMC; SUT; CFZ; AMP	CIP; CFZ*; AMP
8	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	AMP/ AMP	CFZ*; AMP
9	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	AMP	ATM; CAZ; AMI; CPM; TET; CRO; AMC; SUT; CIP; CFZ; AMP
10	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; AMC; SUT; CFZ; AMP	TET; AMC; AMP
11	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	AMC; SUT; CFZ; GEN; AMP	ATM; CLO*; TET; AMC; SUT
12	<i>Citrobacter freud</i>	<i>E.coli/ Klebsiela ssp</i>	CFO; TET; SUT	CLO; TET; SUT; CIP; CFZ*; GEN; AMP/ ATM; CLO; AMP
13	<i>E.coli</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	TET; SUT; AMP	SUT; CFZ; AMP
14	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	Não	CFO; TET; AMC; CFZ; AMP
15	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; AMC; SUT; AMP	CLO; TET; AMC; SUT; AMP
16	<i>Citrobacter freud</i>	<i>E.coli</i>	CFO; CLO; TET; AMC; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP	CFO; CLO; TET; CRO; GEN ATM*; CFO; AMI; CPM; TET; CRO; AMC*; SUT; CFZ*; AMP
17	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	CFO; TET; AMC; SUT; AMP	ATM*; CFO; AMI; CPM; TET; CRO; AMC*; SUT; CFZ*; AMP
18	<i>Citrobacter ssp</i>	<i>Shigella dysenteriae</i>	CFO; TET; AMC; SUT; CIP; CFZ; AMP	ATM; MPM; CFO; CAZ; CLO; AMI; CPM; TET; CRO; AMC; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP
19	<i>E.coli</i>	<i>E.coli/ Enterobacter Aerogenes</i>	AMC*; SUT; AMP	ATM*; CLO*; CRO*; AMC; CFZ; AMP/ AMI; AMP
20	<i>E.coli</i>	<i>E.freud</i>	Não	CFO; AMP
21	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; AMP	CFO; AMP*
22	<i>E.cloace</i>	<i>E.coli</i>	TET; SUT; AMP	AMP
23	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	ATM; CAZ; CLO; AMI; CPM; TET; CRO; AMC*; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP	TET; SUT; CFZ*
24	<i>E.coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	AMC; SUT; CFZ*; GEN; AMP	CFO; AMP
25	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; CRO; AMP	ATM; CFO; CAZ; CPM; TET; CRO; AMC; SUT; CIP; AMP
26	<i>E.coli</i>	<i>E.freud</i>	CFO; CLO; CPM; TET; CRO; AMC; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP	CLO; AMC; SUT; CIP; CFZ; GEN; AMP
27	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	CLO; TET; SUT; GEN; AMP	ATM; CAZ; TET; CIP
28	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	TET; AMC; SUT; AMP	TET; CRO; AMC; SUT; CFZ; GEN; AMP
29	<i>E.coli</i>	<i>Klebsiella ssp</i>	TET; AMC; AMP GEN;	CFO; CLO; TET; CRO; AMC; CFZ; AMP

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

*Resistência intermediária ao antibiótico testado.

** AMC = Amoxicilina com clavulanato; AMP = Ampicilina; CFZ = Cefazolina; CFO = Cefoxitina; CRO = Ceftriaxona; CAZ = Ceftazidima; CPM = Cefepime; ATM = Aztreonam; MPM = Meropenem; CIP = Ciprofloxacina; SUT = Sulfazotrim; TET = Tetraciclina; AMI = Amicacina; GEN = Gentamicina e CLO = Cloranfenicol.

Capítulo 7
ANÁLISE DA COLONIZAÇÃO POR *Streptococcus agalactiae* NA MICROBIOTA DE GESTANTES

Fernanda Ghassan Dáher Rabah¹
Kaio Melo Cardoso²
Anderson Barbosa Baptista³

RESUMO

A colonização por estreptococos do Grupo B (SGB) em gestantes pode causar infecções graves em recém-nascidos, incluindo a sepse neonatal. A triagem feita através da cultura do *swab* coletado e o tratamento profilático são essenciais para reduzir morbidade e mortalidade em neonatos. Desse modo, é necessário universalizar o rastreio deste patógeno no sistema público de saúde brasileiro. Estudo transversal quantitativo e qualitativo realizado com 39 gestantes atendidas no Hospital Maternidade Dona Regina, a partir das quais foram feitos testes diretos para SGB e análise por coloração gram do esfregaço direto em lâmina da microbiota vaginal. Foram coletadas 39 amostras, das quais 3 positivaram para SGB, com uma prevalência de 7,7%. A prevalência média em gestantes brasileiras pode chegar a 30%, variando entre 4,2% e 32,6% conforme a região. O diagnóstico precoce entre 35 e 37 semanas gestacionais, seguido de antibioticoterapia profilática, é essencial para prevenir complicações neonatais graves, como sepse. A realização gratuita do teste de GBS em todos os estados brasileiros pode reduzir a mortalidade neonatal e o uso desnecessário de antibióticos. Foi destacada composição da microbiota vaginal, onde lactobacilos e cocos gram-positivos são predominantes, podendo indicar uma patologia ou não de acordo com a presença de sintomatologia. A microbiota vaginal regulada é essencial para saúde íntima feminina e garante uma proteção contra microrganismos patogênicos.

Palavras-chave: *Streptococcus agalactiae*; microbiota vaginal; sepse neonatal.

¹ Graduando em medicina, Pibic/UFT, Universidade Federal do Tocantins, fernanda.ghassan@mail.uft.edu.br.

² Graduando em medicina, Universidade Federal do Tocantins, melo.kaio@mail.uft.edu.br.

³ Doutor em Nutrição e Saúde, curso de medicina, Universidade Federal do Tocantins, andersonbb@mail.uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

Os estreptococos do Grupo B (SGB), que normalmente fazem parte da microbiota natural feminina do trato genital e do reto, podem provocar, quando presentes em gestantes, a transmissão vertical ao feto durante o parto normal, de modo a ocasionar infecções em recém-nascidos, juntamente com o agravamento variável, como sepse, meningite e pneumonia. (FURFARO et al. 2019, OLIVEIRA et al. 2021).

A sepse neonatal de início precoce e a colonização materna por *Streptococcus agalactiae* é de grande interesse à produção científica mundial, uma vez que a doença estreptocócica neonatal está relacionada aos elevados índices de morbidade e mortalidade perinatal, sobretudo em recém-nascidos prematuros, índices os quais são de extrema importância para a análise da qualidade de vida de um país. Com isso, destaca-se a fundamentabilidade do conhecimento desse assunto às estratégias de melhoria da Saúde Terciária, a qual inclui o acompanhamento gestacional e a realização do parto vaginal – modo de transmissão vertical da bactéria citada. Além disso, a detecção destes agentes microbianos em mulheres grávidas nos momentos finais de gestação é imprescindível para permitir um tratamento precoce e eficaz dos recém-nascidos. (BERGERON et al., 2000; MARCONI et al., 2010).

Recomenda-se às unidades de saúde que realizem a triagem universal das mulheres grávidas colonizadas pelo *Streptococcus agalactiae* devido às complicações que o microrganismo pode produzir no recém-nascido e na mulher, como sepse neonatal, aborto e endometrite, de modo que os hospitais, a partir do diagnóstico precoce, procedam com antibioticoprofilaxia intraparto, evitando, assim, maiores agravos às gestantes e aos seus recém-nascidos. (OLIVEIRA et al. 2021).

A classe médica deve alertar-se acerca da frequência relativamente elevada de colonização por SGB, enfocando na importância de incluir, no exame pré-natal, durante as 36 0/7 e 37 6/7 semanas gestacionais, assim como foi orientado pela The American College of Obstetrician and Ginecologistas (ACOG), a realização de cultura para pesquisa da colonização por SGB

juntamente com a avaliação ordenada da sensibilidade aos antimicrobianos, procurando uma escolha racional do antimicrobiano a ser utilizado na quimioprofilaxia, para ser possível, assim, fazer o tratamento adequado e o controle da bactéria sem um uso desregrado de medicamentos que poderiam atrapalhar o desenvolvimento do feto ou contribuir para uma seleção de resistência bacteriana. (DASHTIZADE et al. 2020).

É importante salientar que existem diversas formas de rastreamento do SGB em gestantes, como, por exemplo, o método de cultura, a reação de cadeia em polimerase (PCR) e o teste rápido, sendo que o método escolhido varia de acordo com a disponibilidade tecnológica do local e o grau de sensibilidade do teste desejado pelo profissional da saúde. Nesse sentido, consta-se que o teste de PCR possui uma sensibilidade de 41% em relação ao teste rápido (ZANATTA, 2023), porém, mesmo que seja mais demorado, o padrão ouro considerado pela American Society for Microbiology (ASM) é o meio de cultura, o qual verificará o crescimento do gênero de bactérias trabalhado na cultura criada a partir da amostra coletada. (ASM, 2021). Assim, de acordo com os objetivos desejados e o tempo disponível para o rastreamento, o profissional fará a escolha mais adequada do método, uma vez que todos os testes apresentados são respaldados cientificamente. (ASM, 2021).

Políticas públicas na área da saúde infantil e materna foram sistematicamente organizadas nas últimas décadas com foco na melhoria e ampliação da qualidade da atenção obstétrica (OLIVEIRA et al. 2020) . Em muitas cidades do Brasil, a cultura para pesquisas de *Streptococcus agalactiae* ainda não é realizada rotineiramente no pré-natal, apesar da triagem ser bastante acessível e o procedimento para a coleta das amostras ser simples. A carência de informações dos órgãos de saúde sobre a ocorrência de infecção, tanto na triagem pré-natal quanto na profilaxia correta no momento do diagnóstico de mulheres colonizadas, compromete a saúde da gestante e do recém-nascido, de modo a aumentar as internações e os óbitos (MELO et al., 2018).

Sendo assim, justificando-se a importância científica do conhecimento

apresentado, é possível fazer a determinação de fatores de risco envolvidos na colonização da SGB por meio dos exames clínicos de coletas de amostras biológicas (BERALDO el al, 2004). Desse modo, a partir da identificação precoce, é possível realizar o tratamento adequado e fazer a administração de antibióticos endovenosos, profilaticamente, durante o trabalho de parto a fim de evitar complicações neonatais, evidenciando-se a relevância da temática à saúde pública do país.

MÉTODO E MATERIAIS

1. Revisão da literatura

A pesquisa foi efetuada em forma de pesquisa de campo, e a revisão foi realizada nas bases de dados Pubmed e Lilacs e revistas eletrônicas Scielo e Bireme. Foram incluídos livros e artigos das áreas de conhecimento microbiológico e analítico. A bibliografia referenciada pelos artigos e livros contribuíram no levantamento literário.

2. Coleta e público alvo

Foram utilizados *swabs* estéreis para coleta vaginal, colhidos de gestantes, na unidade hospitalar do Dona Regina na cidade de Palmas -TO, com critérios de assepsia na coleta da amostra e sem interações medicamentosas, e as amostras foram divididas em duas análises: análise por esfregaço e cultura.

Como preparo das pacientes, foi padronizado que, preferencialmente, as gestantes não estivessem com sangramento vaginal e, idealmente, não tivessem realizado duchas íntimas e cremes vaginais na véspera da coleta, sendo também desejável a abstinência sexual três dias antes do exame.

A partir dessas recomendações, foram selecionadas 39 gestantes que se enquadram nos critérios de inclusão da pesquisa, sendo eles: gestantes de 18 a 45 anos, a partir da 20^a semana gestacional, que aceitem participar do projeto. Em contrapartida, utilizou-se o uso de medicamentos durante o

período da coleta como critério de exclusão, uma vez que poderia enviesar os resultados.

3. Análises laboratoriais

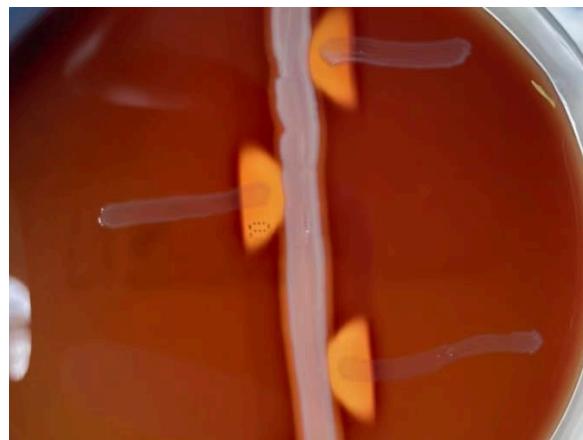
Coleta para esfregaço direto

A coleta foi realizada em região de colo uterino e vulva, em consulta no Pronto Socorro da Maternidade Dona Regina, dentro da sala de coleta e com a presença da pesquisadora. Foi coletado um *swab* (haste fina flexível, com algodão estéril) em região inicial do colo uterino, sem necessidade de utilização do espéculo, somente se já for procedimento da consulta, e o mesmo foi introduzido no canal vaginal, com afastamento dos grandes lábios, aproximadamente 4 cm, rapidamente, fazendo movimentos giratórios por toda a circunferência da parede vaginal. Em seguida foi retirado e colocado em meio de transporte. Antes da coleta foi informado à paciente como seriam os procedimentos para a coleta, que seria indolor e rápido. Foi realizado um esfregaço a partir do *swab*, em lâmina de vidro, e fixado em calor, em seguida foi armazenado para coloração de GRAM, no laboratório.

Cultura

Foram coletados outros *swabs*, nas mesmas condições descritas anteriormente, e adicionados em meio de transporte *Stuart* ou *BHI* (Infusão Cérebro Coração). Foram acondicionados em isopor e transportados para o laboratório de microbiologia da UFT. No laboratório os *swabs* foram semeados em meios ágar sangue de carneiro e ágar Todd Hewitt, com utilização do teste de camp, para *Streptococcus agalactiae*. O teste baseia-se na detecção da produção de uma substância chamada fator CAMP (proteína de ativação citolítica), secretada pelo *Staphylococcus aureus*. Essa substância tem a capacidade de potencializar a atividade hemolítica do *S. agalactiae*, resultando em um aumento da lise (destruição) das hemárias presentes em um meio de cultura. O resultado positivo é produzido por meio da visualização de uma seta entre as cepas (FIGURA 1) (KONEMAN et al, 2006).

Figura 1. Teste de CAMP positivo.



Fonte: Koneman et al, 2006.

Comitê de ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa com seres humanos, da UFT, CAAE: 48416621.0.0000.5519, parecer: 6.085.571.

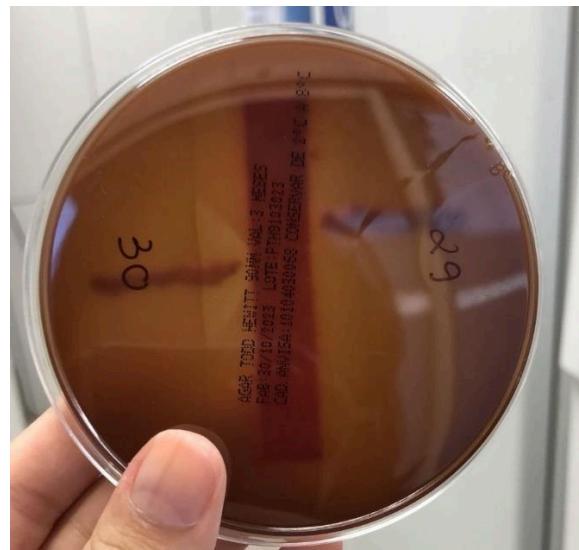
4. Tratamento dos dados

Os dados foram tabulados no Programa Excel.
DADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 39 amostras de mulheres com mais de 20 semanas gestacionais no Hospital Maternidade Dona Regina, sendo apenas três positivas para estreptococos do grupo B. Na figura 2, é possível verificar uma amostra positiva.

TOTAL DE AMOSTRAS 39	POSITIVAS – <i>S. agalactiae</i> 3	PORCENTAGE M 7,7
----------------------	------------------------------------	------------------

Figura 2. Resultado positivo



Fonte: Foto do autor. Acervo pessoal.

A prevalência média de GBS entre a população de gestantes brasileiras podem chegar em 30% em algumas regiões do país (SANTOS, L. F; FREIRE, C.H.E, 2024) e, dentre os acometidos, 50% provocam infecções neonatais. Ainda assim, é possível encontrar uma diversidade de estudos que mostram a heterogeneidade do sistema público de saúde brasileiro, uma vez que a colonização pelo patógeno estudado pode variar de 4,2 a 32,6% de acordo com o município brasileiro (SZLIT, N. A., MALBURG, F. L. et al, 2020). É possível observar que o resultado obtido nessa pesquisa foi inferior à média brasileira esperada, mas se encontrou dentro dos parâmetros de algumas regiões, de modo a salientar a importância do diagnóstico precoce e da iniciativa da pesquisa realizada.

O *Streptococcus agalactiae* é o grande responsável por provocar complicações no recém- nascido, como por exemplo conjuntivite bacteriana e otites, nos casos de parto normal, uma vez que é durante a passagem pelo canal vaginal que o neonato será colonizado. O pior prognóstico da infecção por SBG é a sepse neonatal, situação a qual pode ser impedida desde que seja realizado o teste diagnóstico entre 35 e 37 semanas gestacionais, assim como preconiza as diretrizes brasileiras (SBP, 2022). O teste de coleta por swab

vaginal é realizado nas últimas semanas da gestação com o objetivo de impedir que se realizam antibioticoterapia profilática de forma desnecessária, pois, desde que não haja no pré natal da gestante a indicação de um teste para SBG negativo realizado nas idades gestacionais indicadas, é preconizado a prescrição intraparto de antibioticoterapia, como forma de prevenção às colonizações neonatais.

Desse modo, ao incluir em todos os sistemas de saúde estaduais brasileiros a realização gratuita do teste para estreptococos do grupo B, além de prevenir a principal causa de morte neonatal e outras infecções no recém-nascido, evita-se que a mãe receba uma carga alta de antibiótico de forma empírica e se submeta ao risco de adquirir uma resistência bacteriana, dificultando seus tratamentos futuros.

Ainda assim, mesmo que dentro dos parâmetros esperados, a baixa quantidade de testes positivos pode ter sido devido ao pequeno número amostral que foi utilizado, uma vez que o fluxo de pacientes que se enquadram nos requisitos da coleta era muito inferior ao fluxo de gestantes que buscavam atendimento no Hospital Maternidade Dona Regina.

Além disso, outro ponto importante a ser ressaltado é o setor utilizado dentro do hospital para se coletar as amostras, o Pronto Socorro (PS) da maternidade, o qual abrangia apenas consultas de intercorrência e emergências e, devido à gravidade do quadro de algumas gestantes e à rapidez do atendimento, era evitado realizar o exame para não interromper o fluxograma de ocorrências do hospital, de modo que o momento mais adequado para o objetivo da pesquisa seria durante as consultas agendadas de pré-natal, as quais acontecem somente em Unidades Básicas de Saúde (UBS). Por fim, também não foi realizada a dupla coleta, *swab* vaginal e anal, que é preconizado pelas diretrizes e protocolos do Ministério da Saúde, para evitar a desistência das gestantes em participar da pesquisa e não gerar constrangimento em meio ao PS do Hospital Maternidade Dona Regina.

Além da pesquisa de GBS na microbiota vaginal, também foi realizada a coloração gram do esfregaço direto na lâmina para determinar os microrganismos presentes naquele meio e sua composição.

ANÁLISE DO ESFREGAÇO DIRETO

Microrganismo	Presença	% de prevalência
Lactobacilos	30	76,9
Cocos gram +	37	94,9
Leveduras	12	30,76
Outros	5	12,8

Legenda:

Outros (contaminantes, células epiteliais, cocos gram negativo etc)

Relação a cada 10 amostras analisadas

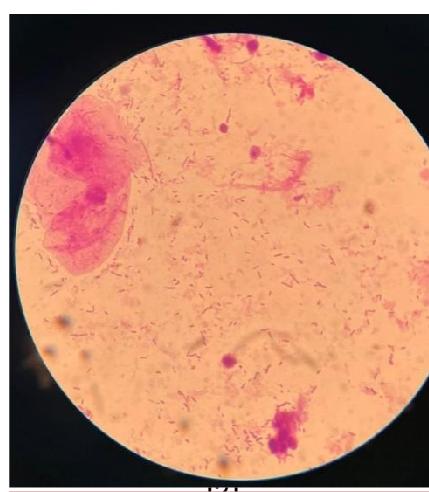
Microrganismo	Presença
Lactobacilos	7,69
Cocos gram +	9,49
Leveduras	3
Outros	1,28

Legenda:

Outros (contaminantes, células epiteliais, cocos gram negativo etc)

A partir disso, observa-se a prevalência, em 9,49 gestantes a cada 10 amostras analisadas, de bactérias cocos gram+, as quais são as mais frequentes na microbiota vaginal fisiológica e não representam um distúrbio. É necessário ficar em alerta, pois bactérias cocos gram positivas, mesmo que comuns em situações fisiológicas, quando em excesso podem indicar uma patologia, principalmente se associado à sintomatologia local de inflamação, como prurido, eritema e dispareunia, indicando, assim, uma vaginite aeróbica. Na figura 3, observam-se lactobacilos e cocos gram positivo.

Figura 3. Coloração GRAM.



Fonte: Foto do autor. Acervo pessoal.

Enquanto isso, em 23,1% das pacientes, ou seja, em 2,3 amostras a cada 10 avaliadas, não foi identificada a presença de *Lactobacillus* *sp.*, característica que pode representar um desequilíbrio da microbiota, causada pela alteração de pH, o qual ficará menos ácido, devido à baixa produção de ácido lático, e, portanto, suscetível à proliferação de bactérias patogênicas. Entretanto, é importante salientar que não é somente a ausência de lactobacilos que representa um distúrbio da microbiota, uma vez que a proliferação muito exacerbada desses bacilos pode provocar uma redução extrema do pH vaginal, gerando uma citólise, quadro conhecido como vaginose citolítica (DONDERS, G. G. G., BELLEN, G. et al, 2017). Também foi observado significativa prevalência de leveduras nas lâminas analisadas, 3 a cada 10 gestantes, porém, como pode ser um microrganismo fisiológico da microbiota vaginal, somente quando em excesso e associado à sintomatologia, é considerado patológico, nos quais, apenas 2 das amostras possuíam frequentes leveduras no esfregaço.

Assim, vale ressaltar que uma microbiota vaginal fisiológica pode variar em composição entre as mulheres, principalmente devido às características individuais de cada paciente, porém, é importante padronizar esses elementos que compõem a fim de estabelecer critérios avaliativos do que é patológico ou não. Sendo assim, considera-se uma microbiota regulada e fisiológica aquela que possui pH em torno de 4,5 e é constituída majoritariamente por bacilos de Doderlein (*Lactobacillus crispatus*, *Lactobacillus jensenii* e *Lactobacillus gasseri*), os quais exercem papel protetor da mucosa vaginal contra microrganismos patogênicos. Também são frequentemente encontrados estafilococos coagulase negativo, estreptococos alfa e beta hemolítico, leveduras, enterobactérias e *Enterococcus* *sp.* (LINHARES, I. M., AMARAL, R. L, et al, 2018).

Por fim, como brevemente já foi citado anteriormente, é de extrema

relevância destacar o uso dos testes de esfregaço direto na detecção de um grupo de doenças, o qual acomete recorrentemente muitas mulheres, conhecido como vulvovaginites. A mais comum é a candidíase, na qual já foi explicado no presente trabalho que não é somente a presença de leveduras no esfregaço que irá indicar a existência da patologia, uma vez que o fungo precisa estar presente em excesso e em associação à sintomatologia da doença, entre eles, leucorreia, prurido de leve a intenso e dispareunia. Porém, mesmo que comum, o diagnóstico correto da candidíase permite o tratamento adequado e, em conjunto com mudanças de hábitos de vida, evita-se a recorrência da doença, principalmente no período gestacional (ALVES, G.B., ALVIM, M. C. T., BAPTISTA, A. B. et al, 2021).

Ainda dentro do grupo das vulvovaginites, a vaginose bacteriana (VB), causada em sua maioria pelas bactérias *Gardnerella vaginalis* e *Mobiluncus spp.*, também deve ser discutida devido a sua importância clínica, principalmente em razão das possíveis complicações, tanto ginecológicas como obstétricas, que essa patologia não tratada gera, sendo elas a doença inflamatória pélvica (DIP), endometrite, infecção pós-cirurgia ginecológica, nascimento prematuro, podendo ainda aumentar o risco de aquisição e transmissão do vírus da imunodeficiência humana (HIV). A sintomatologia é padronizada como uma intensa secreção vaginal homogênea, de coloração branca ou acinzentada, com odor desagradável, entretanto, metade das pacientes apresenta-se assintomática. Já o diagnóstico se dá pela presença de clue-cells (células chaves), juntamente com a análise da proporção de cocos e bactérias anaeróbicas no esfregaço direto da secreção vaginal, também é possível observar uma diminuição dos lactobacilos (TONINATO, L. G. D., IRIE, M. M. T., et al, 2016). Ou seja, o esfregaço direto durante a gestação permite identificar uma série de alterações da microbiota vaginal e patologias que podem ser prejudiciais tanto para a gestante quanto para o feto, sendo essencial sua realização periodicamente.

É importante destacar que o esfregaço direto é um exame simples, barato e rápido, que pode fornecer informações gerais para subsídios e solicitar uma coleta e análises mais aprofundadas, como as culturas para a identificação

dos *S. agalactiae*, testes moleculares, não obstante também chama a atenção para outras enfermidades, contaminações fecais que podem levar a processos infecciosos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho conseguiu verificar a prevalência de estreptococos do grupo B (GBS) nas gestantes atendidas no Hospital Maternidade Dona Regina da cidade de Palmas-TO, juntamente com uma análise detalhada da microbiota vaginal das gestantes compreendidas no projeto. Assim, foi possível, mais uma vez, exemplificar em números a importância do rastreio precoce do patógeno trabalhado, tanto para a proteção materna contra a exposição desnecessária à antibioticoterapia profilática, quanto para prevenir as infecções neonatais com risco potencial de sepse.

Além disso, a análise da microbiota das gestantes é imprescindível para determinar futuras desordens ginecológicas que a mulher pode ter durante a própria gestação e até mesmo após o parto, uma vez que a gravidez proporciona alterações fisiológicas sistêmicas, incluindo o desequilíbrio da microbiota vaginal.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. B., ALVIM, M. C. T., ODORIZZI, V. F., BORGES, A. K. P., BAPTISTA, A. B. Perfil etiológico

e epidemiológico das vulvovaginites que acometem mulheres em uma cidade do estado de Tocantins. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e5383, Feb. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reos.e5383.2021>

AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY. *Guidelines for the Detection and Identification of Group B Streptococcus*. Jul., 2021. Disponível em: https://asm.org/ASM/media/Protocol_Images/ASM-GBS-guideline.pdf?ext=.pdf. Acesso em: 25 de ago. 2024;

BERALDO, C., Brito, A. S. J. de, Saridakis, H. O., Matsuo, T., *Prevalência da colonização vaginal e anorretal por estreptococo do grupo B em gestantes do terceiro trimestre*. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, Rio de Janeiro, v. 26, n. 7, p. 543-549, Aug., 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-72032004000700006>. Acesso em: 25 de ago. 2024.

BERGERON, M. G., Ke, D., Ménard, C., François, F. J., Gagnon, M., Bernier, M., ... Fraser, W.

D. Rapid Detection of Group B Streptococci in Pregnant Women at Delivery. New England Journal of Medicine, v. 343 n. 3, p. 175-179, jul., 2000. Disponível em:

https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM200007203430303?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20www.ncbi.nlm.nih.gov.

Acesso em: 27 de ago. 2024;

DASHTIZADE, M., Zolfaghari, M. R., Yousefi, M., Nazari-Alam, A. *Antibiotic Susceptibility Patterns and Prevalence of Streptococcus Agalactiae Rectovaginal Colonization Among Pregnant Women in Iran*. Revista Brasileira de Ginecologia, v. 42, n. 08, aug., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710299>. Acesso em: 24 de ago. 2024;

DONDERS, G.G.G., BELLEN, G., GRINCEVICIENCE, S., RUBAN, K., BAPTISTA, P.V.,

Aerobic vaginitis: no longer a stranger. Research in Microbiology, 2017, 168 (9-10): 945-858.

FURFARO, L., Chang, B. J., Kahler, C. M., Payne, M. S. *Detection of group B Streptococcus during antenatal screening in Western Australia: a comparison of culture and molecular methods*. Journal of Applied Microbiology, v. 127, n. 2, p. 598-604, aug. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jam.14331>. Acesso em: 25 de ago. 2024.

LINHARES, I. M., AMARAL, R. L., ROBIAL, R., ELEUTÉRIO JÚNIOR, J. *Vaginites e vaginoses*,

Protocolo Febrasgo – Ginecologia, nº 24/Comissão Nacional Especializada em Doenças Infectocontagiosas). São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo), 2018

MARCONI, Camila et al . *Detection of Streptococcus agalactiae colonization in pregnant women by using combined swab cultures: cross-sectional prevalence study*. Sao Paulo Med. J.,São Paulo, v.128, n2, p. 60-62, 2010.

Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802010000200003&lng=en&nrm=iso

Acesso em: 25 de ago. 2024;

MELO, S. C. C. S. de, Costa, A. B., Silva, F. T. R. da, Silva, N. M. M. G., Tashima, C. M., Cardoso,

R. F., Peloso, S. M. *Prevalence of Streptococcus agalactiae colonization in pregnant women from the 18th Health Region of Paraná State. Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*,

v. 60, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201860002>. Acesso em: 25 de ago. 2024.

OLIVEIRA, T. V. L. de, Santana, F. A. F., Souza, C. L., Oliveira, M. V. *Prevalências e fatores associados a colonização por estreptococo do grupo B em gestantes*. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 20, n. 4 ,fev., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-93042020000400013>. Acesso em: 24 de ago. 2024;

SANTOS, L. F., FREIRE, C. H. E. *Rastreamento de Streptococcus do Grupo B em gestantes: revisão integrativa*. Rev Científica Integrada 2024, 7(1):e202406. DOI: <https://doi.org/10.59464/2359-4632.2024.3326>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). *Sepse neonatal precoce e a abordagem do recém-nascido de risco: o que há de novo?*. Jun de 2022.

TONINATO, L. G. D., IRIE, M. M. T, CONSOLARO, M. E. L. et al. Bacterial vaginosis diagnosed in routine cytology teste: prevalence and characteristics of Papanicolaou smears. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 48, n. 02, mai.,

2016.

WINN, W.C. Jr, ALEN, S.D., JANDA, W.W., KONEMAN, E.W., PROCOP, G.V., SCHRENKENBERGER, P.C., et al. Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Chapter 13: Gram- Positive Cocci: Part II: Streptococci, Enterococci and the "Streptococcus-Like" Bacteria; p. 683-713.

ZANATTA, M. A. *Comparação entre teste rápido e técnica de PCR no diagnóstico de Streptococcus do grupo B em gestantes com risco para prematuridade.* Orientador: Janete Vettorazzi. 2023. 23. Monografia (Especialista), Residência em Medicina, Programa de Residência Médica de Ginecologia e Obstetrícia, Hospital de Clínicas, Porto Alegre. 2023. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/256629/001165003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Acesso em: 26 de ago. 2024;

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Tocantins.

Capítulo 8

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E MARCADORES BIOQUÍMICOS DE PACIENTES ONCOLÓGICOS DURANTE O ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL NUM AMBULATÓRIO PÚBLICO DE PALMAS

Amanda Pinto Fonseca¹
Araída Dias Pereira²

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar o estado nutricional durante o tratamento de pacientes com câncer e as alterações dos marcadores bioquímicos durante o acompanhamento nutricional em ambulatório público de Palmas. Trata-se de um estudo quantitativo, documental e transversal, cuja amostra consistiu em pacientes atendidos no ambulatório de especialidades e quimioterapia do HGP, durante o período de fevereiro de 2020 a dezembro de 2022. Foram coletados dados sociodemográficos, peso, altura e parâmetros bioquímicos. Realizou-se análises de cálculo de frequência absoluta, relativa, média, desvio padrão e mediana no software SPSS Statistics, versão 21. O resultado da avaliação nutricional segundo IMC, na primeira consulta, mostrou que a maioria da amostra apresenta baixo peso 36,3% (n = 66), seguido por eutrófico 33,5% (n=61), sobre peso 22% (n=40) e obesidade 8,2% (n=15). Nos demais atendimentos, a maioria da população teve diagnóstico de eutrofia, 39,2% (n = 20), 42,1% (n = 8) e 54,5% (n = 6) seguido pelo baixo peso, 37,3% (n = 19), 21,1% (n= 4) e 27,3% (n = 3). Em relação aos exames bioquímicos, a média de hemoglobina no T0 foi de $12,3\text{g/dL}\pm1,92$ e Tf $12,7\pm3,99\text{g/dL}$, hematocrito em T0 $37,2\%\pm6,38$ e Tf $36,7\%\pm7,36$, glicose sanguínea em T0 $112,2\text{mg/dL}\pm37,84$ e Tf $107,9\text{mg/dL}\pm42,56$, ureia T0 $32,8\text{mg/dL}\pm11,20$ e Tf $38,4\text{mg/dL}\pm25,66$ e PCR em T0 $19,5\text{mg/L}\pm20,92$ e em Tf $49,5\text{mg/L}\pm51,27$. Observou-se que o diagnóstico nutricional mais frequente segundo o IMC a partir da segunda consulta é a eutrofia. Foram encontradas alterações bioquímicas de hematocrito, hemoglobina, que se encontraram abaixo do recomendado, mas com glicemia e PCR elevados.

Palavras-chave: Oncologia, Estado Nutricional, Marcadores Bioquímicos.

¹ Graduando em Nutrição, Bolsista de Iniciação Científica Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, amanda.fonseca@mail.ufc.edu.br.

² Doutora em Nutrição Humana, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, araida@mail.ufc.edu.br.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença sistêmica que se inicia em uma região específica e se distingue pelo crescimento agressivo das células, esse processo pode comprometer tanto os tecidos e órgãos próximos quanto se disseminar para outras regiões, por meio de metástases (SANTARPIA; CONTALDO; PASANISI, 2011). No Brasil, a projeção para o período de 2023 a 2025 indica que haverá 704 mil novos casos de câncer, excluindo casos de câncer de pele não melanoma (INCA, 2022). Existem várias abordagens terapêuticas empregadas no tratamento da doença, que podem ser combinadas para alcançar melhores resultados, sendo que as modalidades mais frequentes são a cirurgia, radioterapia, quimioterapia, imunoterapia e hormonioterapia (TORRES e SALOMON, 2020).

Os indivíduos afetados pelo câncer formam um grupo heterogêneo em que a prevalência de desnutrição é significativa, variando de 20% a 80% conforme a localização do tumor, da idade do paciente e estágio da doença (SANZ *et al.*, 2019). Durante o tratamento, a alimentação pode ser impactada por distúrbios mecânicos, funcionais ou metabólicos relacionados ao processo neoplásico, efeitos colaterais de tratamentos, fatores psicológicos, emocionais e pelos sintomas associados (TORRES e SALOMON, 2020; SANZ *et al.*, 2019).

Esses obstáculos acarretam a redução da ingestão alimentar, o que geralmente prejudica o estado nutricional (TORRES e SALOMON, 2020). O estado nutricional do paciente, por sua vez, pode influenciar também no curso da doença oncológica, visto que, estudos indicam uma ligação entre a desnutrição e o aumento de complicações pós-operatórias, maior toxicidade dos tratamentos, pior resposta à terapia antineoplásica e elevação no risco de mortalidade, além do período prolongado de internação hospitalar (SANZ *et al.*, 2019).

Na presença de respostas metabólicas graves, o paciente está mais propenso à desnutrição, o qual é manifestada num quadro mais grave e na forma de caquexia, que por sua vez pode causar mudanças morfológicas e funcionais, impactando funções gastrointestinais, hepáticas e no sistema

imune (TORRES e SALOMON, 2020).

O aparecimento ou a alteração da concentração dos marcadores está diretamente ligada à gênese e ao crescimento de células neoplásicas (SILVA; CAMPOS; SIMIONI, 2020). Por conseguinte, é importante também avaliar por meio dos parâmetros bioquímicos, pois é possível que sejam identificadas mudanças do estado nutricional, sendo vantajoso o seu uso ao verificar as carências nutricionais e validar precocemente problemas nutricionais antes do aparecimento de sinais e/ou sintomas clínicos (ALBERTI; ASCARI; SCHIRMER, 2020).

Muitos biomarcadores sanguíneos são avaliados rotineiramente e, portanto, prontamente disponíveis, estes podem fornecer informações adicionais sobre o estado nutricional, inflamação sistêmica aguda e crônica, função renal ou hepática, metabolismo de glicose e lipídios, coagulação, entre outros (VAN HOLSTEIN *et al.*, 2023).

Dessa forma, diante dos desafios que envolvem o paciente oncológico, é necessário avaliar o estado nutricional e alterações dos marcadores bioquímicos, para proporcionar uma melhora no estado geral do paciente, prevenir possíveis complicações e dificuldades no tratamento do paciente.

Assim, o objetivo deste estudo é avaliar o estado nutricional pelo IMC, durante o tratamento do câncer e as alterações dos marcadores bioquímicos durante o acompanhamento nutricional num ambulatório público de Palmas.

MÉTODO E MATERIAIS

Este estudo é um recorte do projeto de pesquisa guarda-chuva: CONSUMO ALIMENTAR E PERFIL NUTRICIONAL DE PACIENTES ONCOLÓGICOS ATENDIDOS NUM AMBULATÓRIO PÚBLICO DE PALMAS-TO, o qual iniciou-se no PIBIC 2022-2-2023.

Trata-se de um estudo quantitativo, documental e transversal, cujo amostra consistiu nos pacientes atendidos no ambulatório de especialidades e quimioterapia do HGP, a partir de informações preenchidas durante a consulta nutricional, no período de fevereiro de 2020 a dezembro de 2022.

Foi realizada complementação das informações com dados coletados no Hospital Geral de Palmas (HGP), a partir dos prontuários dos pacientes atendidos pela Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional e que foram incluídos na primeira fase da pesquisa.

Coletou-se dados de pacientes diagnosticados com câncer, com idade a partir de 18 anos, de ambos os sexos e tipos de câncer. Foram considerados elegíveis os pacientes atendidos pela equipe multiprofissional de terapia nutricional no ambulatório de especialidades e quimioterapia do HGP, que passaram por consulta nutricional com avaliação pelo Índice de Massa Corporal (IMC).

Complementou-se os dados dos pacientes cujo prontuário foi encontrado após busca padronizada no setor específico da oncologia do hospital. Foram excluídos da pesquisa os dados de pacientes que apresentaram informações incompletas ou ausentes, pacientes menores de 18 anos, e pacientes com diagnóstico de câncer de pele. A coleta de dados dos prontuários ocorreu entre setembro de 2023 a fevereiro de 2024. Esta, foi efetuada por equipe composta por acadêmicos de nutrição previamente treinados pela coordenadora da pesquisa. A coleta ocorreu por meio de cinco etapas, descritas no diagrama da figura 1 e o diagrama da figura 2 detalha o procedimento de padronização da amostra.

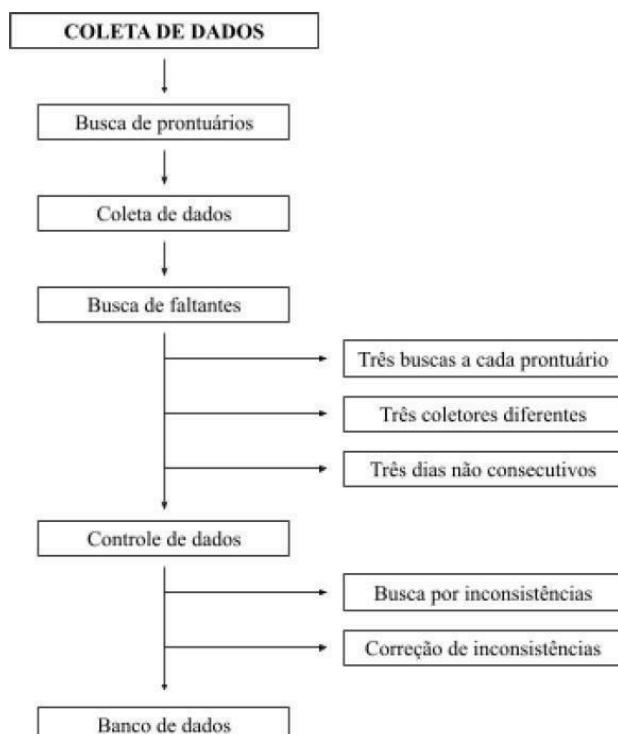


Figura 1. Diagrama de padronização da coleta de dados para complementação dos dados em prontuário

Coletou-se as seguintes informações do prontuário: características sociodemográficas hábitos pessoais, informações nutricionais e exames bioquímicos como: hemoglobina, hematócrito, leucócitos, linfócitos, plaquetas, glicose, creatinina, ureia, albumina e proteínas totais. A coleta dos exames laboratoriais foi realizada com dados obtidos dos prontuários.

Já os exames foram analisados de acordo com o intervalo da pesquisa, o primeiro exame (T0), no intervalo de 60 dias antes ou depois da primeira consulta nutricional e último exame (TF) encontrado, também, dentro do intervalo.

O IMC foi considerado para a avaliação nutricional, sendo esse coletado a partir da informação de pesos e alturas preenchidos na consulta nutricional. O IMC, é um cálculo desenvolvido por Adolphe Quetelet, a partir da fórmula: $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura}^2 (\text{m})$ (BILLEWICZ, KEMSLEY, THOMSON, 1962).

As classificações utilizadas do IMC para adultos, conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), foram: baixo peso ($IMC < 18,5\text{kg}/\text{m}^2$), eutrofia ($IMC \geq 18,5$ e $< 25\text{ kg}/\text{m}^2$), sobrepeso ($IMC \geq 25$ e $< 30\text{kg}/\text{m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30\text{kg}/\text{m}^2$) (WHO, 1995). Para a população idosa, as classificações utilizadas foram: baixo peso ($IMC \geq 22\text{kg}/\text{m}^2$), eutrofia ($IMC < 22$ e $> 27\text{ kg}/\text{m}^2$) e sobrepeso ($IMC > 27\text{kg}/\text{m}^2$) (BLACKBURN, 1977).

No tratamento estatístico dos dados foram conduzidas análises descritivas, com cálculo de frequência absoluta, relativa, média, desvio padrão e mediana. Todas as análises foram realizadas em software SPSS Statistics, versão 21.

Em relação aos aspectos éticos, a coleta de informações foi conduzida após a obtenção da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Tocantins. Todas as etapas do processo seguiram as diretrizes estabelecidas na Resolução CNS 446/12 e na Norma Operacional CNS nº 001/2013. O coordenador do estudo assinou o

Termo de Compromisso sobre Utilização de Dados (TCUD) para o acesso dos prontuários.

O estudo foi aprovado no CEP sob o número CAAE: 56898622.3.0000.5519, em 13 de abril de 2022. Para preservar a confidencialidade dos participantes, foram adotados códigos como forma de identificação. O acesso aos dados coletados é restrito estritamente aos pesquisadores envolvidos, assegurando a preservação e segurança dos dados.

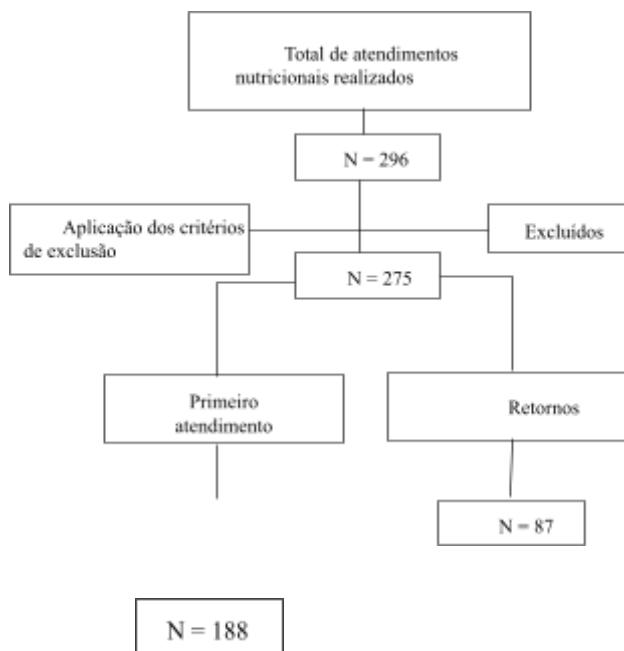


Figura 2. Diagrama de padronização da amostra.

DADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados 296 atendimentos e 188 atendimentos corresponderam à primeira consulta nutricional. Dentre estes, 50,5% (n=95) eram homens e 49,5% (n=93) eram mulheres. A média de idade foi de $59 \pm 13,18$ anos, com uma mediana de 60 anos.

A Tabela 1 detalha demais tópicos da caracterização da população. No estudo, verificou-se que os tipos de câncer com maior incidência foram aqueles que afetam o trato gastrointestinal, incluindo esôfago, estômago, cólon e colorretal.

Tabela 1 - Caracterização da população de pacientes oncológicos atendidos

num ambulatório público de Palmas-TO.

Variáveis	n	(%)
Sexo	188	
Masculino	95	50,5
Feminino	93	49,5
Declaração étnico-racial	110	
Pardo	62	56,4
Branco	23	20,9
Amarelo	16	14,5
Preto	9	8,2
Tabagismo	188	
Sim	60	31,9
Não	128	68,1
Etilismo	96	
Sim	46	47,9
Não	50	52,1
Tipo de câncer	188	
Trato Gastrointestinal	81	43,1
Cabeça e pescoço	35	18,6
Mama	25	13,3
Próstata	12	6,4
Ginecológico	9	4,8
Pulmão	7	3,7
Pâncreas	7	3,7
Hepático	4	2,1
Hematológico	4	2,1
Outros tipos de câncer	4	2
Tratamento		
Quimioterapia	188	
Sim	118	62,8
Não	70	37,2
Radioterapia	188	
Sim	71	37,8
Não	117	62,2
Cirurgia	186	
Sim	86	46,2
Não	100	53,8

*n = número da amostra - dados autor

Estimativas globais de incidência e mortalidade por câncer apontam uma incidência de 14,3% (1,4 milhão) de câncer de pulmão, seguido pelos cânceres de próstata, 14,1% (1,4 milhão), cólon e reto, 10,6% (1 milhão), e estômago, com 7,1% (719 mil), sendo os mais frequentes (SUNG *et al.*, 2021).

Segundo Sung *et al.* (2021) o percentual de incidência de neoplasias foi maior em homens com 19% a mais (222,0 por 100 mil) do que em mulheres (186,0 por 100 mil), variando entre as regiões do mundo. Assim como também os dados de Sung *et al.* demonstram uma diferença de gênero para a mortalidade geral causada pelo câncer, em uma perspectiva global, é o dobro da incidência, com percentuais de mortalidade 43% maiores em pessoas do sexo masculino (120,8 por 100.000 pessoas) do que em pessoas do sexo feminino (84,2 por 100.000).

Além disso, em relação ao estado nutricional, descrito na Tabela 2, foi possível identificar que, entre os pacientes de primeiro atendimento, uma parcela considerável da população 36,3% (n=66) foi diagnosticada com baixo peso, seguida pelo total da população eutrófica, 33,5% (n=61). Embora, destaca-se que 30,2% (n=55) da amostra apresentava algum grau de excesso de peso. Nos demais atendimentos, a maioria da população foi classificada como eutrófica, sendo o segundo diagnóstico mais prevalente o de baixo peso.

Tabela 2 - Diagnóstico nutricional segundo IMC de pacientes oncológicos atendidos num ambulatório público de Palmas-TO.

IMC	1º * n (182)	%	2º * n (51)	%	3º * n (19)	%	4º * n (11)	%
Baixo peso	66	36,3	19	37,3	4	21,1	3	27,3
Eutrofia	61	33,5	20	39,2	8	42,1	6	54,5
Sobrepeso	40	22	7	13,7	4	21,1	0	-
Obesidade	15	8,2	5	9,8	3	15,8	2	18,2

*nº do atendimento

Os resultados deste trabalho não corroboram com o estudo prospectivo em larga escala de Bao *et al.* (2020), que contou com um total de 1395 pacientes com câncer oral apontou que 24,59% (n=343) apresentaram IMC ≥ 24 kg/m² (classificado pelo estudo como sobrepeso ou obesidade), enquanto 15,3% (n = 214) com IMC $< 18,5$ kg/m² (classificado como baixo peso). Além disso, esse trabalho demonstrou que um IMC baixo é um preditor de um prognóstico ruim

no câncer oral.

Assim como também do trabalho de Dotan *et al.* (2020), um estudo prospectivo longitudinal com 750 indivíduos, que associou índice de massa corporal (IMC) pré-tratamento a toxicidade da quimioterapia de pacientes com 65 anos ou mais, com tumores sólidos, apontou que 2,3% (n=17) dos pacientes apresentavam baixo peso (classificado com $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$), enquanto que 38,8% (n=291) eutrofia (classificado com $IMC 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$), e 58,6% (n = 440) acima do peso (classificado com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Ademais, o estudo defendeu que um IMC mais alto no início do tratamento pareceu estar associado a um menor risco de toxicidade de quimioterapia.

E, no estudo retrospectivo de Machado *et al.* (2023), que avaliou alterações no estado nutricional segundo IMC e perda de peso de 24 pacientes com câncer de cabeça e pescoço em uso de NE, observou-se que na primeira consulta, 25% (n=6) pacientes eram eutróficos, 63% (n=15) apresentaram algum grau de desnutrição e (baixo peso) e 12% (n=3) apresentaram excesso de peso (obesidade ou sobrepeso), resultados esses que se assemelha em proporção ao primeiro atendimento deste estudo. E na última consulta realizada pela equipe do trabalho de Machado *et al.* (2023), 21% (n=5) pacientes eram eutróficos, 71% (n=17) apresentaram algum grau de desnutrição (baixo peso) e 8% (n = 2) apresentaram excesso de peso (sobrepeso ou obesidade), diferindo da presente pesquisa, uma vez que a proporção encontrada a partir do segundo atendimento (1º retorno) foi da prevalência de indivíduos eutróficos.

Destaca-se que autores como Nazari *et al.* (2021), sugerem que o IMC tem menor validade e confiabilidade e não pode ser considerado um preditor sem uma avaliação da composição corporal. Porém, segundo Kim (2019), embora o IMC possa ser alterado pela ascite e pelo edema corporal, muitos estudos mostraram que o IMC e a perda de peso não intencional foram métodos usados para monitorar a desnutrição em pacientes e prever um pior prognóstico.

Demonstrou-se no presente estudo uma redução progressiva dos

retornos nutricionais, diante a diminuição da amostra conforme a frequência do atendimento, demonstrando uma baixa adesão à continuidade do acompanhamento. Tal fator pode ser desencadeado pelos diversos desfechos associados à patologia, como cura, transferência ou falecimento dos indivíduos ou por dificuldades socioeconômicas no acesso ao atendimento.

Ravasco (2019), por sua vez, defende que a intervenção nutricional em pacientes oncológicos pretende identificar, prevenir e tratar a desnutrição, bem como atingir alterações metabólicas e nutricionais que influenciam a recuperação e a sobrevivência dos pacientes. Portanto, evidencia-se a importância da adesão ao acompanhamento nutricional por esse público.

Paralelamente, os biomarcadores sanguíneos deste trabalho, descritos na Tabela 3, evidenciaram que a população apresenta um resultado limítrofe em relação aos marcadores hematológicos, sugerindo o estabelecimento de uma anemia, principalmente quando comparada ao valor de referência para a população masculina. A média da hemoglobina em T0 é de $12,3 \pm 1,92$ e em Tf $12,7 \pm 3,99$ e a média de hematócrito em T0 é de $37,22 \pm 6,38$ e em Tf $36,79 \pm 7,36$.

A hemoglobina (Hb) é a proteína carreadora de oxigênio dos eritrócitos, e encontra-se reduzida em todas as anemias, na maioria das doenças subjacentes ou deficiências de micronutrientes, como ferro, folato, vitamina B12 (WALLACH, 2013). O hematócrito (Hct) é a razão entre eritrócitos centrifugados e plasma, refletindo o volume constituído pelos eritrócitos, as inconformidades e alteração do Hct seguem em conjunto as da Hb (WALLACH, 2013).

No estudo de Dutra *et al.* (2023), no qual, entre as análises, foi avaliado o perfil hematimétrico entre pacientes com câncer ginecológico e de mama assistidas em ambulatório de um hospital de Pernambuco, foi observado um resultado médio de Hb e Hct, respectivamente, entre os paciente de câncer ginecológico de $10,6 \text{ g/dL}$ e $31,8\%$, e entre os pacientes com câncer de mama foi obtido um resultado de $7,3 \text{ g/dL}$ e $22,3\%$. Os resultados da média de hematócrito desta pesquisa se assemelham com o público de câncer ginecológico e o de hemoglobina com os pacientes com câncer de mama supracitado.

Ademais, também foi avaliado o resultado da proteína C reativa (PCR), importante marcador inflamatório, e a média nos dois tempos foi maior em

comparação ao valor de referência (< 8,0mg/L), sendo T0 19,5±20,92 e Tf 49,5±51,27.

Tabela 3 - Resultado dos exames laboratoriais no tempo inicial e tempo final dos pacientes oncológicos atendidos num ambulatório público de Palmas-TO.

Exames	n	Média±DP*	Mediana	Mínimo	Máximo	Ref*
T0 Hemoglobina (g/dL)	106	12,3±1,92	12,5	7	17	H: 13,0 - 17,5 M: 12,0 - 16,0
Tf Hemoglobina (g/dL)	96	12,7±3,99	12,7	5	43	
T0 Hematócrito (%)	103	37,2±6,38	37,5	3	52	H: 40,0 - 50,0
Tf Hematócrito (%)	94	36,7±7,36	37,1	14	50	M: 36,0 - 46,0
T0 Leucócitos (/mm3)	99	7219,8±3209,09	6500	2270	17800	
Tf Leucócitos (/mm3)	93	7313,7±4688,52	5900	1900	33600	4,0 - 11 x10^3
T0 Linfócitos (/mm3)	93	1829,9±1440,97	1622	200	9380	
Tf Linfócitos (/mm3)	91	1684,3±902,67	1643	303	6900	1,0 - 3,5 x10^3
T0 Plaquetas (/mm3)	104	289028,8±117508,3	245500	98000	695000	
		1				150 - 450
Tf Plaquetas (/mm3)	94	257864,8±116588,5	228500	63000	676000	5 x10^3
T0 Glicose (mg/dL)	82	112,2±37,84	103,8	74	323	
Tf Glicose (mg/dL)	63	107,9±42,56	96,1	63	296	65 - 99
T0 Creatinina (mg/dL)	105	0,8±0,23	0,81	0,3	2	H: 0,5 - 1,4 M: 0,4 - 1,4
Tf Creatinina (mg/dL)	94	0,9±0,35	0,87	0,4	3	
T0 Ureia (mg/dL)	104	32,8±11,20	32	14	59	
Tf Ureia (mg/dL)	93	38,4±25,66	33	13	223	19 - 49,0
T0 Albumina (g/dL)	60	4,5±4,46	4	3	38	
Tf Albumina (g/dL)	44	3,7±0,53	3,9	2	5	3,5 - 5,5
T0 Proteínas Totais (g/dL)	52	6,4±0,87	6,3	5	9	
Tf Proteínas Totais (g/dL)	39	6,2±1,17	6,4	1	8	6,4 - 8,3
T0 PCR (mg/L)	23	19,5±20,92	10,4	1	82	
Tf PCR (mg/L)	23	49,5±51,27	19,81	1	147	< 6,0

*DP = Desvio Padrão

T0 = +/- 60 dias antes ou depois da consulta nutricional; Tf = último exame no intervalo da pesquisa

*Ref = Referência do laboratório

A PCR reativa é o produto de uma inflamação crônica, no qual há um

aumento dos níveis de marcadores plasmáticos de processos inflamatórios, como as citocinas pró-inflamatórias e a PCR (SILVEIRA, 2013). Na associação entre a presença de inflamação sistêmica, a PCR mostra-se como um preditor importante de sobrevida em pacientes com câncer de diversos tipos, incluindo o de próstata, cólon, pulmão, mama, ovário, entre outros (SILVEIRA, 2013).

No trabalho de Trichopoulos *et al.*, (2006), um estudo prospectivo realizado com 496 casos e 996 controles, a fim de analisar os níveis séricos de PCR em casos de pacientes com câncer, em comparação aos pacientes de controle, obteve um resultado cujo o nível de PCR plasmática foi maior em casos de câncer, confirmando o caráter significativo da inflamação em indivíduos com câncer e, até mesmo sugerindo que o nível de PCR plasmático é um potencial marcador para um risco aumentado de câncer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tipo de câncer mais prevalente foi o do trato gastrointestinal. Quanto ao estado nutricional mais frequente no primeiro atendimento foi de baixo peso, seguido de eutrofia, e nos demais atendimentos o mais frequente foi a eutrofia seguido pelo baixo peso.

Em relação aos exames bioquímicos, foram encontradas alterações quando comparadas a referência nos parâmetros de hematócrito e hemoglobina, que se encontram abaixo do recomendado. Além dos valores alterados para glicemia e PCR.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, D. C.; ASCARI, R. A.; SCHIRMER, E. M. Biochemical parameters and nutritional status of surgical patients with gastrointestinal cancer: a literature review. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, Chapecó, v. 47, p. e20202512, 2020.

BAO, Xiaodan *et al.* Nutritional assessment and prognosis of oral cancer patients: a large-scale prospective study. BMC cancer, China, v. 20, n.146, p. 1-8,

2020.

BILLEWICZ, W. Z.; KEMSLEY, W. F; THOMSON, A. M. Indices of adiposity. *British journal of preventive & social medicine*, London, v. 16, n. 4, p. 183, 1962.

BLACKBURN, George *et al.* Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, p. 11-22, 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

DOTAN, Efrat *et al.* Associations between nutritional factors and chemotherapy toxicity in older adults with solid tumors. *Cancer*, v. 126, n. 8, p. 1708-1716, 2020.

DUTRA, Tauane Alves *et al.* Estado nutricional, perfil bioquímico e comorbidades associadas em pacientes com câncer ginecológico e de mama. *Research, Society and Development*, Alagoas, v. 12, n. 7, p. e19812730823-e19812730823, 2023.

KIM, Duk Hwan. Nutritional issues in patients with cancer. *Intestinal research, Korea*, v. 17, n. 4, p. 455-462, 2019.

MACHADO, Nathalia Soares *et al.* Alterações no estado nutricional segundo IMC e perda de peso, em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em uso de terapia nutricional enteral, em ambulatório de oncologia clínica em São Paulo. *BRASPEN Journal*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 20-25, 2023.

NAZARI, V.; PASHAKI, A. S.; HASANZADEH, E. The reliable predictors of severe weight loss during the radiotherapy of Head and Neck Cancer. *Cancer Treatment and Research Communications*, Iran, v. 26, p. 100281, 2021.

RAVASCO, Paula. Nutrition in cancer patients. *Journal of clinical medicine, Portugal* v. 8, n. 8, p. 1211, 2019.

SANZ, Elena Álvaro *et al.* Nutritional risk and malnutrition rates at diagnosis of cancer in patients treated in outpatient settings: Early intervention protocol. *Nutrition, Spain*, v. 57, p. 148-153, 2019.

SANTARPIA, L.; CONTALDO, F; PASANISI, F. Nutritional screening and early treatment of malnutrition in cancer patients. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, Italy*, v. 2, n. 1, p. 27- 35, 2011.

SILVA, M. P.; CAMPOS, R. A.; SIMIONI, P. U. Biomarcadores sorológicos tumorais de câncer de mama: revisão da literatura. *Saúde rev*, Piracicaba, v. 20, n. 52, p.

67-73, 2020.

SILVEIRA, Rafael Arruada. Avaliação de biomarcadores associados à inflamação e ao estresse oxidativo em pacientes com câncer de próstata. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Área de Concentração em Análises Clínicas e Toxicológicas, Santa Maria, 2013.

SUNG, Hyuna *et al.* Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: Cancer Journal for Clinicians, Hoboken, v. 71, n. 3, p. 209-249, 2021.

TORRES, T. A.; SALOMON, A. L. R. Estado nutricional e consumo alimentar de pacientes em tratamento de câncer. BRASPEN journal, Brasília, v. 34, n. 4, p. 384-390, 2020.

TRICHOPOULOS, Dimitrios *et al.* Plasma C-reactive protein and risk of cancer: a prospective study from Greece. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, v. 15, n. 2, p. 381-384, 2006.

VAN HOLSTEIN, Yara *et al.* The association of blood biomarkers with treatment response and adverse health outcomes in older patients with solid tumors: A systematic review. Journal of geriatric oncology, v. 14, n. 7, p. 101567, 2023.

WALLACH, J.; MCPHEE, S. Interpretação de exames laboratoriais. 7. ed. Porto Alegre: AMGH EDITORA LTDA, 2016. 784p.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho contou com o apoio da equipe do setor de oncologia do Hospital Geral de Palmas.

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 9

BIOATIVIDADE DE LEVEDURAS AUTÓCTONES DE FRUTOS AMAZÔNICOS CONTRA A BACTÉRIA PATOGÊNICA *Listeria* *Monocytogenes*

Nayane Teixeira Pereira ¹
Antonio José de Souza Caminha ²
Claudia Cristina Auler do Amaral Santos ³

RESUMO

A *Listeria monocytogenes*, conhecida por sua resistência a condições adversas e pela formação de biofilmes, dificultando seu controle em ambientes industriais, é uma bactéria patogênica que causa listeriose, uma doença grave transmitida por alimentos contaminados. Este estudo investigou a formação de biofilmes por 23 isolados de *L. monocytogenes* em superfícies de PVC. Seis isolados foram identificados como fortes formadores, seis como moderados e oito como fracos, demonstrando a alta capacidade de formação de biofilmes dos isolados, o que representa um desafio para a eliminação completa dessa bactéria, ressaltando a necessidade de estratégias mais eficazes de sanitização de superfícies que entram em contato com alimentos. Além disso, um teste de antagonismo foi realizado com 201 leveduras autóctones isoladas do fruto tucumã, das quais treze foram expostas ao patógeno. Nenhuma levedura apresentou atividade antagônica contra o patógeno. Esses resultados destacam a importância de se verificar a presença deste patógeno em estabelecimentos que processam alimentos, bem como de aprimorar métodos de controle e prevenção de contaminação e formação de biofilmes de *L. monocytogenes*.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes*, Biofilme bacteriano, Segurança alimentar

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, aluna de Iniciação Científica, Universidade Federal do Tocantins, nayane.teixeira@mail.uft.edu.br.

² Graduado em Medicina Veterinária, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, antonio.caminha@mail.uft.edu.br

³ Doutora em Microbiologia Agrícola, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, claudiauler@mail.uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por alimentos exercem uma influência substancial tanto na saúde coletiva quanto na atividade econômica. Anualmente, milhões de indivíduos em escala global sofrem com enfermidades ocasionadas pelo consumo de alimentos contaminados, acarretando consideráveis despesas em tratamentos médicos, redução de renda e prejuízos comerciais (REZENDE, 2022).

A *Listeria monocytogenes*, causadora da listeriose, é uma bactéria Gram- positiva, anaeróbia facultativa, não formadora de esporos, catalase positiva, em forma de bacilo, e é um agente patogênico psicrotrófico (MAZAHERI et al., 2021). *Listeria* sp. sobrevive e se multiplica em condições ambientais adversas, como baixas temperaturas e ambientes ricos em sal. Isso facilita sua disseminação em alimentos refrigerados, tornando-a uma ameaça em produtos industrializados e aumentando o risco de surtos de listeriose (LECUIT, 2020). Embora a temperatura ideal de crescimento da *Listeria* sp. esteja entre 30 e 37 °C, sua capacidade de se adaptar ao estresse causado pelo frio facilita sua disseminação, tornando ineficaz o uso de baixas temperaturas e refrigeração para seu controle (JIBO et al., 2022). A bactéria é capaz de se multiplicar em temperaturas tão baixas quanto 2 a 4 °C, o que representa uma grande preocupação, pois, uma vez presentes na linha de processamento, é difícil eliminá-las devido à sua proliferação e possível formação de biofilmes (CARVALHO, 2021).

O processo de formação de biofilmes por *Listeria* sp. começa com a fixação primária das bactérias às superfícies; Proliferação das células bacterianas; Acúmulo de aglomerados de células multicamadas e formação de microcolônias, que podem evoluir para biofilmes organizados, geralmente em forma de monocamada. A matriz extracelular desses biofilmes é composta por DNA, proteínas e ácidos teicóicos (JANEŽ et al., 2021). Esse patogênio forma biofilmes complexos de interações sozinhos ou com outros microrganismos que ajuda a enfrentar desafios como estresse oxidativo e ação de sais biliares, através de competição, mutualismo e simbiose.

Juntos, eles preenchem as necessidades metabólicas da rede, estabelecendo interações que permitem subjugar outros microrganismos ou superar diversos obstáculos. (OLIVEIRA, 2022).

Na literatura Santos (2021) afirma que micocinas aplicadas na conservação de leite e salsichas foram eficazes contra bactérias da espécie *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*. A formação de biofilmes é atribuída às falhas na higienização e sanitização da indústria. Uma vez que a matriz extracelular do biofilme é formada, ocorre o fortalecimento das ligações entre a bactéria e a superfície, o que influencia significativamente na atividade e tolerância aos desinfetantes, consequentemente, as bactérias presentes no biofilme são mais resistentes ao processo de sanitização e mais tolerantes aos tratamentos físicos e químicos, quando comparados às células bacterianas livres (SANTOS, 2021).

Em adultos, os sintomas clínica da listeriose estão principalmente relacionados a infecções no sistema nervoso central, como meningite e encefalite. Além disso, a listeriose pode levar a outras infecções, como endocardite, peritonite, pneumonia e osteomielite em casos mais graves, como infecções invasivas com risco de mortalidade elevado, especialmente em grupos de alto risco, de acordo com Hughes et al. (2021). Durante a gravidez, a listeriose pode resultar em perda fetal. Embora apresente baixa prevalência, a listeriose humana resulta em elevada letalidade, que pode chegar a 30% em países de alta renda, manifestando-se nas formas de gastroenterite não invasiva e invasiva, com sintomas de meningite, sepse, e materno- neonatais com aborto espontâneo (Zakrzewski et al., 2024).

Em estudos realizados na Romênia, em 221 amostras de produtos de origem animal, TiRziu et al. (2022) identificaram *L. monocytogenes* em 17, distribuídos entre salsichas, presunto, produtos defumados (8 amostras), carne crua de porco e caracóis (6 amostras), e queijos (3 amostras). Dessa maneira, efetuando o registro como a quinta zoonose mais notificada na União Europeia em 2021, com 2.183 casos de acordo com Zakrzewski et al. (2024).

Uma importante característica das leveduras é a sua alta atividade antimicrobiana que pode ser relacionada à biossíntese de compostos voláteis, como acetato de etilia, acetato de isoamilia e propianato de etila ou por micocinas gerando danos nas paredes celular de microrganismos competidores (ROSSETO, 2021).

Os frutos amazônicos não apenas possuem uma vasta gama de aplicações biotecnológicas, mas também são uma importante fonte de isolamento de microrganismos. A microbiota nativa desses frutos pode ser utilizada no biocontrole de patógenos, bem como na produção de compostos como micocinas, com grande potencial biotecnológico (ALMEIDA, 2020). Dessa forma, este trabalho explorará o papel desses microrganismos e suas aplicações no desenvolvimento de novas tecnologias. O estudo se concentra em verificar a bioatividade de leveduras autóctones de frutos amazônicos contra a formação de biofilmes por *Listeria monocytogenes*. Selecionar as leveduras autóctones de frutos amazônicos selvagens produtoras de compostos antimicrobianos; impedir a formação de biofilmes da *Listeria monocytogenes*; isolar e catalogar a levedura selecionada.

MÉTODO E MATERIAIS

Manutenção e reativação das leveduras.

Leveduras autóctones de frutos amazônicos pertencentes à coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos – LMA do Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins serão reativadas e purificadas. Ao total serão testadas 418 leveduras previamente isoladas dos frutos: bacupari (*Garcinia Gardneriana*), tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e pupunha (*Bactris gasipaes Kunth*). Será utilizado meio de cultura ágar YEPG (Yeast Extract) Peptone Glucose - 1% de extrato de levedura, 2% de dextrose, 2% de peptona e 2% de agar bacteriano coletadas na fase estacionária de crescimento, serão utilizado para manutenção e reativação das linhagens. Primeiramente, as leveduras isoladas serão inoculadas em meio sólido (YEPG) coletadas na fase estacionária de crescimento com estriagem simples e

submetidas a temperatura de crescimento 25 °C a pelo período de 48/72, após esse período, será observada a formação de biomassa e turvação do meio de cultura. Estas características indicam crescimento das leveduras. As leveduras que, apos esse processo, apresentaram crescimento serão submetidas aos posteriores testes (COUTINHO et al., 2021).

Formação de biofilme bacteriano

Seguindo a metodologia de Stepanović et al. (2004), foram pipetados 230 μ l de caldo BHI, transferidos para placa estéril de micro titulação transparente de policloreto de vinil (PVC) de 96 poços. Em seguida, 20 μ l de cada cultura de *L. monocytogenes* isolada foram pipetados e transferidos para a placa com o meio BHI em triplicata. Uma fileira de 12 poços foi preenchida apenas com meio BHI, para servir de controle negativo. As placas com o material pipetado foram incubadas por 24 h na temperatura de 35° C \pm 2° C para formação dos biofilmes em aerobiose.

Na sequência, o conteúdo da placa foi então despejado e os poços lavados três vezes com 300 μ L de água destilada estéril. As bactérias restantes aderidas foram fixadas com 250 μ L de metanol por poço, por 15 min, em seguida, as microplacas foram esvaziadas e deixadas para secar em condições ambientais. Após a secagem, os poços foram corados com 250 μ L de cristal violeta, usado para coloração de Gram (conjunto de coloração de Gram para microscopia; Merck) por 5 min. O excesso de corante foi retirado colocando a microplaca em água corrente da torneira. Após as microplacas serem secas ao ar, o corante ligado às células aderentes foi resolubilizado com 250 μ L de ácido acético glacial a 33% (v/v) por poço. A densidade óptica (DO) de cada poço foi medida a 570 nm usando um leitor Multiskan EX automatizado (Biochrom ASYS UVM 340).

Tomando como parâmetro a capacidade e intensidade de formação de biofilme dos isolados, estes foram divididos em quatro categorias: isolado não formador de biofilme (NF), quando a densidade óptica do isolado (DOi) foi menor ou igual à densidade óptica da média dos poços controle negativo

DO_n (DO_i ≤ DO_n); fracamente formador de biofilme se DO_n < DO_i ≤ 2xDO_n; formador de biofilme moderado se 2xDO_n < DO_i ≤ 4xDO_n ou forte formador de biofilme se 4xDO_n < DO_i (MASEBE e THANTSHA, 2022).

Avaliação do antagonismo contra *Listeria monocytogenes*

As leveduras isoladas e a amostra padrão de *L. monocytogenes* (ATCC 7644) serão riscados perpendicularmente um contra o outro em placas contendo ágar Nutriente (0,2 g/L) e incubados à 37°C durante 48 h para observar o antagonismo entre os isolados, utilizando o método "Cross-streak" adaptado de GUO et al. (2010). O teste será realizado da seguinte forma: 10µL do cultivo bacteriano (37°C, 24h) serão adicionados na parte superior da placa contendo ágar Nutriente em escala de Mcfarland 1 para bacteria, em seguida, inclina a placa a um ângulo de 90° para que a microgota forme uma linha uniforme até a parte inferior. Logo após, perpendicularmente a linha formada, adiciona outros 10µL do isolado de leveduras em escala de Mcfarland 5 para leveduras, em uma única placa observar-se a o antagonismo em triplicata (3 microgotas) do isolado de levedura e da amostra padrão de *L. monocytogenes* (ATCC 7644). As placas com leveduras que apresentarem inibição no crescimento no ponto de cruzamento das linhas, será considerado potencial inibidor de biofilmes e selecionadas para a fase seguinte.

DADOS E DISCUSSÃO

Reativação das leveduras autóctones

As leveduras autóctones isoladas de frutos amazônicos foram reativadas e purificadas, observou-se que, após a inoculação em meio sólido YEPG e incubação a 25 °C por 48 a 72 horas em estrias simples, totalizando 6 leveduras por placa de Petri (Figura 01).

Figura 01: leveduras tucumã reativadas e purificadas em meio de cultura ágar YEPG (Yeast Extract).



Fonte: Autoria própria, 2024.

Apenas 8 das cepas reativadas não desenvolveu biomassa confirmando a capacidade de crescimento das leveduras sob as condições experimentais estabelecidas que são as mesmas condições usadas por Lima et al. (2020) para o crescimento de linhagens microbianas isoladas do Tucumã com foco em enzimas e aplicação em processos industriais.

Formação de biofilme bacteriano

Foram examinados 23 isolados de *Listeria monocytogenes* para determinar sua capacidade de formar biofilmes em superfícies de PVC. A densidade óptica (DO) média registrada nos poços inoculados foi de 0,449, enquanto os poços de controle negativo (DO_n) mostraram uma DO média de 0,207. Isolados com DO menor ou igual a 0,207 foram classificados como não formadores de biofilmes. Aqueles com DO entre 0,208 e 0,414 foram considerados fracos formadores de biofilmes. Isolados que apresentaram DO superior a 0,414 e inferior a 0,828 foram classificados como formadores de biofilmes moderados. Finalmente, os isolados com DO igual ou superior a 0,828 foram categorizados como fortes formadores de biofilmes de acordo com a tabela 1 abaixo:

TABELA 01: Análise de formação de biofilmes de 23 isolados de *listeria monocytogenes*

RESULTADOS	
DO _n < 0,207	15
DO _n > 0,207	02
> 2x DO _n	03
> 4x DO _n	03
TOTAL	23

Fonte: Autoria própria, 2024.

Com os resultados obtidos neste trabalho, classificamos os isolados de *Listeria* sp. em não formadores, fracos, moderados e fortes formadores de biofilme nos testes positivos obtivemos 06 isolados fortes, 06 considerados moderados e 08 isolados fracos, foi possível confirmar a habilidade de vários isolados de *Listeria monocytogenes* em formar biofilmes em superfícies inertes como o PVC. Em estudo feitos por Chen et al. (2019) a matriz do biofilme formado por *Listeria monocytogenes* com um isolado de espécie única mostrou-se mais firme e densa em comparação à matriz gerada na associação mista com *Vibrio parahaemolyticus*, Outros trabalhos de Alonso, 2015 E Pang; Yuk, 2019 demonstraram que apesar de muitas vezes a *L.monocytogenes* apresentar baixo crescimento em biofilmes na presença de outras espécies ela tem grande facilidade em sobreviver. Um estudo comprovou que população de *L. monocytogenes* podem persistir em instalações de processamento de carne durante pelo menos 4 anos (STOLLER et al., 2019). Portanto essa permanência pode ser um risco para a contaminação dos produtos e a saúde do consumidor.

Outro estudo descrito por Alonso & Kabuki (2019) onde foi avaliado biofilme em meio de cultura BHI, isoladas de laticínios e fábricas de laticínios, demonstraram que os biofilmes de espécies únicas se formaram após 24 horas de incubação para *L. monocytogenes* ($5,39 \log_{10}$ UFC/cm²), em estudos

realizados por Cauro (2021) isolados de *Listeria* sp. obtidos demonstraram persistência, com habilidade para aderir e formar biofilmes em superfícies comuns na indústria alimentícia, como aço inoxidável e polipropileno. Além disso, exibiram resistência a alguns antimicrobianos, o que pode representar um perigo na indústria.

Avaliação do antagonismo contra *Listeria monocytogenes*

Após a verificação e estudo do biofilme bacteriano foi feito o antagonismo com leveduras autóctones isoladas do fruto tucumã, 201 leveduras do foram reativadas para a testagem. Treze leveduras autóctones isoladas do fruto tucumã, será exposta ao patógeno no ponto de cruzamento das linhas meio ágar nutritivo de acordo com a metodologia. Nenhuma levedura apresentou atividade antagônica contra o patógeno *Listeria monocytogenes*, ainda assim, outras 180 leveduras do banco do laboratório serão testadas para verificar a presença de atividade antagonista, resultados parecidos encontrado por Miranda, (2020) que avaliou a inibição de formação de biofilme da *Listeria monocytogenes*, com leveduras isoladas de amostras de fermentos endógenos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados confirmam a capacidade dos isolados de formar biofilmes em superfícies inertes como PVC, o que significa que esses microrganismos podem aderir e se multiplicar em áreas de difícil limpeza. Isso aumenta o risco de contaminação cruzada nos ambientes de processamento de alimentos, potencializando a transmissão de patógenos para os produtos e, consequentemente, colocando em risco a saúde dos consumidores. Embora as leveduras do tucumã demonstraram viabilidade e robustez no crescimento, treze leveduras foram selecionadas para atividade antagônica, entretanto nenhuma demonstrou inibição significativa contra *Listeria monocytogenes*. Adicionalmente, mais 180 leveduras do banco do

laboratório serão analisadas para verificar se apresentam atividade antagonista. Esses resultados destacam a importância da pesquisa contínua em avaliar o antagonismo de mais leveduras isoladas de frutos amazônicos presente no laboratório de microbiologia aplicada (LMA) para identificar estratégias eficazes de controle de *Listeria monocytogenes* e a potencial aplicação biotecnológica de microrganismos nativos na segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. F. de; SANTOS, C. C. A. do A. Frutos Amazônicos: Biotecnologia e Sustentabilidade. Portal de Livros da Editora, [S. l.], v. 1, n. 24, p. Lv24, 2020. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/editora/article/view/9233>. Acesso em: 16 maio. 2023.
- ALONSO VPP, KABUKI DY. 2019. "Formation and dispersal of biofilms in dairy substrates." International Journal of Dairy Technology 72.3: 472-478
- ALONSO, V. P. P. Biofilmes mono espécie e multi espécies de patógenos Gram-positivos de origem láctea em diferentes substratos. 2015. UNICAMP, [s. l.], 2015.
- AUGUSCO, C. A. M. Análise fitoquímica e estudo das atividades antimicrobiana, antioxidante e toxicológica das folhas da Couroupita guianensis (Aubl.). Dissertação. Palmas/TO. Universidade Federal do Tocantins, 2022.
- BANNERMAN, T.L. *Staphylococcus*, *Micrococcus*, and other catalase-positive cocci that grow aerobically. In: MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; JORGENSEN, J.H. et al. (Eds), *Manual of Clinical Microbiology*, American Society Microbiology, Washington. p. 384-404, 2003.
- CAURIO, Daniel Leirias. Avaliação Do Potencial De Formação De Biofilme Por Espécies De *Listeria* Sp. Isoladas De Amostras De Alimentos. 2021. Avaliação Do Potencial De Formação De Biofilme Por Espécies De *Listeria* Sp. Isoladas De Amostras De Alimentos (Programa De Pós-Graduação Em Microbiologia Agrícola E Do Ambiente) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Instituto De Ciências Básicas Da Saúde, Porto Alegre, 2021.

CARVALHO, Filomena de Oliveira e. Avaliação Das Propriedades Antimicrobianas Do Óleo Essencial De *Melissa Officinalis* Em *Listeria Monocytogenes* E Aplicação Em Modelos Alimentares. 09/2021. 74 f. Dissertação no âmbito do Mestrado em Segurança Alimentar (Mestrado) - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, [S. l.], 2021.

COUTINHO, O. P. A. J. et al. In Vitro and In Vivo Evaluation of the Probiotic Potential of Antarctic Yeasts. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2021 Oct;13(5):1338-1354. doi: 10.1007/s12602-021-09758-8. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33759043.

Chen P, Wang JJ, Hong B, Tan L, Yan J, Zhang Z, Zhao Y. 2019. Characterization of Mixed-Species Biofilm Formed by *Vibrio parahaemolyticus* and *Listeria monocytogenes*. *Frontiers in Microbiology*, 2543(10), 1-15.

FERREIRA, E. M. S.; SOUSA, F. M. P.; ROSA, L. H.; PIMENTA, R. S.

Taxonomy and richness of yeasts associated with angiosperms, bryophytes, and meltwater biofilms collected in the Antarctic Peninsula. *Extremophiles*, v. 23, n. 1, p. 151-159, 2019.

FERREIRA, E. M. S.; MALTA, C. M.; BICALHO, J. O.; PIMENTA, R. S. A safe method to control the anthracnose in papaya. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.40, 2018.

FOULQUIÉ MORENO, M. R.; CALLEWAERT, R.; DEVREESE, B.; VAN BEEUMEN, J.; DE VUYST, L. Isolation and biochemical characterisation of enterocins produced by enterococci from different sources. *Journal of Applied Microbiology*, v. 94, p. 214-229, 2003.

HUGHES, Stephen et al. *Listeria monocytogenes* infections: presentation, diagnosis and treatment. *British Journal of Hospital Medicine*, [S. l.], v. 82, n. 10, p. 2-24, 5 out.netflix:///app?so2021. DOI

<https://doi.org/10.12968/hmed.2021.0107>. Disponível em:

<https://www.magonlinelibrary.com/doi/epub/10.12968/hmed.2021.0107>. Acesso em: 1 maio 2024.

JANEŽ, Nika et al. The role of the *Listeria monocytogenes* surfactome in biofilm formation. *Microbial biotechnology*, v. 14, n. 4, p. 1269-1281, 2021

JIBO, G. G.; RAJI, Y. E.; Salawudeen, A.; Amin-Nordi, S.; MANSOR, R;

JAMALUDDIN,

T. Z. M. T. A systematic review and meta-analysis of the prevalence of *Listeria monocytogenes* in South-East Asia; a one-health approach of human-animal-food-environment. *One Health*, v. 15, p. 100417, 2022.

GUO, X. H. et al. Screening lactic acid bacteria from swine origins for multistrain probiotics based on in vitro functional properties. *Anaerobe*, v. 16, n. 4, p. 321–326, 2010.

LECUIT, Marc. *Listeria monocytogenes*, a model in infection biology. *Cellular microbiology*, v. 22, n. 4, p. e13186, 2020.

LIMA, Alanna Cristinne Martins et al. Potencial De Frutos Amazônicos Para A Produção De Enzimas Microbianas. In: *Frutos amazônicos: biotecnologia e sustentabilidade*. Palmas: [s. n.], 2020. ISBN 978-65-89119-14-2.

MASEBE, R. D.; THANTSHA, M. S. Atividade anti-biofilme de sobrenadantes livres de células de bactérias láticas selecionadas contra *Listeria monocytogenes* isolada de frutos de abacate e pepino, e de uma planta de processamento de abacate. *Alimentos*, v. 11, n. 18, p. 2872, 2022.

MARRA, A., et al. Enterococcal virulence determinants may be involved in resistance to clinical therapy. *Diagnostic Microbiology*, v. 58, p. 59-65, 2007.

PINTO, P. M. Póscolheita de abiu, bacupari e camu-camu nativos da Região Amazônica, cultivados no Estado de São Paulo. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós- graduação em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP, 2013.

MAZAHERI, Tina; CERVANTES-HUAMÁN, Brayan R. H.; BERMÚDEZCAPDEVILA,

Maria; RIPOLLES-AVILA, Carolina; RODRÍGUES-JEREZ, José Juan - *Listeria monocytogenes* Biofilms in the Food Industry: Is the Current Hygiene Program Sufficient to Combat the Persistence of the Pathogen? *Microorganisms*. ISSN 2076- 2607. 9:1 (2021).

MIRANDA, Nayara Martins Zille de. Caracterização probiótica de leveduras

isoladas de queijo Minas artesanal. 2020. 57 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2020.

PANG, X.; YUK, H.-G. Effects of the colonization sequence of *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas fluorescens* on survival of biofilm cells under food- related stresses and transfer to salmon. *Food Microbiology*, [s. l.], v. 82, p. 142-150, 2019.

OLIVEIRA, Maurício et al. Estudo Da Formação De Biofilme Por Rizobactérias Isoladas De Nódulos De Raízes De Arroz De Sequeiro (*Oryza Sativa*) Cultivado No Cerrado Goiano. *Enciclopédia Biosfera*, v. 18, n. 38, 2021.

OLIVEIRA, Ícaro Alves Cavalcante leite de. Avaliação da interação entre leveduras isoladas do kombucha e bactérias probióticas. 2022. Programa de pós-graduação em tecnologia bioquímica e farmacêutica (PÓS-GRADUAÇÃO) - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [s. l.], 2022.

OLIVEIRA, Maurício de Sousa et al. Estudo Da Formação De Biofilme Por Rizobactérias Isoladas De Nódulos De Raízes De Arroz De Sequeiro (*Oryza Sativa*) Cultivado No Cerrado Goiano. 2021.

REZENDE, ANTÔNIO JOSÉ DE. INATIVAÇÃO DE *Listeria monocytogenes* E *Salmonella Typhimurium* Com Água Ozonizada Refrigerada. 2022. 89 f. Tese De Doutorado Em Agronomia (Pós-Graduação) - Universidade De Brasília Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária, Brasília/Df, 2022. Santos, Leonardo Alves Dos. ROSSETTO, LANA RUBIA BACKES. Susceptibilidade De Cepas De *Candida Albicans* Isoladas De Secreção Vaginal Frente Às

Micocinas De *Wickerhamomyces anomalus*. 2021. Programa de pós graduação Stricto Senso em Ciências Farmacêuticas na linha de Prospecção de microrganismos e substâncias bioativas com aplicações biotecnológicas e em saúde como requisito para exame de Defesa. (PÓS-GRADUAÇÃO) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - CAMPUS DE CASCABEL, [s. l.], 2021.

SANTOS, Rebecca Lavarini dos. Pesquisa e avaliação de formação de

biofilmes de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* em ambiente de abatedouro frigorífico de suínos. 2021. 68 f., il. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SANTOS, Thaís Costa. Identificação e avaliação do potencial probiótico de leveduras isoladas de frutos amazônicos para aplicação em alimentos. 2023.

SOUSA, M. N. et al. Aspectos morfológicos de leveduras isoladas de frutas e flores. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 40309 - 40319.

STEPANOVIĆ et al. Biofilm formation by *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* on plastic surface. 1 maio 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2004.01513.x>. Acesso em: 06 set. 2024.

STOLLER, A. et al. Characteristics of *L.Monocytogenes* Strains Persisting in a Meat Processing Facility over a 4-Year Period. *Pathogens*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 32, 2019.

TÎRZIU, E.; HERMAN, V.; NICHITA, I.; MORAR, A.; IMRE, M.; BAN- CUCERZAN, A.; BUCUR, I.; TÎRZIU, A.; MATEIU-PETREC, O. C.; IMRE, K.

Diversity and antibiotic resistance profiles of *Listeria monocytogenes* Serogroups in Different Food Products from the Transylvania Region of Central Romania. *Journal of Food Protection*, v. 85, n. 1, p. 54-59, 2022.

ZAKRZEWSKI, A. J.; GAJEWSKA, J.; CHAJĘCKA-WIERZCHOWSKA, W.; ZAŁUSKI, D.; ZADERNOWSKA, A. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in fish, fish products and fish processing environment: A systematic review and meta-analysis. *Science of The Total Environment*, v. 907, p. 167912, 2024

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 10

CONHECIMENTO EM BIOSSEGURANÇA ENTRE ACADÊMICOS DO EIXO BÁSICO E CLÍNICO DA MEDICINA DE UNIVERSIDADE DO NORTE DO BRASIL

Matheus Nunes Lacerda¹
Erminiana Damiani de Mendonça²

RESUMO

O estudo visou avaliar o conhecimento sobre biossegurança entre dos acadêmicos de diferentes períodos do curso de medicina da Universidade Federal do Tocantins, além de identificar diferentes lacunas e propor melhorias para o curso. A pesquisa foi realizada com 64 respostas, sendo 35 de acadêmicos do ciclo básico do curso e 29 no ciclo clínico matriculados no semestre de 2023.2, responderam ao questionário estruturado autoaplicável composto por 20 questões divididos em 4 seções: (a) dados sociodemográficos, (b) opinião sobre biossegurança, (c) conhecimento teórico, (d) conhecimento prático. Os resultados indicaram pouca divergência entre o conhecimento do ciclo básico e o ciclo clínico do curso, com uma leve vantagem para o último. Foi verificado também um bom desempenho de conhecimento prático e teórico de ambos, porém há um vácuo de conhecimento acerca de leis, normas e conselhos que são responsáveis pela biossegurança. O interesse e a importância do assunto foram evidenciados para todos os períodos, contudo, a pesquisa mostrou que são neutros na questão de se sentirem preparados para lidar com os riscos da área médica. Quanto ao conhecimento em situações práticas, os dois grupos se saíram bem. Outras pesquisas realizadas em outras profissões da saúde evidenciaram que embora acreditem ter conhecimento suficiente, há uma deficiência prática. A fim de melhorar o conhecimento dos alunos foi sugerido a adição de uma matéria para tratar do assunto no eixo básico, de forma que possa suprir a demanda existente desse assunto.

Palavras-chave: Prevenção; Estudantes; Faculdade de Medicina.

¹ Graduando em medicina, Tipo de vínculo com o Pibic/FAPT, Universidade Federal do Tocantins, matheuslac@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde, Curso de medicina, Universidade Federal do Tocantins, erminiana@uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

A biossegurança, segundo o Ministério da Saúde, é um conjunto de medidas destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam afetar a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente (BRASIL, 2010). Trata-se de uma área fundamental, uma vez que o conhecimento, o treinamento e a prática em biossegurança resultam em uma maior adesão aos protocolos e, consequentemente, em uma menor exposição a riscos laborais (LI, 2011).

Estudos demonstram que tanto profissionais quanto estudantes apresentam deficiências sobre a biossegurança. Embora muitos saibam identificar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e riscos do ambiente de trabalho/estudo, ainda há um percentual significativo que falha em agir corretamente em casos reais que demandam o conhecimento, ou seja, a falta de conhecimento aplicado (DOS SANTOS, 2020; PEREIRA, 2017).

Para garantir a efetividade da biossegurança na área da saúde, é fundamental que os profissionais e estudantes tenham conhecimento sobre as Normas Regulamentadoras (NRs) responsáveis pelas diretrizes de biossegurança. Dentre as NRs mais importantes, destacam-se a Norma Regulamentadora nº 32 (NR 32), que estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, e a Norma Regulamentadora nº 9 (NR 9), que determina a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) para identificação de riscos à saúde humana, bem como a elaboração de mapas de riscos ambientais às Comissões Internas de Prevenção a Acidentes (CIPA) (ROCHA, 2014).

O ensino da biossegurança é fundamental no âmbito acadêmico, principalmente em cursos da área da saúde, como medicina. O conhecimento em biossegurança adquirido durante a graduação é crucial para a formação de profissional mais consciente e responsável, capaz de

atuar de forma segura e efetiva na prevenção e controle de riscos em diferentes contextos, da mesma forma que falhas no ensino durante a esse período poderão se tornar futuros vícios errados (MONTEIRO, 2018).

O objetivo da pesquisa, foi avaliar o conhecimento sobre biossegurança dos acadêmicos do curso de medicina da Universidade Federal do Tocantins (UFT) em diferentes períodos do curso.

MÉTODO E MATERIAIS

O estudo se trata de uma pesquisa exploratória que foi conduzido por meio de uma abordagem quantitativa, com aplicação de questionários estruturados aos acadêmicos do curso de medicina da UFT matriculados no segundo semestre do ano de 2023, divididos em dois grupos: ciclo básico (CB) (matriculados nos dois primeiros anos) e ciclo clínico (CC) (matriculados em disciplinas do terceiro e quarto ano do curso), estes que foram convidados por conveniência. A população total de alunos no devido período foi de 238 alunos, sendo 126 do CB e 112 do CC.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), registrado CAAE: 69770623.3.0000.5519 e só após aprovação com o parecer: 6.215.781, foi aplicado aos sujeitos da pesquisa.

O questionário é composto por perguntas objetivas sobre práticas e medidas de biossegurança utilizadas em diferentes contextos de atuação médica, bem como a percepção dos acadêmicos sobre a importância da biossegurança em sua futura vida profissional, composto por 20 questões divididas em 4 seções. As seções são definidas como 1 - informações gerais; 2 - opinião sobre o ensino de biossegurança; 3 - conhecimento de biossegurança geral; e 4 - conhecimento de biossegurança prático.

Para a formulação da seção 1 foi escolhido variáveis comuns para informações gerais que poderão ser utilizadas para aplicação da pesquisa como metadados em pesquisas diferentes, além de perfilar a amostra da

pesquisa. Na seção 2, para melhor avaliação da opinião dos estudantes acerca da biossegurança, as alternativas de respostas foram apresentadas por meio da escala de Likert, que segundo Bermudes (2016), é a escala mais indicada para avaliar o grau de concordância e discordância em relação a determinado objeto.

O desenvolvimento das questões das seções 3 e 4 foram selecionadas e adaptadas de questionários já existentes. A seção 3 baseia-se na adaptação, para avaliar estudantes do curso de medicina, do artigo de Marin (2010); e a seção 4, baseia-se na adaptação e recomendações finais do artigo de Griffin (2017).

A aplicação do questionário somente foi liberada após o aceite e assinatura no TCLE, usando para isso o site GOOGLE FORMS. O primeiro formulário exposto ao participante foi o TCLE e assim que concordasse em participar o próprio site direcionou para o questionário da pesquisa.

Os critérios de exclusão foram: acadêmicos que se recusarem a participar do estudo; acadêmicos que não assinarem o termo consentimento livre e esclarecido (TCLE); não matriculados no primeiro ao oitavo período no segundo semestre de 2023; e acadêmicos que possuem limitações cognitivas ou de leitura que possam interferir na compreensão do questionário.

Para a análise comparativa dos dados, foi utilizado o software Excel para realizar a avaliação das respostas obtidas no questionário. As respostas dos alunos dos ciclos básico (CB) e clínico (CC) foram organizadas em planilhas separadas e comparadas entre si por meio de cálculos de frequência e porcentagem. As tabelas foram produzidas para facilitar a interpretação dos resultados, evidenciando áreas de maior ou menor conhecimento entre os grupos.

DADOS E DISCUSSÃO

O número total de respostas obtidas foram 67, contudo, 3 foram excluídas por atenderem os critérios de exclusão da pesquisa, sendo 3 por meio do critério de não atenderem os períodos especificados, e desses, 2 também não

estavam matriculados na UFT no período de 2023.2. Assim, a amostra é de 64 participantes.

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

A Tabela 1 apresenta os dados sociodemográficos dos participantes, divididos entre os estudantes do ciclo básico (CB) e do ciclo clínico (CC) do curso de medicina. Dos 64 participantes, 59,4% eram do sexo feminino, com a maioria (66,67%) na faixa etária de 18 a 24 anos. O ciclo básico teve 35 respondentes (54,69%), enquanto o ciclo clínico contou com 29 (45,31%). Além disso, 59,4% dos participantes relataram nunca ter tido aulas ou palestras sobre biossegurança durante o curso, sendo essa lacuna mais prevalente entre os estudantes do ciclo básico (71,05%). Esses dados fornecem um perfil básico da amostra, ressaltando a necessidade de uma formação mais ampla sobre biossegurança.

Tabela 1 – Resultados Sociodemográficos do questionário

	CICLO BÁSICO (CB)	CICLO CLÍNICO (CC)	TOTAL
GÊNERO n (%)			
Masculino	12 (46,15)	14 (53,85)	26 (40,63)
Feminino	23 (60,53)	15 (39,47)	38 (59,37)
Faixa etária n (%)			
18 a 24 anos	28 (66,67)	14 (33,33)	42 (65,62)
25 a 30 anos	6 (31,58)	13 (68,42)	19 (29,69)
Mais que 30	1 (33,33)	2 (66,67)	3 (4,69)
Ano do ciclo específico n (%)			
1º ano	20 (60,60)	13 (39,40)	33 (51,56)
2º ano	15 (48,39)	16 (51,61)	31 (48,44)
Já teve aula ou palestra sobre biossegurança? n (%)			
Sim	8 (30,77)	18 (69,23)	26 (40,62)
Não	27 (71,05)	11 (28,94)	38 (59,38)
Total de respostas n (%)	35 (54,69)	29 (45,31)	64 (100)

OPINIÃO SOBRE BIOSSEGURANÇA NA FACULDADE

Quanto ao questionamento acerca sobre o ensino de biossegurança na

faculdade e sua importância foi aplicado o método *likert* para avaliação, foi atribuído os valores de 1 a 5, sendo o valor 1 para Discordo Totalmente (DT), 2 para Discordo Parcialmente (DP), 3 Neutro (N), 4 Concordo Parcialmente (CP), Concordo Totalmente (CT), em seguida calculado a média aritmética da avaliação por questão, quanto maior a média maior a concordância dos alunos com a pergunta.

A Tabela 2 apresenta a opinião dos estudantes sobre o ensino de biossegurança na faculdade, comparando os resultados entre os ciclos básico (CB) e clínico (CC). A maioria dos alunos de ambos os ciclos concorda totalmente que o ensino de biossegurança é fundamental para sua formação (média 4,88), e que esse conhecimento é importante para a segurança do paciente e do profissional (média 4,88). Entretanto, quando questionados se acreditam que a faculdade deveria oferecer uma disciplina específica sobre biossegurança, houve uma leve discordância, com média de 4,14 no CB e 3,97 no CC. Quanto à preparação para ambientes hospitalares, a média foi de 3,20 no CB e 3,65 no CC, sugerindo que os alunos não se sentem completamente preparados.

Tabela 2 – Resultados do questionário acerca da opinião dos alunos

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

	CICLO BÁSICO (CB)	CICLO CLÍNICO (CC)	TOTAL
Você acredita que o ensino de biossegurança é fundamental para sua formação como médico?			
DT	0	0	0
DP	0	0	0
N	2	0	2
CP	1	3	4
CT	32	26	58
MÉDIA	4,86	4,90	4,88
Você acredita que o conhecimento sobre biossegurança é importante para a segurança do paciente e do profissional de saúde?			
DT	0	0	0
DP	0	0	0
N	2	0	2
CP	1	3	4
CT	32	26	58
MÉDIA	4,86	4,90	4,88
Você acredita que a faculdade deveria oferecer uma disciplina específica sobre biossegurança?			
DT	1	2	3
DP	2	2	4
N	3	2	5
CP	14	12	26
CT	15	11	26
MÉDIA	4,14	3,97	4,06
Você acredita que o seu conhecimento de biossegurança é suficiente para prepará-lo para o trabalho em ambientes hospitalares e laboratoriais?			
DT	4	1	5
DP	7	5	12
N	9	3	12
CP	11	14	25
CT	4	6	10
MÉDIA	3,20	3,65	3,35

CONHECIMENTO SOBRE BIOSSEGURANÇA

A própria percepção do conhecimento sobre biossegurança, pode ser observado na tabela 3. Os acadêmicos do CC em suas respostas, referente ao conhecimento sobre biossegurança, responderam “sim” na maior parte das perguntas, contudo, quanto à lei de segurança do profissional de saúde, apresentaram um menor número proporcional de alunos que a conhecem.

A Tabela 3 apresenta a autoavaliação dos estudantes de medicina sobre seu conhecimento em biossegurança, comparando os grupos do ciclo básico (CB) e clínico (CC). A maioria dos alunos, tanto do CB (88,57%) quanto do CC (100%), afirmou saber o que é biossegurança. O conhecimento sobre Equipamentos de Proteção (EPIs) foi quase universal, com 97,14% dos alunos do CB e 100% do CC. No entanto, uma lacuna significativa foi observada no

conhecimento sobre a legislação de biossegurança, com apenas 37,14% dos alunos do CB e 27,59% do CC relatando familiaridade. Além disso, menos de 12% dos alunos de ambos os grupos conheciam a sigla CTNBio, destacando uma deficiência em relação às normativas de biossegurança.

A Tabela 4 apresenta os resultados da avaliação dos estudantes de medicina sobre questões práticas de biossegurança, comparando o desempenho entre os ciclos básico (CB) e clínico (CC), foi destacado em negrito a resposta correta para cada questão. A maioria dos alunos respondeu corretamente que os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) devem ser completamente removidos antes de sair do laboratório (91,43% no CB e 93,10% no CC). Da mesma forma, 100% dos alunos de ambos os ciclos souberam que materiais perfurocortantes, como agulhas, devem ser descartados em recipientes apropriados. No entanto, apenas 22,86% do CB e 3,45% do CC responderam corretamente sobre os riscos de infecção antes de testes diagnósticos confirmados. Os resultados indicam um bom entendimento em áreas fundamentais de biossegurança, mas apontam lacunas em questões mais específicas, como os critérios de risco biológico.

Tabela 3 – Resultados da autoavaliação sobre biossegurança

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

	CICLO BÁSICO (CB)	CICLO CLÍNICO (CC)	TOTAL
Você sabe o que é biossegurança? n (%)			
Sim	31 (88,58)	29 (100,00)	60 (93,75)
Não	4 (11,42)	0 (0,00)	4 (6,25%)
Você sabe o que significa equipamento de proteção (EP)? n (%)			
Sim	34 (97,14)	29 (100,00)	63 (98,44)
Não	1 (2,86)	0 (0,00)	1 (1,56)
Você conhece alguma norma de biossegurança na área da saúde? n (%)			
Sim	28 (80,00)	24 (82,76)	52 (81,25)
Não	7 (20,00)	5 (17,24)	12 (18,75)
Você em conhecimento da lei de biossegurança que protege o profissional e o meio ambiente? N(%)			
Sim	13 (37,14)	8 (27,59)	21 (32,81)
Não	22 (62,86)	21 (72,41)	43 (67,19)
Você sabe o que é uma doença ocupacional? n (%)			
Sim	24 (68,57)	29 (100,00)	53 (82,81)
Não	11 (31,43)	0 (0,00)	11 (17,19)
Em sua opinião, é importante a imunização de todos os profissionais e/ou funcionários dos estabelecimentos de saúde? n (%)			
Sim	34 (97,14)	29 (100,00)	63 (98,44)
Não	1 (2,86)	0 (0,00)	1 (1,56)
Você sabe o que significa a sigla CTNBIO? n (%)			
Sim	4 (11,42)	2 (6,90)	6 (10,67)
Não	31 (88,57)	27 (93,10)	58 (90,33)

Tabela 4 – Resultados da avaliação sobre biossegurança

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

	CICLO BÁSICO (CB)	CICLO CLÍNICO (CC)	TOTAL
Os equipamentos de proteção individual, como máscara, luvas e jaleco devem ser completamente removidos antes de sair do laboratório ou ambiente clínico. n (%)			
Verdadeiro	32 (91,43)	27 (93,10)	59 (92,19)
Falso	3 (8,57)	2 (6,90)	5 (7,81)
Apenas após testes diagnósticos confirmados de alguma patologia os fluidos humanos são considerados com risco de infecção. n (%)			
Verdadeiro	8 (22,86)	1 (3,45)	9 (14,06)
Falso	27 (77,14)	28	55 (85,94)
A presença de sinalização sobre risco biológico colocada na entrada de um laboratório indica que há materiais com risco biológico em seu interior. n (%)			
Verdadeiro	34 (97,14)	28 (96,55)	62 (96,88)
Falso	1 (2,86)	1 (3,45)	2 (3,12)
Resíduos com risco biológico não precisam ser separados do lixo comum. n (%)			
Verdadeiro	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Falso	35 (100)	29 (100)	64 (100)
Cortantes como agulhas e bisturis sempre devem ser descartados em um recipiente próprio, independentemente de estarem ou não contaminados. n (%)			
Verdadeiro	35 (100)	29 (100)	64 (100)
Falso	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)

DISCUSSÃO

Como citado por DUARTE (2010), o hospital constitui um grande centro de exposição a fatores de risco ambientais e ergonômicos para seus profissionais, assim, é de fundamental importância que alunos de medicina saibam do que se trata a biossegurança e sua importância para atuação profissional.

O estudo realizado sobre o conhecimento em biossegurança entre os acadêmicos do curso de medicina da Universidade Federal do Tocantins revelou uma série de informações relevantes. Os dados sugerem que tanto os estudantes do ciclo básico quanto os do ciclo clínico possuem um nível considerável de entendimento sobre os conceitos e práticas de biossegurança, com um desempenho ligeiramente superior entre os alunos do ciclo clínico. No entanto, as lacunas identificadas, especialmente no que se refere ao conhecimento de conselhos de segurança, como o CTNBio, normas regulamentadoras e de proteção, reforçam a necessidade de melhorias curriculares para garantir que os futuros médicos estejam plenamente preparados para lidar com os desafios inerentes à

biossegurança na prática médica.

Os resultados indicaram que, embora os estudantes do ciclo clínico tenham um contato mais próximo com a prática hospitalar, a diferença no nível de conhecimento em biossegurança entre os dois ciclos não foi tão expressiva quanto o esperado. Isso pode ser explicado pela ausência de uma abordagem formal e estruturada sobre biossegurança nos primeiros anos da graduação, o que impacta o aprendizado ao longo de todo o curso. Mesmo com a exposição prática no ciclo clínico, os alunos parecem não receber o treinamento adequado sobre as normativas e leis que regem a segurança nos ambientes de saúde.

A falta de aulas ou palestras específicas sobre biossegurança para 59,4% dos alunos, como apontado na análise sociodemográfica, é um fator que pode justificar a proximidade nos resultados entre os dois grupos. Para alunos do ciclo clínico, essa lacuna pode ser compensada em certa medida pela experiência prática, mas isso não necessariamente assegura um conhecimento sólido em questões teóricas e normativas. De fato, a menor familiaridade com legislações como a NR-32, que estabelece as diretrizes básicas de biossegurança, é um ponto crítico que precisa ser abordado.

As respostas médias sobre o como os alunos acreditam que a biossegurança é importante tanto para a formação quanto para a atuação do médico (tabela 2) mostrou que a biossegurança é valorizada pelos estudantes do CB e do CC, com todas as respostas apresentando uma média maior que 4,0.

Os achados deste estudo são consistentes com o fato do atual Projeto Pedagógico do Curso (PPC medicina, 2008), o qual, embora possua um manual de biossegurança, não possui nenhuma matéria obrigatória sobre biossegurança nos períodos que antecedem o internato.

DOS SANTOS (2017), identificou um conhecimento de médio para alto sobre biossegurança em acadêmicos de biomedicina, nutrição, enfermagem e fisioterapia, com destaque para o curso de biomedicina que teve uma melhor avaliação.

O estudo desenvolvido por ROCHA (2014), a partir da aplicação de questionário sobre biossegurança, apresentou um número insuficiente dos

trabalhadores têm consciência dos riscos aos quais estão expostos; dos quais 72% os identificaram adequadamente, e sabem definir equipamentos e práticas seguras; 80% afirmam utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) sempre e independente do diagnóstico; porém em níveis distintos de conhecimentos visto que apenas 61% tiveram treinamento sobre o tema, gerando uma insuficiência nas práticas da biossegurança. Desta forma, pode-se inferir que a falta de aprendizado sobre biossegurança durante a graduação cria uma lacuna persistente na formação dos profissionais, resultando em um aumento contínuo dos fatores de risco ao longo de suas carreiras.

Apesar dos bons resultados em algumas questões práticas, como o EPI e o descarte correto de materiais biológicos, outras áreas de conhecimento apresentaram deficiências importantes. A questão sobre a lei de biossegurança que protege o profissional de saúde e o meio ambiente, por exemplo, revelou que apenas 32,81% dos participantes sabiam do que se tratava, com uma maioria de 67,19% dos estudantes não possuindo conhecimento sobre essa legislação. Esse dado é alarmante, pois indica que, apesar de os estudantes reconhecerem a importância da biossegurança, o conhecimento prático não está sendo suficientemente complementado por uma base teórica sólida.

Além disso, é notável que a maioria dos estudantes souberam identificar corretamente a importância dos EPIs e a necessidade de seguir protocolos de segurança em ambientes laboratoriais e clínicos, o que sugere que os aspectos mais visíveis da biossegurança estão sendo internalizados pelos estudantes. No entanto, quando questionados sobre situações menos óbvias, como a classificação de riscos biológicos antes de diagnósticos confirmados, 85,94% dos estudantes do ciclo clínico demonstraram uma melhor compreensão do tema, em contraste com apenas 77,14% dos alunos do ciclo básico.

Para melhorar o conhecimento em biossegurança entre todos os acadêmicos, recomenda-se a inserção de uma disciplina obrigatória e estruturada sobre biossegurança no currículo de medicina. Essa disciplina deve cobrir não apenas as práticas básicas, como o uso de EPIs, mas também

aprofundar o entendimento sobre normativas legais e o impacto ético da biossegurança na prática profissional. O reforço contínuo desses conceitos ao longo do ciclo clínico, por meio de simulações, treinamentos práticos e avaliações periódicas, pode assegurar que os futuros médicos estejam mais bem preparados para lidar com os riscos inerentes à profissão. Ademais, futuras pesquisas poderiam investigar o impacto de diferentes métodos de ensino de biossegurança, como simulações práticas ou módulos online.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que níveis de conhecimento bem próximos, com uma leve vantagem quanto a conhecimentos práticos para o ciclo clínico, contudo os dois grupos apresentaram lacunas quanto a conhecimentos básicos relacionados ao tema. As implicações deste estudo são amplas, sugerindo um aperfeiçoamento do ensino de biossegurança durante a graduação, que pode ser uma estratégia eficaz para um melhor conhecimento de direitos e deveres, e evitar exposições de risco tanto na vida acadêmica quanto na vida profissional.

REFERÊNCIAS

- BERMUDES, Wanderson Lyrio et al. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. Revista Vértices, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação / Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 242 p. : il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- DE SANTANA ROCHA, Flávia Carolyne et al. Conhecimento de biossegurança por profissionais de saúde em unidades hospitalares. Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT- SERGIPE, v. 2, n. 1, p. 141-154, 2014.
- DOS SANTOS, Juliana Catarina Ferreira; CEZAR, Nathalia Joanne Bispo. Percepção dos conceitos de biossegurança em estudantes da área de saúde de uma instituição de ensino superior do Agreste- PE. Brazilian Journal of

Development, v. 6, n. 6, p. 37636-37650, 2020.

DOS SANTOS, PATRÍCIA BONATTO et al. Análise do conhecimento em biossegurança de acadêmicos formandos da área da saúde. Revista Uningá, v. 53, n. 1, 2017.

DUARTE, Nei Santos; MAURO, Maria Yvone C. Análise dos fatores de riscos ocupacionais do trabalho de enfermagem sob a ótica dos enfermeiros. Revista brasileira de saúde ocupacional, v. 35, p. 157-167, 2010.

GRIFFIN, Yolanda; SULLIVAN, Donna; STRAY, Stephen. Biosafety knowledge among students at an Academic Medical Center: a survey validation by field professionals. Applied Biosafety, v. 22, n. 3, p. 123-129, 2017.

LI, Li et al. HIV-related avoidance and universal precaution in medical settings: opportunities to intervene. Health Services Research, v. 46, n. 2, p. 617-631, 2011.

MARIN, Constanza; SCHROEDER, Maria Dalva de S.; FABIO, M. I. R. I. Biossegurança: grau de importância na visão dos alunos do curso de graduação de Odontologia da Univille. Revista Sul- Brasileira de Odontologia, v. 7, n. 1, p. 20-26, 2010.

MONTEIRO, Miriam da Glória Seoldo Ferreira; DE ANDRADE RODRIGUES, Denise Celeste Godoy. PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

ACERCA DA BIOSSEGURANÇA. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 11, n. 3, 2018.

PEREIRA, Daniela Mara Marinho et al. Conhecimento e adesão às práticas de biossegurança em um hospital de referência materno infantil. Pará Research Medical Journal, v. 1, n. 3, p. 0-0, 2018.

ROCHA, Flávia Carolyne de Santana; MENESES, Renysson; CERQUEIRA, Telma Cristina Fontes; BERGAMASCO, Mariana Tirolli Rett; CACAU, Lucas de Assis Pereira; MAYNARD, Luana Godinho; CERQUEIRA NETO, Manoel Luiz de. Conhecimento de biossegurança por profissionais de saúde em unidades hospitalares. Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - SERGIPE, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 141-154, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. *Projeto Pedagógico do Curso de Medicina*. Palmas: UFT, 2008. 164 p.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins (FAPT).

Capítulo 11

USO DE LEVEDURAS AUTÓCTONES DE FRUTOS AMAZÔNICOS EM PROCESSOS CERVEJEIROS E DE PANIFICAÇÃO

Maria Eugênia Silva¹
Claudia Cristina Auler do Amaral Santos²

RESUMO

Leveduras nativas da biodiversidade amazônica demonstram grande potencial para a melhorar processos fermentativos, contribuindo para a formação de sabor e textura em produtos alimentícios. O objetivo da pesquisa foi selecionar leveduras autóctones de frutos da Amazônia Legal com potencial para aplicação em processos cervejeiros e de panificação. Foram avaliadas 414 leveduras previamente isoladas de pupunha, tucumã e bacupari, das quais 62 não produziram aminas biogênicas e 41 não geraram sulfeto de hidrogênio, características desejáveis para aplicação em produtos alimentícios. Quatro cepas fermentaram glicose e frutose, e outras quatro assimilaram lactose. No teste de crescimento entre 25 e 45 °C, as cepas BCL 2, BCL 18.2, BCL 21, BCL 16.1 e BCL 5.1 tiveram melhor crescimento entre 25 e 30 °C. As cepas BCL 9.1, BCL 5.1, BCL 23.1, BCL 16.1, TCL 13.4 e TCL 60 mostraram resiliência em testes de estresse térmico e alcoólico. Essas leveduras demonstram adaptabilidade e potencial para uso industrial em alimentos fermentados, impulsionando a inovação no setor.

Palavras-chave: Leveduras selvagens, Fermentação, Pão, Cerveja, Bioprospecção.

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, maria.eugenia1@mail.ufc.edu.

² Dra. em Microbiologia Agrícola, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, claudiauler@uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

A Amazônia possui inúmeras espécies nativas de plantas frutíferas com potencial econômico, tecnológico e nutricional, que têm despertado o interesse em muitos campos das áreas científicas e tecnológicas, além das indústrias de alimentos, farmacêutica, cosmética e de aromatizantes e essências (CUNHA JUNIOR et al., 2020; SOUSA et al. 2020). Os microrganismos podem ser obtidos frequentemente a partir de frutos e através de sua fermentação espontânea (PARAMITHIOTIS, 2017; FERREIRA et al. 2020).

O fermento natural contém bactérias láticas e leveduras, desenvolvidas por fermentação espontânea ou iniciada por meio da adição de cultura *starter* (VUYST & VANCANNEYT, 2007, AVILA, 2022). Essa escolha oferece uma possibilidade de maior contagem de microrganismos e favorece a síntese de compostos voláteis. Segundo Ávila (2022), os fermentos obtidos a partir de frutos apresentam uma microbiota que carrega substâncias capazes de produzir ácidos orgânicos que agregam aroma a produtos fermentados.

O mercado de panificação e cervejeiro no brasil, é um setor importante na indústria alimentícia. Em um estudo feito pelo Instituto de Desenvolvimento das Empresas de Alimentação (IDEAL), de janeiro a maio de 2023 o setor de panificação já faturou mais de 58 bilhões, marcando 7 bilhões a mais que no mesmo período no ano de 2022. No setor cervejeiro, a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL, 2024), destacou que a indústria cervejeira tem participação em 1,6% do PIB brasileiro. Estes resultados crescentes se devem à implantação de novas tecnologias, técnicas de execução e investimentos em recursos de aperfeiçoamento.

O estudo com fermentação de leveduras não convencionais atrai o interesse de pesquisadores há cerca de 30 anos. O foco inicial estava nos efeitos tecnológicos desse processo, ou seja, sabor, reologia e vida útil, e nas interações microbianas em um ecossistema tão complexo. Mais recentemente, a atenção se voltou para as vantagens nutricionais oferecidas pela fermentação com essas leveduras isoladas de fontes

alternativas (ARORA et al., 2021).

Para atingir um novo patamar em produtos fermentados são necessárias ações de inovação para dar suporte a estas novas tendências do setor, com o objetivo de produzir produtos com identidade, ou seja, com características sensoriais peculiares, diferenciando-se dos produtos ofertados pelas grandes marcas que dominam o mercado (SANTA, 2023). Pesquisas voltadas para o uso de leveduras autóctones são de pouco conhecimento público e aplicação industrial.

O conjunto atual de cepas comerciais de *S. cerevisiae* e seus híbridos derivados é insuficiente para fornecer novas propriedades à cerveja e fermentados, enfatizando a necessidade de cepas novas e aprimoradas para a indústria (AUILANI et al., 2015; ALPERSTENI et al., 2020; Gibson et al., 2020; MOLINET et al. 2020).

Objetivo Geral

Selecionar leveduras autóctones de frutos da Amazônia Legal com potencial de aplicação em processos cervejeiros e de panificação.

MÉTODO E MATERIAIS

Isolamento das leveduras

As linhagens utilizadas fazem parte da coleção de frutos amazônicos como, baccupari, tucuma, pupunha e estão em posse do Laboratório de Microbiologia de Alimentos - LMA. Ao total 414 linhagens foram utilizadas neste estudo, foram 75 leveduras de BCL (Bacupari), 86 de TCL (Tucuma) e 91 de PPL (Pupunha). As leveduras foram mantidas e repicadas em Agar Yeast Extract Peptone and Dextrose - YEPD (10 g/L de extrato de levedura, 20 g/L de peptona bacteriológica, 20 g/L de glicose e 20 g/L de ágar bacteriológico com pH 4,5).

Produção de Aminas biogênicas

As leveduras foram avaliadas quanto a capacidade de produção de

aminas biogênicas de acordo com a metodologia modificada de Aslankoohi et al (2016), na qual uma cultura de levedura foi introduzida em meio YEPG sólido contendo 0,006% de púrpura de bromocresol e 1% de mistura de aminoácidos (tirosina, histidina, fenilalanina, leucina, triptofano, arginina e lisina) em quantidades iguais. As placas foram mantidas a 30 °C por 7 dias, com observações diárias para verificar possíveis mudanças no meio. Quando houve produção de aminas biogênicas, um halo roxo se formou e se intensificou ao longo do tempo. No caso de ausência de produção de aminas biogênicas, um halo amarelo esteve presente e alguns casos evoluíram para a cor roxa com o tempo. As leveduras que produzem aminas biogênicas foram eliminadas e não foram usadas nas demais etapas do estudo.

Produção de sulfeto de hidrogênio - H₂S

A capacidade das leveduras produzirem sulfeto de hidrogênio foi avaliada pelo cultivo em meio acetato de chumbo (40 g/L de glicose, 5 g/L de extrato de levedura, 3 g/L de peptona, 0,2 g/L de sulfato de amônio, 1 g/L de acetato de chumbo e 20 g/L de ágar) e incubação por 7 dias a 30 °C ± 1 °C. Quando ocorreu a produção de H₂S, as colônias desenvolveram coloração marrom escuro devido a formação de PbS (galena) (ONO et al., 1991). As leveduras produtoras de H₂S foram descartadas, e seu estudo será descontinuado.

Teste de fermentação de carboidratos

Esse teste foi realizado com 2,0 mL de caldo (10 g/L de peptona; 5 g/L de NaCl; 0,018 g de vermelho de fenol; 10 g/L do carboidrato de interesse) os tubos contendo esse meio foram adicionados de tubos de Durham. Foram utilizados os seguintes carboidratos para o teste: dextrose, frutose, galactose, maltose, sacarose e lactose. As leveduras foram inoculadas no

caldo e incubadas por 24h a 30 °C. A mudança do meio da cor de vermelho para amarelo, caracterizou a fermentação do carboidrato, sendo o resultado positivo (ATLAS & PARKS, 1996).

As leveduras isoladas foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 5 mL de meio YPM [p/v: extrato de levedura 1% (p/v) e peptona de carne 2% (p/v) e maltose 6% (p/v)] e tubos de Durham invertidos. Posteriormente, os mesmos foram incubados a 30°C, sem agitação por no máximo de 14 dias. Os tubos foram analisados a cada 24 horas e a fermentação foi confirmada pela presença de bolhas de fermentação nos tubos de Durham (FIGUEIREDO et al., 2017).

Teste de Estresse

Nesse teste, as leveduras foram submetidas a variadas condições de cultivo subsequentemente, simulando condições de estresse. Na primeira etapa, as leveduras foram cultivadas em meio YEPG sólido e foram incubadas a 30 °C ± 1 °C por 72h. Posteriormente as colônias de leveduras foram transferidas para o meio YEPG sólido novamente e mantido sob as mesmas condições. Após esse tempo, uma colônia de levedura foi transferida para o Ágar YEPG enriquecido com 8% de etanol (v/v) e incubada a 30 °C por 72h. Subsequentemente, uma nova colônia foi transferida para o meio YEPG sólido enriquecido com 20% de glicose (p/v) e incubada nas mesmas condições. E por último, uma colônia de levedura foi transferida para o meio YEPG suplementado com 2% de sacarose (p/v) e 8% de etanol (v/v) e incubada nas mesmas condições (THAÍS et al., 2006).

Teste de tolerância a temperaturas variadas

Os isolados de leveduras foram cultivados em YEPG sólido e incubados em diferentes temperaturas de 25 °C, 30 °C, 37 °C e 45 °C por 72h. Foi avaliada a capacidade das leveduras crescerem ou não em diferentes temperaturas (THAÍS et al., 2006).

DADOS E DISCUSSÃO

São infinitas as leveduras que existem na natureza, mas para sua utilização em processos fermentativos, as cepas devem apresentar características tecnológicas específicas. As leveduras são fundamentais no processo de produção da cerveja, pois, a atividade metabólica destes organismos leva à produção de compostos químicos, que podem contribuir com aroma e sabor desejáveis, ou alterar negativamente as características sensoriais, levando a rejeição do produto pelo consumidor (SANTA et al. 2023).

Produção de Aminas Biogênicas

As aminas biogênicas são compostos nitrogenados, apresentam atividade biológica e são produzidas por organismos vivos. Os microrganismos com atividade aminoácidos-decarboxylase liberam enzimas como estratégia de sobrevivência em resposta a condições adversas do meio (AMARAL, 2022). No estudo, 62 leveduras não produziram aminas, sendo 50 leveduras do tucumã e 12 leveduras do bacupari, todas as linhagens da pupunha utilizadas no estudo apresentaram produção de aminas biogênicas, todos os dados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Produção de aminas biogênicas pelas leveduras autóctones de frutos amazônicos.

FRUTO	POSITIVO	NEGATIVO
BACUPARI	BCL 1.1, BCL 12.1, BCL 35.1 BCL 9.5, BCL 35.2, BCL 35.1, BCL 9.2, BCL 160.2 BCL 14.5, BCL 13.3, BCL 7.2, BCL 1.6, BCL 33.3, BCL 75.1, BCL 20.2, BCL 6, BCL 51.1, BCL 84.3, BCL 22.1, BCL 10.1, BCL 17.2, BCL 34, BCL 81, BCL 85.2, BCL 11.2, BCL 34, BCL 38.2, BCL 7.4, BCL 27.2, BCL 71.1, BCL 52, BCL 25.4, BCL 11.1, BCL 14, BCL 42.2, BCL 39.2, BCL 45.1, BCL 10.1, BCL 28, BCL 24.1, BCL 16.5, BCL 69.2, BCL 162.2, BCL	BCL 2, BCL 18.2, BC 23.1, BCL 9.1, BCL 11.4, BCL 112, BCL 5.1, BCL 20.1, BCL 21, BCL 145, BCL 16.1 BCL 44.1, BCL 77.2

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

	13.4, BCL 14, BCL 80.1, BCL 77, BCL 39, BCL 29, BCL 9, BCL 10, BCL 44, BCL 50, BCL 18, BCL 36.2, BCL 34.1, BCL 188, BCL 188.1, BCL 192, BCL 40.3	
TUCUMA	TCL 41.1, TCL 42.1, TCL 40.2, TCL 40.3, TCL 38.2, TCL 54.5.1, TCL 54.5, TCL 54.7, TCL 57.7.1, TCL 13.2, TCL 9.2, TCL 54.4.1, TCL 1, TCL 2, TCL 3, TCL 4, TCL 5, TCL 6, TCL 7, TCL 8, TCL 9, TCL 10, TCL 11, TCL 12, TCL 13, TCL 14, TCL 15, TCL 16, TCL 17, TCL 18, TCL 19, TCL 20, TCL 21,	TCL 5, TCL 6, TCL 7, TCL 8.1, TCL 9.1, TCL 10, TCL 11, TCL 8.3, TCL 8.4, TCL 8.2, TCL 8.6, TCL 13.4, TCL 18.2, TCL 19.2, TCL 19.3, TCL 18.1, TCL 24.2, TCL 25.2, TCL 20, TCL 21.2, TCL 24.2, TCL 32.1, TCL 31.3.1, TCL 31.5, TCL 32, TCL 32.1, TCL 25.4, TCL 27.2, TCL 27.3, TCL 31.3, TCL 31.4, TCL 30.1.2, TCL 30.1, TCL 28.1, TCL 28.2, TCL 29, TCL 29.1, TCL 51.1, TCL 47, TCL 47.1, TCL 52.5.2, TCL 54.1, TCL 52.4.1, TCL 53, TCL 53.1, TCL 40.1, TCL 38.1, TCL 39, TCL 40.1, TCL 44.1

PUPUNHA	PPL 46, PPL 152, PPL 60.2, PPL 1.1, PPL 5.2, PPL 16.1, PPL 15.4, PPL 14, PPL 17, PPL 7.3, PPL 21, PPL 9.1, PPL 35.2, PPL 22, PPL 44, PPL 4, PPL 51.1, PPL 59.2, PPL 40.4, PPL 59.3, PPL 64.4, PPL 33.2, PPL 10.2, PPL 63.3, PPL 49, PPL 31.5, PPL 25.1, PPL 44.2, PPL 69.2, PPL 38.2, PPL 16.5, PPL 24.1, PPL 66.4, PPL 28, PPL 8.3, PPL 49.2, PPL 79.2, PPL 31.2, PPL 64.1, PPL 49.4, PPL 59.4, PPL 70.4, PPL 64.2, PPL 70.1, PPL 57, PPL 30, PPL 69.3, PPL 40.3, PPL 35.1, PPL 15.3, PPL 39.2, PPL 76.4, PPL 10.1, PPL 27.2, PPL 38.3, PPL 45.1, PPL 42.2, PPL 65.3, PPL 60.3, PPL 60.2, PPL 33.4, PPL 74, PPL 69.1, PPL 72, PPL 33.2, PPL 66.3, PPL 25.4, PPL 42, PPL 55, PPL 52, PPL 71.1, PPL 65.4, PPL 27.2, PPL 59.3, PPL 74, PPL 42.2, PPL 38.3, PPL 7.4, PPL	
---------	---	--

11.1, PPL 51.1, PPL 35.2, PPL 1.1,
PPL 14, PPL 16.1

Fonte: Próprio Autor

Aslankooohi et al. (2016) em pesquisa com cepas de *Saccharomyces* (não *cerevisiae*), ele investigou as 10 cepas estudadas serem produtoras de aminas biogênicas; no uso de leveduras selvagens na panificação é necessário entender se as cepas não produzem compostos capazes de comprometer o produto ou até mesmo a saúde do indivíduo. A figura 1 mostra a coloração característica de linhagens produtoras e não produtoras de aminas biogênicas.

Figura 1. Avaliação de leveduras quanto a produção de aminas biogênicas. A) Produtora de amina biogênica; B) Não produtora de amina biogênica.



Fonte: Próprio Autor

Produção de Sulfeto de Hidrogênio

O sulfeto de hidrogênio é um composto de odor pungente e desagradável. Alimentos que passam por fermentações e adquirem tal odor tendem a não ser aceitos sensorialmente e consequentemente são descartados. Das oitenta e duas leveduras avaliadas, selecionadas por serem não produtoras de aminas biogênicas, somente 41 leveduras não apresentaram produção de H₂S. As leveduras que apresentaram resultado positivo tiveram seu estudo descontinuado do presente estudo. O quadro 2 apresenta os resultados para a produção de sulfeto de hidrogênio pelas leveduras testadas.

Quadro 2. Produção de sulfeto de hidrogênio em meio acetato de chumbo a 30 °C por 7 dias pelas leveduras autóctones de frutos amazônicos.

RESULTADO		
FRUTO	POSITIVO	NEGATIVO
BACUPARI	BCL 112, BCL 145, BCL 77.2	BCL 2, BCL 18.2, BC 23.1, BCL 9.1, BCL 11.4, BCL 5.1, BCL 20.1, BCL 21, BCL 16.1 BCL 44.1
TUCUMA	TCL 25.4, TCL 31.3, TCL 31.4, TCL 30.1.2, TCL 30.1, TCL 28.1, TCL 28.2, TCL 29, TCL 29.1, TCL 31.3.1, TCL 31.5, TCL 32, ICL 32.1, ICL 27.2, ICL 24.2, ICL 25.2, ICL 20	TCL 5, TCL 6, TCL 7, TCL 8.1, TCL 9.1, TCL 10, TCL 11, TCL 8.3, TCL 8.4, TCL 8.2, TCL 8.6, TCL 19.3, TCL 18.1, TCL 27.3, TCL 51.1, ICL 47, ICL 47.1, ICL 52.5.2, ICL 54.1, ICL 52.4.1, ICL 53, TCL 53.1, ICL 40.1, ICL 38.1, TCL 39, TCL 40.1, TCL 44.1

Fonte: Próprio Autor

O sulfeto de hidrogênio produzido pelas leveduras durante a produção de cerveja pode ser removido na etapa de fermentação pelo arraste do CO₂ devido a sua volatilidade (SANTA et al. 2023). Essa característica não desqualifica as cepas para a produção de cerveja, mas,

no caso da panificação, um fator decisivo devido ao odor gerado pelo composto galena torna-se um fator decisivo.

SCREENING DAS LEVEDURAS

Fermentação de Carboidratos

As leveduras foram submetidas a fermentação com os açúcares glicose, frutose, galactose, maltose, sacarose e lactose. No total, 48 linhagens foram estudadas, 4 leveduras apresentaram assimilação de pelo menos dois açúcares utilizados no estudo, estes incluíram a glicose e a frutose. A galactose não apresentou fermentação ou alteração significativa. Aquelas que não apresentaram fermentação para dois ou mais açúcares serão descontinuadas do presente trabalho.

A capacidade de fermentação do açúcar lactose foi observada pela formação de CO₂ e a mudança de coloração do meio de verde para um amarelo âmbar. As cepas BCL 16.1, TCL 32, TCL 15.5 e TCL 15.3 apresentaram resultado positivo, o que categoriza a lactose como fonte de carbono para a fermentação.

Quadro 3. Fermentação de lactose em meio fermentação de Levedura (YFB) a 30 °C por 2 dias pelas leveduras autóctones de frutos amazônicos.

RESULTADO		
FRUTO	POSITIVO	NEGATIVO
BACUPARI	BCL 16.1	BCL 2, BCL 18.2, BC 23.1, BCL 11.4, BCL 5.1, BCL 20.1, BCL 16.1 BCL 44.1
TUCUMA	TCL 32, TCL 15.5, TCL 15.3	TCL 47.1, TCL 14, TCL 16.1, TCL 31.3, TCL 16.3, TCL 39, TCL 15.3, TCL 13.4, TCL 53.1, TCL 15.1, TCL 16.5, TCL 38.1, TCL 47, TCL 36.3, TCL 31.5, TCL 37.2, TCL 37.2, TCL 15.4, TCL 54.1, TCL 15.6, TCL 36.2, TCL 16.2, TCL 31.4, TCL 34.2

Fonte: Próprio Autor

Em estudo realizado por Santos et al. (2023) com leveduras isoladas de fontes naturais, a maioria das cepas testadas apresentou resultado negativo para a assimilação de lactose. Embora algumas leveduras tenham sido capazes de metabolizar carboidratos complexos, essa capacidade não é comum, pois leveduras selvagens tendem a se adaptar a diferentes condições ambientais. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para a fermentação de carboidratos variados.

Tabela 1. Leveduras autóctones de frutos amazônicos inoculadas em diferentes fontes de carbono a 30 °C por 24h.

Leveduras Tucumã															
	44	47	37.1	50	2.1	14	16.5	36.2	42.1	31.3	15.3	13.4	43.1	60	42.1
Glicose	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+
Frutose	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+
Galactose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Maltose	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacarose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Lactose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leveduras Bacupari															
			2	9.1	5.1	21	20.1	23.1	16.1	18.2					

Glicose		+	+	-	+	-	+	+	+
Frutose		+	-	-	-	-	+	-	+
Galactose		-	-	+	-	-	-	-	+
Maltose		-	+	-	-	-	+	-	-
Sacarose		-	+	+	-	-	+	+	+
Lactose		-	-	-	-	-	+	-	-

Assimila fonte de carboidrato (+); não assimila fonte de carboidrato (-).
Fonte: Próprio Autor

Dentre as leveduras estudadas somente as cepas TCL 44, TCL 42.1, BCL 23.1 e BCL 18.2 apresentam capacidade de fermentar os açúcares como

glicose, frutose, sacarose, maltose e lactose. Somente duas apresentaram a capacidade de fermentar a galactose. A comprovação da fermentação se deu pela formação de bolha nos tubos de Durham e na mudança de coloração do meio, de vermelho carmim para amarelo. Leveduras possuem preferência pelos açúcares mais simples, com a fermentação destes ocorrendo na seguinte ordem: glicose, frutose, sacarose, maltose e maltotriose (PALMER, 2006; BELLINI *et al.* 2023).

Essencialmente, o mosto da cerveja é composto por diferentes açúcares (maltose, maltotriose, glicose, frutose e sacarose), onde a maltose é o mais abundante (CHRISTOFOLLETI- FURLAN *et al.* 2020). Entre as leveduras submetidas a fermentação de maltose somente 13 conseguiram apresentar formação de CO₂. Dentre elas, a TCL 43 apresentou resultado em 24h de fermentação (Quadro 4).

Quadro 4. Fermentação de maltose em meio YPM a 30 °C por 14 dias pelas leveduras autóctones de frutos amazônicos.

RESULTADO		
FRUTO	POSITIVO	NEGATIVO
BACUPARI	BCL 11.4, BCL 9.1, BCL 77.2, BCL 22.1, BCL 21	BCL 2, BCL 18.2, BC 23.1, BCL 11.4, BCL 5.1, BCL 20.1, BCL 16.1 BCL 44.1
TUCUMA	TCL 44.1, TCL 32.1, TCL 51.1, TCL 44, TCL 42.1, TCL 15.2, TCL 43	TCL 47.1, TCL 14, TCL 16.1, TCL 31.3, TCL 16.3, TCL 39, TCL 15.3, TCL 13.4, TCL 53.1, TCL 15.1, TCL 16.5, TCL 38.1, TCL 47, TCL 36.3, TCL 31.5, TCL 37.2, TCL 37.2, TCL 15.4, TCL 54.1, TCL 15.6, TCL 36.2, TCL 16.2, TCL 31.4, TCL 34.2

Fonte: Próprio Autor

Tolerância a Diferentes Temperaturas

O crescimento em temperaturas diferentes afeta as atividades

metabólicas e o crescimento das leveduras. A maioria dos elementos celulares, como proteínas e membrana plasmática se altera quando são expostas a altas temperaturas. Inclusive a temperatura é um dos elementos que mais contribui para uma alteração das atividades do microrganismo (PERREIRA et al. 2020). A submissão das leveduras à temperaturas diversas se faz necessária para a compreensão de como essas cepas se comportaram em condições de crescimento próximas aos padrões de fermentação industrial. Os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Leveduras autóctones de frutos amazônicos inoculadas em ágar YEPG incubadas em diferentes temperaturas por 72h.

TEMPERATURA (°C)				
Levedura	25 °C	30 °C	37 °C	45 °C
BCL 2	+++	+++	++	++
BCL 18.2	+++	++	++	+
BCL 23.1	+++	+++	++	+
BCL 9.1	+++	++	-	+
BCL 11.4	+++	++	+	+++
BCL 5.1	+++	+++	++	+
BCL 20.1	-	++	++	-
BCL 21	+++	++	++	-
BCL 16.1	+++	+++	+++	-
TCL 44.1	++	++	-	-
TCL 15.3	-	++	-	-
TCL 13.4	-	+++	-	++
TCL 15.5	-	++	-	+
TCL 16.5	-	+++	-	-
TCL 47	++	++	-	-
TCL 37.1	-	++	-	-

TCL 51.1	++	++	-	-
TCL 60	-	-	-	-

*Classificação de acordo com a temperatura = Crescimento intenso (+++); crescimento moderado (++); baixo crescimento (+); nenhum crescimento (-).

Fonte: Próprio Autor

A temperatura afeta a cinética da fermentação e o metabolismo das leveduras (THAIS *et al.* 2006), as condições de crescimento são fundamentais para que o produto final tenha as características esperadas. As cepas BCL 2, BCL 18.2, BCL 21, BCL 16.1 e BCL 5.1 apresentaram maior crescimento se comparadas às demais linhagens submetidas às mesmas condições (Tabela 1). Como esperado, as leveduras, por serem majoritariamente mesófilas, apresentaram maior crescimento nas temperaturas de 25 e 30 °C. Em práticas industriais, as leveduras acabam ficando expostas a diversas situações de estresse e o ambiente pode não ser favorável para seu desenvolvimento. Leveduras selvagens, principalmente as oriundas de biomas como o Amazônico, cuja faixa de temperatura ambiental varia entre 30 a 40 °C podem se adaptar com mais facilidade à essas condições devido ao seu habitat natural, que apresentam condições de temperatura próximas das envolvidas no processo de panificação (ATTFIELD, 1997; VILANOVA *et al.*, 2015; CHIVA *et al.*, 2020; CONDESSA *et al.*, 2021; ALVES, 2023).

Testes de Estresse

Na primeira etapa da sequência de análises todas as 19 linhagens cresceram, na segunda etapa em que as leveduras foram submetidas a temperatura de 37 °C, os isolados de Tucumã (TCL) apresentaram crescimento com 24 horas de inoculação, enquanto que os isolados do Bacupari (BCL) só apresentaram crescimento com 48 horas. Na terceira e quarta etapas, as linhagens apresentaram um crescimento em colônias isoladas. As cepas BCL 91, BCL 23.1, TCL 13.4 e BCL 16.1 são as que se destacaram em todas as etapas das análises.

Tabela 2. Crescimento das leveduras autóctones de frutos amazônicos Tucumã e Bacupari em placas contendo YEPG suplementado com etanol

e sacarose, incubados a 30 °C por 72h.

CÓDIGO	8% DE ETANOL	8% ETANOL + 2% SACAROSE
	ABSORBÂNCIA (600 nm)	
BCL 2	1,328 ^{oA} ± 0,003	1,230 ^{oA} ± 0,020
BCL 18.2	1,342 ^{oA} ± 0,010	1,100 ^{oA} ± 0,030
BCL 23.1	1,430 ^{oA} ± 0,003	1,078 ^{oA} ± 0,001
BCL 9.1	1,520 ^{oA} ± 0,020	1,032 ^{oB} ± 0,020
BCL 11.4	1,283 ^{oA} ± 0,130	1,242 ^{oA} ± 0,220
BCL 5.1	1,310 ^{oA} ± 0,020	1,067 ^{oB} ± 0,001
BCL 20.1	1,237 ^{oA} ± 0,120	1,232 ^{oA} ± 0,180
BCL 21	1,376 ^{oA} ± 0,150	1,092 ^{oB} ± 0,001
BCL 16.1	1,271 ^{oA} ± 0,180	1,251 ^{oA} ± 0,220
BCL 44.1	1,271 ^{oA} ± 0,180	1,159 ^{oA} ± 0,180
TCL 15.3	1,385 ^{oA} ± 0,120	1,091 ^{oB} ± 0,020
TCL 13.4	1,423 ^{oA} ± 0,150	1,078 ^{oB} ± 0,001
TCL 15.5	1,202 ^{oA} ± 0,003	1,091 ^{oA} ± 0,030
TCL 16.5	1,203 ^{oA} ± 0,140	1,078 ^{oB} ± 0,001
TCL 47	1,257 ^{oA} ± 0,120	1,092 ^{oA} ± 0,030
TCL 36.3	1,203 ^{oA} ± 0,001	1,042 ^{oB} ± 0,020
TCL 37.1	1,242 ^{oA} ± 0,002	1,057 ^{oB} ± 0,020
TCL51.1	1,307 ^{oA} ± 0,180	1,062 ^{oB} ± 0,001
TCL 60	1,453 ^{oA} ± 0,160	1,275 ^{oB} ± 0,001

Médias seguidas pelo desvio padrão. Letras minúsculas iguais nas mesmas colunas e letras maiúsculas na mesma linha não apresentam diferença significativa, segundo o teste de Tukey (5%).

Fonte: Próprio Autor.

As linhagens BCL 9.1, BCL 5.1, BCL 23.1, BCL 16.1, TCL 13.4, TCL 60 apresentaram crescimento quando o meio recebe a adição de etanol, essas seguiram para os ensaios alcoólicos.

Em trabalho realizado por Thais et al. (2006) com fermentação alcoólica com *Saccharomyces cerevisiae* de cepas não convencionais; foi observado que essas leveduras autóctones podem crescer em meio contendo etanol e também sob condições de estresse osmótico, acredita-se que a resistência ao estresse osmótico e a assimilação de sacarose pelas leveduras podem estar relacionados com a produção da enzima invertase (ALVES. 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho avaliou o potencial de leveduras autóctones de frutos do bioma Amazônico para aplicação industrial, por meio de testes de produção de compostos indesejáveis, como aminas biogênicas e sulfeto de hidrogênio, e de sua capacidade fermentativa, com a assimilação de diferentes carboidratos e resistência a condições de estresse. As leveduras isoladas de bacupari e tucumã demonstraram capacidade de fermentar frutose, glicose e maltose, além de crescer em diversas temperaturas e condições adversas, indicando seu potencial para aplicações industriais. Estudos adicionais são necessários para validar sua eficácia em processos cervejeiros e de panificação.

REFERÊNCIAS

- ABIP. Associação brasileira da indústria de panificação e confeitaria. Indicadores da panificação e confeitaria brasileira. 2020.
- AMARAL, J. W. Biogenic amines in artisanal cheeses. *Food poisoning*, v. 29, p. 1-9. 2022.
- ARORA, K.; AMEUR, H.; POLO, A.; CAGNO, R.; RIZELLO, C.; GOBETTI, M. Thirty years of knowledge on sourdough fermentation: A systematic review *Trends in Food Science & Technology*, 108 (2021), pp. 71-83.
- ASLANKOOHI, E.; HERRERA-MALAVER, B.; REZAEI, M. N.; STEENSELS, J.; COURTIN, C. M.; VERSTREPEN, K. J. Non-conventional yeasts strains increase the aroma complexity of bread. *PLoS ONE*, 2016.
- ATLAS, R. M.; PARKS, L. C. *Handbook of microbiological media*. CRC Press, New York, NY, USA, 1996, P. 1562.
- ALVES, S. J. F., Aplicação de leveduras autóctones de frutos da amazônia em

panificação: Fermentação e enriquecimento proteico com *Single-cell Protein*. Dissertação, Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Tocantins, 2023.

AVILA, P. M., Pães de fermentação natural e industrial: aspectos tecnológicos e microbiológicos. Monografia. Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade de Ouro Petro, 2022.

ATTFIELD, P. V. Stress tolerance: the key to effective strains of industrial baker's yeast. *Nature Biotechnology*, 15, 1351–1357, 1997.

BELLINI, J. R., SANTOS, S. B., OMA, C., SHERRING, N. R., SILVA, R. O. Assimilation and Fermentation Profile of Different Carbon Sources by Pediatric Yeasts in Barra do Bugres MT and Perspectives for Use in Biotechnological Research. *Ensaio e Ciências*, [v. 277, n.3, 2023, p. 261- 266](#).

CERVBRASIL. [Associação Brasileira da Indústria de Cerveja](#), 2024.

CHIVA, R., CELADOR-LERA, L.; UÑA, J. A.; JIMÉNEZ-LÓPEZ, A.; ESPINOSA ALCANTUD, M.; MATEOS-HORGANERO, E.; VEGA, S.; SANTOS, M. Á.; VELÁZQUEZ, E.; TAMAME, M.

Yeast Biodiversity in Fermented Doughs and Raw Cereal Matrices and the Study of Technological Traits of Selected Strains Isolated in Spain. *Microorganisms*, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 47, 26 dez. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms9010047>.

CONDESSA, B. M. B.; SILVA, K. V.; SILVA, J. F. M.; MORAIS, P. B.; ZIMMER, F. M. A. L.; ALMEIDA, A. F.; NICULAU, E. S.; NOGUEIRA, K. L.; SANTOS, C. C. A. A.

Performance of

wild *Saccharomyces* and Non-*Saccharomyces* yeasts as starter cultures in dough fermentation and bread making. *International Journal Of Food Science & Technology*, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 3046- 3059, 16 fev. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijfs.15633>.

CHRISTOFOLETI-FURLAN, R. M.; PORTUGAL, C. B. VARIAR, C. S.; MUYNARSK, E.S.M.; ALCARDE, A. R., BASSO, L. C. Desvendando as leveduras bioetanolicas brasileiras como novos iniciadores para fabricação de cerveja de alta gravidade. *Food Research International*, v 135, set 2020.

CUNHA JUNIOR, R M.; DOMINGUES, P. B. A.; AMBRÓSIO, R. O.; MARTINS, C. A. F.; SILVA, J. G. B. P. C. P.; PIERI, F. A. Brazilian amazon plants: an overview of

chemical composition and biological activity. In: Natural Resources Management and Biological Sciences. IntechOpen, 2020.

ICETECK. O mercado de panificação no brasil e as soluções inovadoras que potencializam o seguimento. 2023.

FIGUEIREDO, B. I. C, SARAIVA, M. A. F, PIMENTA, P. P. S., TESTASICCA, M. C. S., SAMPAIO, G. M. S., CUNHA, A. C., AFONSO, L. C. C., QUEIROZ, M. V., CASTRO, I. M. and

BRANDÃO, R. L. New Lager Brewery Strains Obtained by Crossing Techniques Using Cachaça (Brazilian Spirit) Yeasts. *Appl Environ Microbiol*, v. 83, n. 20, 2017.

FERREIRA, E. M. S., BRITO, G. F, LEAO, G. M. A., SILVA, R. C.A., ARAUJO, M. R., PIMENTA, R. S., SILVA, J. F. M. Potencial probiótico e microrganismos isolados de frutos amazônicos. *Coletânea frutos amazônicos: biotecnologia e sustentabilidade*. EDUFT, Palmas, pg.

64. ISBN: 978-65-89119-14-2. 2020.

PARAMITHIOTIS, S. Lactic acid fermentation of fruits and vegetables. In: *Food Science & Technology*. Boca Raton, CRC Press, Cap 1. Pag. 312, 2017.

PERREIRA, D. A., MACRI, R. C. V., GIMENEZ, A. Z. Factors affecting alcoholic fermentation. *Revista Ciência & Tecnologia*. v. 12, n.1, 2020.

SANTA, O. R. D., RODRIGUES, J. M. F., ZANETTE, C. M. Caracterização de leveduras selvagens para a produção de cerveja. *Ciências Agrárias: Debates emblemáticos e situação perene 3*, cap 4. pg 23. 2023.

MOLINET, J., CUBILLUS, F. A. Levedura selvagem para o futuro: explorando o uso de cepas selvagens para fermentação de vinho e cerveja. *National Center for Biotechnology information*. 2020.

SANTOS, E. G., SILA, R. F., SANTOS, M. S., BATISTOTE, M. Analysis of the fermentative profile of yeasts isolated from natural sources. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, e445101019127, 2021.

PALMER, J. J. *How To Brew*. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2006.

ONO, B. I.; ISHII, N.; FUJINO, S.; AOYAMA, I. Papel dos íons hidrossulfida (HS⁻) na resistência à metilmercúria em *Saccharomyces cerevisiae*. *Microbiologia Aplicada e Ambiental*. 1991; 57(11):3183-3186.

VILANOVA, M. G.; DÍEZ, C.; QUIRINO, B.; ÁLAVA, J. I. Microbiota distribution in

sourdough: influence of high sucrose resistant strains. International Journal of Gastronomy and Food Science, 2, 98–102. 2015.

VUYST, L.; VANCANNEYT, M. Biodiversity and identification of sourdough lactic acid bacteria. Food Microbiology, v. 24, n. 2, p. 120-127, 2007.

THAIS, M.; GUIMARÃES, T. M.; MORIEL, D. G.; MACHADO, I. P.; PICHETH, C. M. T. F.; BONFIM, T. M. B. Isolation and characterization of *Saccharomyces cerevisiae* strains of winery interest. Brazilian Journal of Pharmaceutical and Sciences, vol. 42, no. 1, pp. 119–126, 2006.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 12

ABANDONO DE TRATAMENTO DE HANSENÍASE EM GESTANTES

Maria Cecília Fernandes Carvalho¹
Jéssica Fonseca Costa Danielle Rosa Evangelista²

RESUMO

Introdução: A hanseníase é uma doença causada pelo *M. leprae*, sendo transmitida pelas vias aéreas superiores após contato prolongado. Segundo o Protocolo Clínicos e Diretrizes Terapêuticas, as gestantes são consideradas casos especiais com escassez de publicações sobre o assunto. **Objetivo:** Descrever o perfil epidemiológico, sociodemográfico e clínico das gestantes que abandonaram o tratamento de hanseníase no Estado do Tocantins no período de 2013-2022. **Método:** Os resultados foram retirados do banco de dados das fichas de notificação de hanseníase no Tocantins durante o período de 2013 a 2022. Foram excluídos os dados de não gestantes e o abandono foi caracterizado pelo “tipo de alta”. A pesquisa foi submetida ao CEP da Universidade Federal do Tocantins, sendo aprovada sob o parecer nº 6.437.492/2023. **Resultados:** Os resultados demonstraram 70 casos notificados de hanseníase em gestantes, com 56 altas por cura e 11 abandonos do tratamento. O município com mais notificações e mais pacientes residentes foi a cidade de Palmas com 5 (45,5%) casos registrados e 9 (81,8%) ocorreram na zona urbana. A faixa etária mais prevalente foi de 15 a 34 anos, com 8 (72,7%) registros. A raça parda obteve 6 (54,5%) autodeclarações, a escolaridade mais presente foi o ensino médio incompleto, com 3 (27,3%) registros e “dona de casa” foi a ocupação prevalente com 6 (54,5%). Dos notificações, 4 (36,4%) pacientes estavam no 3º trimestre gestacional e 7 (63,6%) possuíam a forma dimorfa da doença e iniciaram o esquema terapêutico multibacilar. Todas as gestantes deram entrada como caso novo (100%).

Palavras-chave: Gravidez; Hanseníase; *Mycobacterium leprae*.

¹Graduanda em Enfermagem, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, cecilia.fernandes@mail.uft.edu.br

²Doutora em Enfermagem, Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Tocantins, Formação, vínculo, instituição, e-mail.

INTRODUÇÃO

Segundo Fischer (2017), a hanseníase é uma doença conhecida desde a antiguidade, com registros datados durante do século V a.C., sendo descrita por várias civilizações humanas. Por um longo período da história, a doença esteve relacionada a mitos, associada a castigos divinos, além de ser considerada incurável. Seu agente causador foi descrito apenas em 1873, pelo médico Armauer Hansen, sendo o bacilo do *Mycobacterium leprae* o agente etiológico da doença. O meio de transmissão ocorre através de gotículas das vias aéreas superiores após contato próximo e prolongado de pessoas que carregam o *M. leprae* e não estão em tratamento (BRASIL, 2022). Quanto aos traços patogênicos, possui alta infectividade e baixa patogenicidade. Ou seja, o bacilo possui uma elevada capacidade para infectar e se multiplicar dentro do organismo, porém a taxa de adoecimento dos indivíduos é baixa. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), 95% das pessoas expostas ao bacilo, não desenvolveram a doença.

A Classificação de Madri (1953), utilizada no Brasil, estabelece a categorização das formas clínicas da doença, sendo elas: tuberculóide, indeterminada, virchowiana e dimorfa. Com o avançar da doença, é possível que ocorram danos físicos, conhecidos como incapacidades, podendo ser classificados de acordo com o grau de comprometimento, sendo GIF 0, GIF 1 ou GIF 2. Além disso, ao longo do curso da hanseníase, o organismo pode responder a presença do *M. leprae* com reações imunológicas, sendo classificadas em reações hansênicas do tipo 1 ou do tipo 2 (BRASIL, 2022). Nos dias atuais, a doença é curável através do esquema terapêutico. O padrão adotado pelo Brasil, nomeado de poliquimioterapia (PQT-U), utiliza de três medicamentos, sendo eles a rifampicina 600 mg, a clofazimina 300 mg e a dapsona 100 mg, empregados em ambas as formas operacionais, com a diferença de 6 doses mensais para os classificados como PB e 12 doses mensais para MB. Esse padrão de terapia tem como base a recomendação estabelecida pela OMS em 2018. O esquema infantil utiliza os mesmos medicamentos, mas com mudanças na concentração (BRASIL, 2022).

Quando a hanseníase atinge a gestante, deve-se dar uma atenção

especial. A gestação é um período caracterizado por adaptações e alterações fisiológicas, relacionadas com as demandas do novo organismo em crescimento e a continuidade da gestação. Um dos mecanismos utilizados pelo corpo é a supressão das respostas imunes, tornando a mulher mais suscetível a contrair ou agravar infecções, com potencial de resultar em complicações durante a gestação (KUMAR et al, 2022).

Segundo o Ministério da Saúde (2022), o curso da gestação em conjunto com a hanseníase é considerado um caso especial dentro dos protocolos clínicos, acrescentando ainda que existem poucos estudos publicados abordando o tema. Segundo o PCDT estabelecido em 2022, recomenda-se abordar sobre contracepção e adiamento da gravidez em pacientes portadores da doença e de potencial reprodutivo, em situações clínicas como episódios reacionais e durante o uso da talidomida. Considerando esse contexto, o trabalho busca apresentar evidências sobre o perfil da hanseníase em gestante, contribuindo para a compreensão desse fenômeno e subsidiar o cuidado a esse grupo, buscando demonstrar o perfil das gestantes que abandonaram o tratamento de hanseníase no Estado do Tocantins.

MÉTODO E MATERIAIS

O estudo apresenta natureza transversal descritiva com abordagem quantitativa. A pesquisa utilizou os dados secundários obtidos pela Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Tocantins através do Termo de Compromisso de Utilização de Dados. O Estado do Tocantins, localizado na região Norte do país, conta com uma área territorial de 277.423.627 km² e sua população residente está estimada em 1.511.460 habitantes, de acordo com dados do IBGE (2022).

Foram utilizadas as fichas de gestantes notificadas com hanseníase no Estado do Tocantins entre o período de 2013 a 2022. A partir do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) foram coletados os dados da notificação, acompanhamento e encerramento do tratamento para hanseníase. Os dados referentes a indivíduos não gestantes foram removidos, utilizando-se da variável “gestação”, na qual os registros

estavam categorizados como “não” e “não se aplica”. O abandono foi filtrado a partir da análise do “tipo de alta”, registrado nos dados de acompanhamento no SINAN.

A pesquisa utilizou dados secundários disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Tocantins, sendo utilizado o Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD), disponível no Anexo A. A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da Universidade Federal do Tocantins, sob parecer nº 6.437.492/2023.

DADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2013-2022, o Estado do Tocantins notificou 10.820 casos de hanseníase. Desses, 70 ocorreram em gestantes, das quais 11 abandonaram o tratamento e 56 obtiveram alta por cura. Os dados das gestantes que abandonaram o tratamento foram organizados a partir das variáveis estabelecidas e relacionados nas tabelas abaixo. Quanto aos dados epidemiológicos, dos 11 (100%) casos notificados em gestantes que abandonaram o tratamento, 5 (45,5%) ocorreram na cidade de Palmas, 2 (18,2%) no município de Nova Olinda e 1 (9,1%) caso foi registrado em Araguanã, Guaraí, Novo Acordo e Riachinho. O mesmo valor se repetiu quanto aos municípios de residência dos casos notificados e 9 (81,8%) ocorreram na zona urbana, enquanto 1 (9,1%) estava dentro da zona rural e 1 (9,1%) teve o registro dessa informação ignorado.

Tabela 1 - Caracterização dos casos de hanseníase em gestantes que abandonaram o tratamento de segundo variável epidemiológica. Tocantins, 2013-2022.

Variável epidemiológica	N (11)	%
Município de notificação		
Araguanã	1	9,1
Guaraí	1	9,1

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Nova Olinda	2	18,2
Novo Acordo	1	9,1
Palmas	5	45,5
Riachinho	1	9,1

Município de residência

Araguanã	1	9,1
Guaraí	1	9,1
Nova Olinda	2	18,2
Novo Acordo	1	9,1
Palmas	5	45,5
Riachinho	1	9,1

Zona

Urbana	9	81,8
Rural	1	9,1
Periurbana	0	0
Ign/Branco	1	9,1

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins.

Quanto às variáveis sociodemográficas, 8 (72,7%) possuíam a idade ao diagnóstico entre 15 e 34 anos e 3 (27,3%) entre 35 a 54 anos de idade. A raça parda obteve 6 (54,5%) de autodeclarações, enquanto a preta e a branca obtiveram 2 (18,2%) registros em cada e 1 (9,1%) indígena. Sobre a escolaridade, 3 (27,3%) possuíam o ensino médio incompleto, 2 (18,2%) o ensino médio completo, 2 (18,2%) 1^a a 4^a série incompleta e 1 (9,1%) registro para analfabetos e 5^a a 8^a série incompleta. Donas de casa corresponderam ao maior quantitativo de ocupações, correspondendo a 6 (54,5%) dos registros, 2 (18,2%) para estudantes e 1 (9,1%) para vendedor de comércio varejista.

Sobre o abandono do tratamento de hanseníase, uma revisão

integrativa feita a partir de 11 artigos selecionados em diferentes bases de dados constatou que existem fatores intrínsecos e extrínsecos ao paciente que podem estar relacionados com a não adesão e a descontinuação do tratamento. Entre os intrínsecos, os mais citados foram as variáveis socioeconômicas do usuário, como menor renda familiar, não exercer atividade remunerada, condições de moradia e dificuldade de acesso ao transporte e ao serviço de saúde local. (LIRA; SILVA; GONÇALVES, 2017). Os dados encontrados pela pesquisa atual corroboram com os dados sobre exercício de atividade remunerada, uma vez que demonstram que a maioria das pacientes que abandonaram o tratamento eram donas de casa ou estudantes, correspondendo a 72,7% dos registros.

Outras causas associadas aos fatores inerentes ao usuário são o baixo conhecimento acerca da doença, os relacionamentos interpessoais e o medo de serem reconhecidos como portadores da doença, muito associado ao estigma, e por crenças em outras curas ligadas a religião/religiosidade. Quanto aos fatores externos aos indivíduos e considerados diretamente relacionados à descontinuidade do tratamento, alguns dos citados são o período de tratamento prolongado, efeitos colaterais da medicação e o relacionamento do usuário com a equipe (LIRA; SILVA; GONÇALVES, 2017).

Tabela 2 - Caracterização dos casos de hanseníase em gestantes que abandonaram o tratamento de segundo variável sociodemográfica. Tocantins, 2013-2022.

Variável sociodemográfica	N (11)	%
Idade		
0 a 14 anos	0	0
15 a 34 anos	8	72,7
35 a 54 anos	3	27,3
Mais de 55 anos	0	0
Ign/Branco	0	0

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Raça/Cor

Branca	2	18,2
Preta	2	18,2
Amarela	0	0
Parda	6	54,5
Indígena	1	9,1
Ign/Branco	0	0

Escolaridade

Analfabeto	1	9,1
1 ^a a 4 ^a série incompleta do EF	2	18,2
4 ^a série completa	0	0
5 ^a a 8 ^a série incompleta	1	9,1
Ensino fundamental completo	0	0
Ensino médio incompleto	3	27,3
Ensino médio completo	2	18,2
Ensino superior incompleto	0	0
Educação superior completa	0	0
Ignorado/Branco	2	18,2
Não se aplica	0	0

Ocupação

Dona de casa	6	54,5
Estudante	2	18,2
Vendedor de comércio varejista	1	9,1
Ignorado/Branco	2	18,2

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins.

Sobre as variáveis clínicas, 4 (36,4%) se encontravam no 3º trimestre gestacional no momento do diagnóstico, 3 (27,3%) no 1º trimestre, 2 (18,2%) no 2º trimestre e 2 (18,2%) tiveram a sua idade gestacional ignorada. A forma dimorfa foi a mais notificada, totalizando 7 (63,6%) dos casos, seguido da forma indeterminada com 4 (36,4%) dos registros. Quanto à classificação operacional, houveram 6 (54,5%) casos multibacilares e 5 (45,5%) casos paucibacilares e todos os 11 (100%) modos de entrada foram registrados como “casos novos”. Foram registrados 8 (72,7%) casos detectados através da demanda espontânea, 2 (18,2%) através do exame de contatos e 1 (9,1%) através de exames de coletividade. Houveram 4 (36,4%) pacientes com grau 0 de incapacidade física ao diagnóstico, 3 (27,3%) com grau I e 1 (9,1%) com grau II; 2 (19,2%) gestantes não tiveram o grau de incapacidade avaliado e 1 (9,1%) teve o registro ignorado/em branco. Quanto ao esquema terapêutico, 7 (63,6%) gestantes estiveram em uso da poliquimioterapia de 12 doses (MB) e 4 com uso da poliquimioterapia de 6 doses (PB).

Tabela 3 - Caracterização dos casos de hanseníase em gestantes que abandonaram o tratamento de segundo variável clínica. Tocantins, 2013-2022.

Variável clínica	N (11)	%
Gestante		
1º trimestre	3	27,3
2º trimestre	2	18,2
3º trimestre	4	36,4
Idade gestacional ignorada	2	18,2
Ignorado/Branco	0	0
Forma clínica		
I - Indeterminada	4	36,4
T - Tuberculóide	0	0
D - Dimorfa	7	63,6

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

V - Virchowiana	0	0
Não classificado	0	0
Ignorado/Branco	0	0
Classificação operacional		
Paucibacilar (PB)	5	45,5
Multibacilar (MB)	6	54,5
Ignorado/Branco	0	0
Esquema terapêutico inicial		
PQT/PB 6 doses	4	36,4
PQT/MB/12 doses	7	63,6
Outros esquemas substitutivos	0	0
Ignorado/Branco	0	0
Avaliação do grau de incapacidade física no diagnóstico		
Grau 0	4	36,4
Grau I	3	27,3
Grau II	1	9,1
Não avaliado	2	18,2
Ignorado/Branco	1	9,1
Modo de entrada		
Caso novo	11	100
Transferência do mesmo município (outra unidade)	0	0
Transferência de outro município (mesma UF)	0	0
Transferência de outro estado	0	0
Transferência de outro país	0	0
Recidiva	0	0

Outros reingressos	0	0
Ignorado/Branco	0	0
Modo de detecção de novo caso		
Encaminhamento	0	0
Demandas espontâneas	8	72,7
Exame de coletividade	1	9,1
Exame de contatos	2	18,2
Outros modos	0	0
Ignorado/Branco	0	0

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins.

Um estudo de corte transversal descritivo realizado em 2014 com dados coletados em 2011 com 49 mulheres com hanseníase na cidade de Fortaleza-CE demonstrou que 44.9% das mulheres estavam entre 21 e 34 anos de idade, possuíam uma média de 7.85 ± 3.18 anos de estudo, com renda familiar média de $R\$840.59 \pm R\554.04 e uma média de 4,97 pessoa por casa, totalizando $R\$165.80$ per capita; a forma dimorfa foi diagnosticada em 44.9% dos casos e 30.6% possuíam reações hansênicas. Ainda em relação à pesquisa de 2014, foi documentado que a maioria dos sinais de hanseníase surgiram durante o último trimestre de gravidez e nos três primeiros meses após o nascimento (NOGUEIRA *et al.*, 2015).

Um estudo exploratório realizado sobre as reações hansênicas no ciclo gravídico puerperal demonstrou que, das oito mulheres presentes no estudo, quatro apresentaram os sintomas da hanseníase durante o período gestacional e duas durante o puerpério. Além disso, também foram identificados quatro casos de reações hansênicas nas mulheres do estudo, sendo que três foram registrados durante a gestação. A pesquisa acrescenta ainda que o período gravídico puerperal é caracterizado por alterações significativas do sistema imune e, por esse motivo, está associado com a incidência de sinais e ao agravamento da doença (CARVALHO *et al.*, 2015).

Os dados da análise sobre as gestantes que abandonaram o

tratamento demonstraram que 4 (36,4%) pacientes estavam no 3º trimestre gestacional durante o diagnóstico de hanseníase e 7 (63,6%) foram classificadas com a forma dimorfa, corroborando com os dados apresentados em outras literaturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento dos dados podemos observar que o perfil dos abandonos acompanha as complexidades epidemiológicas, socioeconômicas e estruturais que influenciam na adesão ao tratamento de hanseníase durante a gravidez. Além disso, são levantadas questões sobre a garantia do pré-natal adequado, as barreiras existentes para o acesso aos serviços de saúde e o impacto sobre o diagnóstico precoce e consequente tratamento oportuno da doença. Os resultados ressaltam a necessidade de abordagens sensíveis às disparidades sociais e culturais na prestação de cuidados de saúde, especialmente entre as populações em situação de vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hanseníase. Brasília, 2022. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_diretrizes_terapeuticas_hansenise.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.
- CARVALHO, R. K. A. L. *et al.* Ciclo gravídico puerperal associado às reações hansenicas: um olhar pela enfermagem. Rev Enferm UFPE on line., Recife, 9(4):7272-80, abr., 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/13584/16391>. Acesso em: 12 set. 2024.
- FISHER, M. Leprosy – an overview of clinical features, diagnosis, and treatment. JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. v. 15, n. 8, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ddg.13301>. Acesso em: 12 set. 2024.

Guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of leprosy. New Delhi: World Health Organization, Regional Office for South-East Asia; 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789290226383>. Acesso em: 12 set. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tocantins. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to.html>. Acesso em: 12 set. 2024.

KUMAR, M., SAADAOUI, M., KHODOR, S. A. Infections and Pregnancy: Effects on Maternal and Child Health. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. v. 12., 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2022.873253>. Acesso em: 12 set. 2024.

LIRA, R. M.; SILVA, M. V. S.; GONÇALVES, G. B. Factors related to abandonment or interruption of leprosy treatment: an integrative literature review. *Rev Enferm UFPI*, [S. l.], v. 6, n. 4, 2020.

Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/473> . Acesso em: 12 set. 2024.

NOGUEIRA, P. S. F. et al. Characteristics of pregnant and lactating women with leprosy. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical [online]*. v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/78Kvp8qGrTqxxKZd3x4BLSq/#>. Acesso em: 12 set. 2024.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 13

Avaliar o potencial probiótico de leveduras isoladas do fruto amazônico Bacupari (*Garcinia Gardneriana*)

Geovanna Moreira Barros¹;
Thaís Costa Santos²;
Juliana Fonseca Moreira da Silva³

RESUMO

Bacupari (*Garcinia Gardneriana*) é um fruto indeiscente, do tipo bacoide, típico da região Amazônica, reconhecido pelas suas propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas. A capacidade probiótica é um atual alvo de investigação da biotecnologia, sobretudo para fornecimento industrial farmacêutico e alimentar, sendo os probióticos microrganismos capazes de otimizar a microbiota intestinal humana e de outros seres vivos, e de modo geral, melhorar a saúde integralmente. Assim, foram investigadas leveduras advindas da fermentação espontânea do fruto bacupari. No entanto aos fatores de virulência, nenhuma levedura apresentou ação positiva para lipólise e hemólise, bem como não foram capazes de degradar moléculas de DNA e gelatina, ratificando o baixo risco de virulência para os hospedeiros. As leveduras LBC 13 e LBC 77 foram submetidas à liofilização. A alteração das concentrações foi avaliada seriadamente (24 horas, 7 dias, 14 dias, 21 dias e 30 dias após o início da liofilização), sendo as alterações pouco substanciais logo após o congelamento. Após os 30 dias, a levedura LBC 13 destacou-se quanto à viabilidade celular. As leveduras sem crioprotetores não sobreviveram ao processo de liofilização. A partir da análise em diferentes tempos, foi possível concluir que a glicose e o leite desnatado a 10% são crioprotetores eficazes. As leveduras LBC 13 e LBC 77, foram identificadas com as espécies *Meyerozyma carpophila* e *Rhodotorula mucilaginosa*, respectivamente.

Palavras-chave: Bacupari, potencial probiótico, biotecnologia

¹ Graduando em Medicina, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, geovanna.moreira@mail.uft.edu.br

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, thais.costa1@uft.edu.br

³ Doutora em Microbiologia, Universidade Federal do Tocantins, julianafmsilva@uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

O alto potencial nutricional e de aplicação tecnológica dos frutos amazônicos atualmente tem se limitado ao contexto extrativista ou de produção em pequena escala, além da sazonalidade própria dessa matéria prima (CARVALHO *et al.*, 2013, CHANG *et al.*, 2018). A biotecnologia de alimentos fornece ferramentas importantes para caracterização e beneficiamento desses frutos, agregando valor e tornando-os disponíveis o ano todo. Por meio da biotecnologia pode-se fazer uso de microrganismos com potencial probiótico associados a frutos regionais como os disponíveis na região amazônica (SILVA *et al.*, 2015; CHANG *et al.*, 2018).

O Bacupari apresenta frutos indeiscentes, tipo bacoide, possui casca (pericarpo) fina, formato arredondado ou oblongo, cor amarela com polpa mucilaginosa, branca e sabor ácido. Trata-se de uma espécie com propriedades medicinais pela sua atividade antimicrobiana, anti-inflamatória e antitumoral e pelo consumo de seus frutos tanto na forma *in natura* como processada, podendo estabelecer-se como uma nova opção para o mercado interno e externo de frutas exóticas (BRASIL, 2018, MOREIRA *et al.*, 2017; ROCHA *et al.*, 2018).

Leveduras e bactérias ácido lácticas são comumente encontradas durante o processo fermentativo espontâneo e podem apresentar importantes características probióticas, com um forte apelo para o desenvolvimento de produtos farmacêuticos ou no melhoramento de produtos alimentícios, agregando valores nutricionais e sensoriais visando a saúde do consumidor (WANG, *et al.*, 2015, BALIZA *et al.*, 2018).

Probióticos são microrganismos vivos que trazem benefícios ao ser humano quando administrados em quantidade suficiente, sendo necessário um respaldo científico para comprovação. Seus possíveis mecanismos de ação são competição por sítios de adesão, competição de nutrientes, inativação de toxinas, produção de substâncias antimicrobianas e estimulação do sistema imune contra alguns patógenos (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Segundo a ANVISA, os microrganismos liberados para a utilização na parte clínica são as bactérias ácido lácticas e apenas a levedura *Saccharomyces*

boulardii (BRASIL, 2018).

Na literatura, autores descrevem outras espécies de levedura que podem possuir propriedades probióticas. E, dessa forma, estudos têm investigado o potencial probiótico de espécies de leveduras não-*Saccharomyces* (AMORIM *et al.*, 2018; PIETROWSKI, 2011, COUTINHO *et al.*, 2021; COUTINHO *et al.*, 2022).

Dessa forma, a presente pesquisa pretende identificar e avaliar o potencial tecnológico de cepas de leveduras isoladas da fermentação espontânea do fruto bacupari que apresentaram um potencial probiótico.

MÉTODO E MATERIAIS

Reativação purificação de leveduras isoladas do fruto amazônico Bacupari (*Rheedia gardneriana*).

As leveduras previamente isoladas do fruto bacupari que apresentaram um potencial probiótico, testes realizados anteriormente, foram reativadas em YMA (Yeast Malt Agar – 2% de glicose, 0,5% de peptona, 0,3% extrato de levedura, 0,3% de extrato de malte, 2% de ágar, 0,02% cloranfenicol). Após o crescimento, as leveduras foram novamente incubadas por 48 horas a 37°C, 1 mL desse caldo foi transferido para tubos criogênicos estéreis com adição de 20% de glicerol estéril. Esses tubos foram estocados em ultra-freezer a uma temperatura de 80°C negativos, na Coleção de Microrganismos Carlos Augusto Rosa presente no Laboratório de Microbiologia Geral e Aplicada, Universidade Federal do Tocantins. (FERREIRA *et al.*, 2019).

Avaliação dos fatores de Virulência Gelatinase

A detecção da produção de gelatinase foi realizada de acordo com Marra *et al.* (2007). Os microrganismos em estudo foram inoculados em tubos contendo 4 mL de caldo YPD com 12% de gelatina por 48h a 37°C. Após a incubação, os tubos foram destinados ao banho de gelo por um período de 30 minutos, sem agitação. Foi utilizado como controle positivo *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). O resultado foi interpretado como negativo: meio sólido ou positivo: meio líquido. O experimento foi realizado em triplicata em dois experimentos independentes.

Produção de lipase

A produção de lipase foi realizada de acordo com Barbosa *et al.* (2010). Alíquotas de 2 μ L do sobrenadante bruto de cada cultura foram semeados pontualmente em placas contendo Ágar YPD suplementado com 2g.L-1 de Cloreto de cálcio (CaCl₂) e 10g.L-1 de Tween 80 e, em seguida, as placas foram incubadas a 37°C por 48h. A atividade lipolítica foi identificada pela formação de halos opacos ao redor das colônias. O experimento foi realizado em triplicata em dois experimentos independentes.

DNAse

A atividade de DNase foi testada como descrita por Bannerman (2003), com adaptações, utilizando o Ágar DNAse (Oxoid, São Paulo, Brasil). Os isolados foram estriados diretamente na placa contendo Ágar DNase e incubados à 37°C por 24h. Após o tempo de incubação a placa foi coberta com ácido clorídrico 1N por 3 min. A formação de halo claro em torno das colônias foi considerada indicativo de resultado positivo. Foi utilizado como controle positivo *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). O experimento foi realizado em triplicata em dois experimentos independentes.

Atividade Hemolítica

As linhagens foram testadas quanto à atividade hemolítica segundo Foulquié-Moreno *et al.* (2003), utilizando Ágar Sangue (7% v/v de sangue de cavalo) e incubação a 37°C por 48h. A interpretação dos resultados será realizada da seguinte forma: α -hemólise= linhagens que produziram zonas verdes em torno das colônias; γ -hemólise= não produziram qualquer efeito sobre as placas de Ágar Sangue (serão consideradas não hemolíticas). Linhagens, que apresentam zonas de lise de sangue ao redor das colônias, serão classificadas como β -hemólise (hemolíticas). O experimento foi realizado em triplicata em dois experimentos independentes.

Liofilização e armazenamento das leveduras

A biomassa de levedura a ser submetida ao processo de liofilização foi centrifugada a 4000 rpm durante 10 minutos, lavada e ressuspensa em 5mL de água destilada estéril e em seguida, adicionado os seguintes crioprotetores concentração de 10% (p/V): glicose e o leite desnatado foram diluídos em água destilada estéril e a quitosana diluída em ácido acético, após a diluição estas soluções foram homogeneizadas por agitação em vórtex durante 3 minutos. A solução resultante foi fracionada em frascos de vidro adequados para liofilização, em volumes de 5 mL.

Os frascos, tipo penicilina, contendo a levedura e a solução crioprotetora foram congelados utilizando nitrogênio líquido (N₂) seguidos pela liofilização utilizando os procedimentos descritos por Kirsop (1984) e Chang & Elander (1986). O processo de liofilização ocorreu a uma temperatura de -40 °C, durante 46h, utilizando o equipamento Enterprise I (Terroni equipamentos científicos).

Após a conclusão da liofilização, os frascos foram hermeticamente fechados e armazenados sob refrigeração, a uma temperatura de 5 °C, até o momento de utilização. A viabilidade celular foi avaliada antes do congelamento, após o congelamento, 24h da liofilização, 7 dias, 14 dias, 21 dias e 30 dias realizando-se a diluição das células liofilizadas em solução salina e inoculação em placas de Petri contendo Ágar YPD, a 37 °C por 48h e em seguida realizada a contagem das colônias formadas (VIGANÓ et al., 2012; FREITAS et al., 2017). Todo o experimento foi realizado em triplicata com duas repetições independentes.

Identificação molecular Extração de DNA

A extração de DNA genômico foi baseada no protocolo de extração de DNA com clorofórmio: álcool isoamílico, de acordo com a metodologia proposta por Ferreira et al. (2019).

Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e sequenciamento

Os perfis genéticos das leveduras isoladas foram obtidos pela técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction) utilizando os primers NL1 (5'GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG'3) e NL4 (5'GGTCCGTGTTCAAGACGG'3), que

se anelam nos domínios D1-D2' na região do gene 28S, um gene conservado utilizado para identificar espécies. Essa técnica é utilizada para facilitar a identificação das espécies de leveduras a nível específico. As amostras foram enviadas para sequenciamento no Laboratório de Ecologia, Taxonomia e Biotecnologia de Fungos da Universidade Federal de Minas Gerais. As sequências de DNA foram comparadas com as disponíveis no banco de dados GenBank utilizando a ferramenta de pesquisa de alinhamento local básico (BLAST disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) (FERREIRA *et al.*, 2015).

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey em nível de confiança de 95%, software estatístico utilizado foi o *Statistica 7.0*

DADOS E DISCUSSÃO

Após a reativação das leveduras isoladas do fruto bacupari, em que 87,23% (35) estiveram aptas a crescer em devidas condições de teste, e com os resultados apresentados anteriormente da avaliação das propriedades funcionais *in vitro*, as leveduras (LBC 13 e LBC 77) foram reativadas e submetidas aos testes de virulência.

No teste de hidrólise de gelatina, confirmou-se, após o período de incubação, que as leveduras não possuem a capacidade de degradar a gelatina, uma vez que não produzem a gelatinase uma enzima extracelular.

Em relação ao teste de atividade lipolítica, as leveduras não produziram a enzima lipase, uma vez que não houve formação de halo.

Por sua vez, no teste de DNase, as leveduras não apresentaram halo ao redor das colônias quando comparadas ao controle positivo, *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Por fim, quanto ao teste de atividade hemolítica, visualizou-se que nenhuma das leveduras isoladas do bacupari foi capaz de apresentar atividade hemolítica, portanto pode-se considerar as leveduras sendo γ -hemolíticas.

Paralelamente, Pereira et al. (2021) em um estudo *in vitro* acerca do potencial probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* DABRP5 isolado de massa de bolo, apontaram que nos seus testes todos os resultados foram negativos ao avaliarem os fatores de virulência (gelatinase, DNase e atividade hemolítica), corroborando com os nossos resultados. É importante conhecer a capacidade de virulência de uma levedura, a fim de estimar os efeitos na integridade da saúde do hospedeiro, bem como, de descartar riscos no seu uso como probióticos.

Em sequência, as leveduras LBC 13 e LBC 17 foram consideradas aptas para a realização do processamento tecnológico e sequenciamento do genoma, para a identificação molecular.

No que tange ao processo tecnológico, a conservação celular e das propriedades probióticas dos microrganismos podem ser obtidas pela liofiliação, processo em que a água congelada é removida por sublimação sob vácuo e, por conseguinte, a água descongelada é removida por dessorção. Para manter a viabilidade celular, os compostos crioprotetores, como carboidratos e substâncias proteicas, são adicionados ao meio conservante. Assim, as moléculas de carboidratos podem associar a água que estava previamente interagindo com a membrana celular do microrganismo durante o processo de secagem, de modo a estabilizar seus lipídios e proteínas constituintes e evitar a sua desintegração (MAHMOODIAN *et al.*, 2024).

Diante do processo de liofilização das leveduras LBC13 e LBC 77, foram observados um a redução na concentração celular mediante a adição ou não dos seguintes crioprotetores a 10%: glicose, quitosana e leite desnatado. No T1 (antes do congelamento) as concentrações celulares eram de $1,4 \times 10^8$ e de $6,6 \times 10^7$ para a LBC13 e LBC77, respectivamente. As leveduras sem crioprotetores não sobreviveram ao processo de liofilização, dados apresentados na figura 4, reforçando a discussão que os crioprotetores são eficientes na manutenção da viabilidade celular durante o processo.

Nas figuras 1, 2 e 3, estão ilustradas as avaliações das leveduras em diferentes tempos do processo de liofilização. O T1 significa a concentração celular antes do congelamento, o T2 após o congelamento, T3 após 24h de

liofilização, T4 após 7 dias de liofilização, T5 após 14 dias de liofilização, T6 após 21 dias de liofilização, e T7 após 30 dias de liofilização.

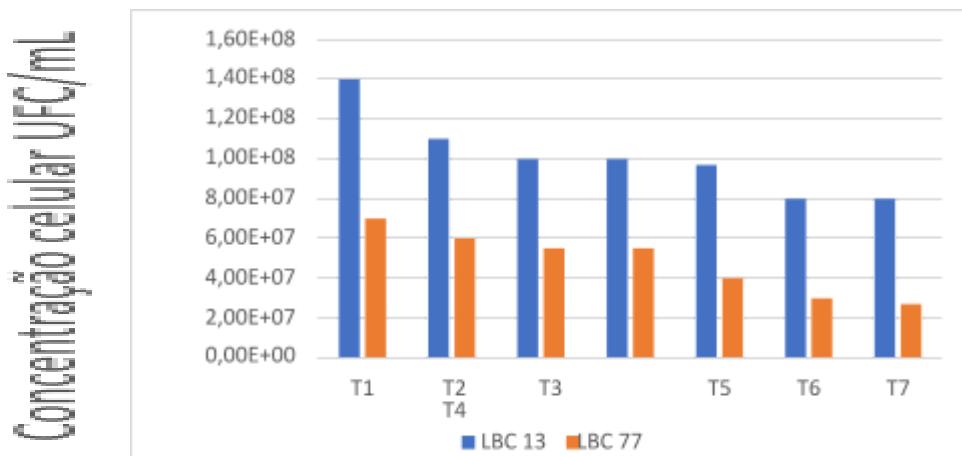


Figura 1: Viabilidade celular das leveduras isoladas do fruto bacupari (LBC), utilizando o crioprotetor glicose a 10%

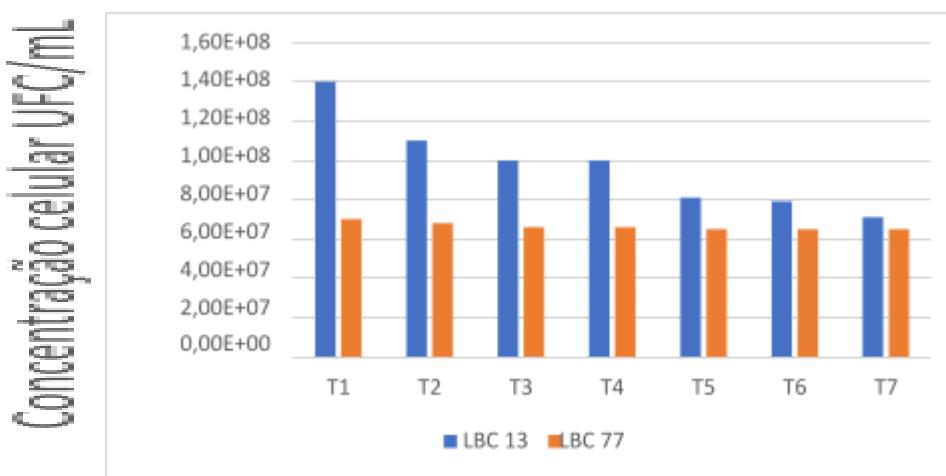


Figura 2: Viabilidade celular das leveduras isoladas do fruto bacupari (LBC), utilizando o crioprotetor quitosana a 10%

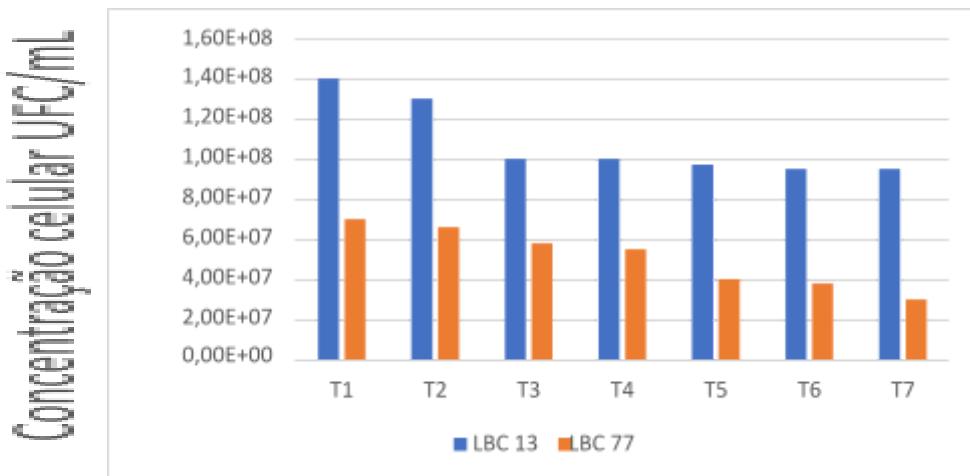


Figura 3: Viabilidade celular das leveduras isoladas do fruto bacupari (LBC), utilizando o crioprotetor leite desnatado a 10%

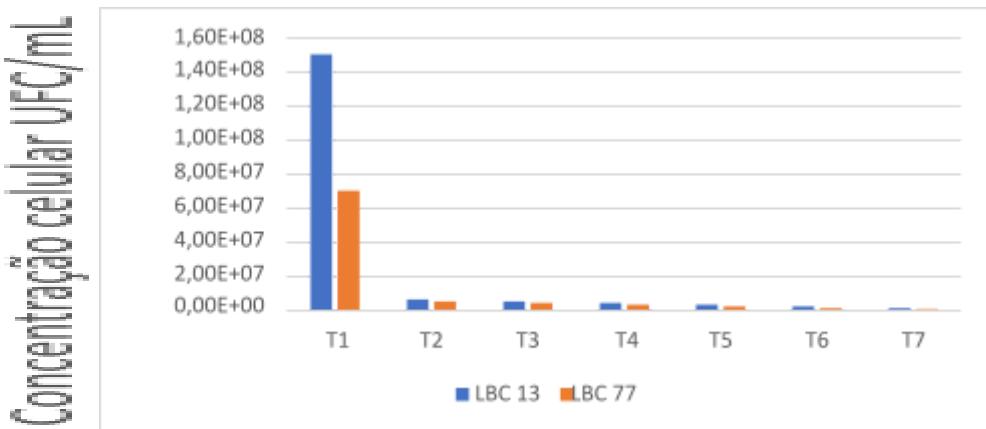


Figura 4: Viabilidade celular das leveduras isoladas do fruto bacupari (LBC), na ausência de crioprotetor

No T2, as leveduras apresentaram uma redução na concentração celular independente do crioprotetor utilizado, como observado nas figuras 2,3 e 4, porém não tão significativa quanto a não utilização de um crioprotetor. A redução mais proeminente em T2 ocorreu com a levedura LBC 13 adicionada do crioprotetor quitosana 10%, de modo que os meios de glicose a 10% e leite desnatado a 10% obtiveram resultados semelhantes.

Observou-se o destaque da LBC 13 diante das concentrações após 30 dias de liofilização, sendo essas a obterem maior viabilidade após esse período, com os três crioprotetores utilizados. O crioprotetor que apresentou melhor efeito protetivo das células leveduriformes antes, durante e após a liofilização foi a glicose 10%, seguido do leite desnatado na concentração de 10%. O baixo custo desses compostos facilita a aplicabilidade desse processo.

Analogamente, Shu *et al.* (2019) elucidaram os efeitos na proteção de *S. boulardii* durante liofilização por experimento de fator único e delineamento Plackett-Burman, cujo resultado mostrou que a lactose e trealose (dissacarídeo formado por duas moléculas de glicose) tiveram um melhor efeito protetor – em relação a outros oligossacarídeos e sais, como inulina, estaqiouse, glutamato de sódio e ascorbato de sódio – sobre a levedura *S.*

boulardii. A taxa de sobrevivência foi de 19,95% e 23,72%, respectivamente. Evidenciou-se, paralelamente, no presente estudo, que a glicose e o leite são agentes crioprotetores adequados, sendo capazes de proteger contra desidratação da liofilização, a qual envolve um estresse oxidativo e mecânico, e por consequência, ocasiona um choque osmótico no microrganismo.

Em relação a identificação molecular, as leveduras LBC13 e LBC77 apresentaram uma correspondência genética de 100% e 98% com as espécies registradas no banco de dados GenBank: *Meyerozyma carpophila* e *Rhodotorula mucilaginosa*, respectivamente.

Meyerozyma carpophila é uma espécie de levedura, que, segundo a literatura, já foi isolada de outras frutas, a exemplo, na pesquisa realizada por BASTOS (2022), sobre produção de invertases a partir de microrganismos isolados de frutos amazônicos, observou-se que dentre os microrganismos isolados da pupunha, esta espécie a LBC 13 possui um potencial probiótico e permanecendo viável após 30 dias de liofilização.

Fernández-Pacheco et al. (2021) isolaram leveduras de diferentes flores e frutos endêmicos da região noroeste do estado de São Paulo (Brasil): acerola, pitanga, laranja e cajamanga. Nesse estudo, isolaram a *Rhodotorula mucilaginosa*, cujo potencial probiótico se destacou dentre as outras espécies avaliadas. No nosso estudo a levedura desta espécie (LBC 77) demonstrou ser resistente a liofilização por até 30 dias, porém esta espécie deverá ser confirmada através da biologia molecular, uma vez que apresentou 98% de similaridade genética quando comparada a cepa tipo do GeneBank.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os avanços na biotecnologia impulsionam as buscas em atender às crescentes demandas por produtos probióticos sustentáveis e de alta qualidade, esse estudo investigou leveduras no fruto amazônico Bacupari, por meio da análise de seus fatores de virulência e da capacidade de sobrevivência aos processamentos tecnológicos de conservação, sobretudo à liofilização. Os resultados do potencial probiótico das leveduras

LBC 13 e LBC 77, bem como os satisfatórios efeitos dos crioprotetores abordados, corroboram a realização de mais testes, a fim de que sustentem sua efetiva aplicação nas indústrias farmacêuticas e alimentícias.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, C. J.; PICCOLI, H. R.; DUARTE, F. W. Probiotic potential of yeasts isolated from pineapple and their use in the elaboration of potentially functional fermented beverages. *Food Research International* v.107, 518–527, 2018.
- BALIZA, D. D. M. S.; SILVA, J. F. M. da; PIMENTA, R. S.. Evaluation of the applicability of a probiotic strain of *Saccharomyces cerevisiae* in cereal bars. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, 2018.
- BANNERMAN, T. M. *Staphylococcus, Micrococcus and other catalase-positive cocci that grow aerobically*. In P. R. Murray (org.), *Manual of clinical Microbiology* Washinton, DC: ASM Press. 2003. P. 384-404.
- BARBOSA, J.; GIBBS, P. A.; TEIXEIRA, P. Virulence factores among enterococci isolated from traditional fermented meat products produced in North of Portugal. *Food Control*, v. 21, p. 651-656, 2010.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da diretoria colegiada RDC nº 241, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. Brasília, DF: ANVISA ,2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379910/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-241-de-26-de-julho-de-2018-34379900. Acesso em: 10 de maio de 2022.
- CARVALHO, A. V.; BECKMAN, J. C.; MACIEL, R. A.; FARIAS NETO, J. T. Características físicas e químicas de Frutos de pupunheira no estado do Pará. *Revista*

Brasileira de Fruticultura,

v. 35, p. 763-768, 2013.

CASTRO, Helena Carla et al. Uso de crioprotetores para a preservação de coleções microbianas mantidas para PD&I. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 3, n. 1, p. 143- 156, 2020.

COUTINHO, J. O. P. A et al.. In Vitro and In Vivo Evaluation of the Probiotic Potential of Antarctic Yeasts. *Probiotics Antimicrob Proteins.*, v.13, n.5, p. 1338-1354, 2021. doi: 10.1007/s12602-021- 09758-8.

COUTINHO, J. O. P. A., Antarctic Strain of *Rhodotorula mucilaginosa* UFMGCB 18,377 Attenuates Mucositis Induced by 5-Fluorouracil in Mice. *Probiotics Antimicrob Proteins.*, v. 14, n. 3, p. 486- 500, 2022. doi: 10.1007/s12602-021-09817-0.

CHANG, L.S.; KARIM, R.; MOHAMMED, A.S.; GHAZAI, H.M. Characterization of enzyme- liquefied soursop (*Annona muricata L.*) puree. *LWT - Food Science and Technol.*, v. 94, p. 40-49, 2018.

FERNÁNDEZ-PACHECO, P. et al. Study of potential probiotic and biotechnological properties of non-*Saccharomyces* yeasts from fruit Brazilian ecosystems. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 52, n.4, pp. 2129-2144, dezembro, 2021.

FERREIRA, E. M. S.; MALTA, C. M.; COELHO, C. M.; PIMENTA, R. S. GRAS substances in control of *colletotrichum gloeosporioides* growth and *fusarium guttiforme* in vitro / substâncias gras no controle do crescimento de *colletotrichum gloeosporioides* e *fusarium guttiforme* in vitro. *J. Bioen. Food Sci.* v. 02, n.4, p, 183-188; 2015.

FERREIRA, E. M. S.; SOUSA, F. M. P.; ROSA, L. H.; PIMENTA, R. S. Taxonomy and richness of yeasts associated with angiosperms, bryophytes, and meltwater biofilms collected in the Antarctic Peninsula. *Extremophiles*, v. 23, n. 1, p. 151-159, 2019.

FOULQUIÉ-MORENO, M. R. et al. Isolation and biochemical characterisation of enterocins produced by enterococci from different sources. *Journal of Applied Microbiology*, v. 94, p. 214-229, 2003.

GHASEMI, R. et al. *Meyerozyma guilliermondii* species complex: review of current epidemiology, antifungal resistance, and mechanisms. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 53, n. 4, pp. 1761-1779, dezembro, 2022.

MAHMOODIAN, S. et al. Impact of protectants and the method of preservation on the stability of potentially probiotic bacteria. *Cryobiology*, v. 116, setembro, 2024.

MARRA, A., et al. Enterococcal virulence determinants may be involved in resistance to clinical therapy. *Diagnostic Microbiology*, v. 58, p. 59-65, 2007.

MOREIRA, M. E. C., et al.. Bacupari peel extracts (*Garcinia brasiliensis*) reduce high-fat diet- induced obesity in rats. *Journal of Functional Foods*, v. 29, p. 143-153, 2017.

OLIVEIRA, J. L. O.; ALMEIDA, C.; BOMFIM, N. S.. A importância do uso de probióticos na saúde humana. *Unoesc e Ciência - ACBS*, v. 8, n. 1, p. 7-12, 2017.

PIETROWSKI, G. de A. M.. Isolamento, seleção, identificação e aplicação de leveduras não- convencionais com potencial para a produção de aromas em fermentado de maçã. Tese (doutorado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ROCHA, A. P. Métodos para superação da dormência em sementes de *Garcinia Gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 505-514, abr.- jun., 2018a; ISSN 1980-5098.

SHU, G. et al. Effect of Carbohydrates, Prebiotics and Salts on Survival of *Saccharomyces boulardii* during freeze-drying. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology*, v. 22, n. 2, janeiro, 2019.

SILVA, J. F. M.; et al.. Use of Probiotics to Control Aflatoxin Production in Peanut Grains. *The Scientific World Journal*, v. 2015, p. 1-8, 2015.

WANG, C.; GARCÍA-FERNANDEZ, D.; MAS, A.; ESTEVE-ZARZOSO, B. Fungal diversity in grape wine fermentation assessed by massive sequencing, quantitative PCR and DGGE. *Frontiers in Microbiology*, vol. 6, v. 1156. 2015

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Juliana Fonseca Moreira da Silva por me permitir fazer parte da equipe do Laboratório de Microbiologia Geral e Aplicada

(LMGA), formada por pós-doutores, doutores, mestres, e acadêmicos extremamente competentes. Estar rodeada de pessoas excelentes contribuiu imensamente com a minha formação de forma integral. Agradeço pela oportunidade de aprender mais sobre pesquisa científica, e sobretudo, sobre microbiologia, conhecimentos que levarei comigo em toda minha carreira. Agradeço aos demais profissionais do LMGA que foram essenciais durante esse período de iniciação científica.

Capítulo 14

Caracterização de guildas de leveduras em solos do Cerrado: Avaliação do potencial bioindicador de fertilidade do solo

Paulyna Grazielly Oliveira da Silva¹
Paula Benevides de Moraes²

RESUMO

Este estudo faz parte do projeto INCT-LEVE, que tem como objetivo conhecer, preservar e utilizar de forma sustentável as leveduras da biodiversidade brasileira, especialmente nos biomas da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. O foco desta pesquisa é caracterizar as guildas de leveduras presentes em solos do Cerrado e avaliar o seu potencial como bioindicadores de fertilidade do solo. Amostras de solo foram coletadas em áreas de preservação e sistemas agroflorestais (SAFs), com o intuito de entender como as leveduras respondem a diferentes práticas de manejo e condições ambientais. As leveduras foram analisadas quanto às suas características morfológicas e moleculares para identificar as espécies presentes em cada amostra. O estudo busca entender o papel ecológico das leveduras nos solos do Cerrado, especialmente sua capacidade de atuar como bioindicadores da qualidade do solo, o que poderia auxiliar na adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. Ao explorar essa biodiversidade, o projeto visa não só contribuir para a conservação do bioma Cerrado, mas também promover o uso biotecnológico das leveduras em práticas agrícolas, como o controle biológico e a recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Leveduras do solo; biodiversidade; microbiota do Cerrado.

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental, PIBIC/UFT, Universidade Federal do Tocantins, paulyna.grazielly@mail.ufc.br

² Doutora em Ciências (Microbiologia), Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, moraispb@mail.ufc.br

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa se insere no INCT-LEVE, sob a coordenação do Dr. Carlos Augusto Rosa, da Universidade Federal de Minas Gerais. A proposta do INCT-LEVE visa conhecer, preservar e utilizar de forma sustentável as leveduras da biodiversidade brasileira. Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica são pontos de alta concentração de biodiversidade, mas sofrem intensa ação antrópica ameaçando o conhecimento e conservação destes biomas.

As leveduras são microrganismos pertencentes ao reino Fungi, possuindo características típicas dos fungos, como a presença de parede celular rígida, núcleo organizado e envoltório nuclear (células eucarióticas), ausência de clorofila, nutrição heterotrófica por absorção de nutrientes e ausência de motilidade. Eles diferem de outros fungos porque seus corpos são predominantemente unicelulares, reproduzem-se assexuadamente por brotamento ou fissão e não formam corpos frutíferos (Kurtzman & Fell, 1998).

Para sobreviver, as leveduras dependem do carbono orgânico como principal fonte de energia para o seu metabolismo, que é mais energético e proveitoso na presença de oxigênio, e estes microrganismos utilizam a maior parte de sua energia para se reproduzir. Por outro lado, na ausência de oxigênio (O_2), a fermentação, outra via metabólica de baixa energia que normalmente ocorre, utiliza a energia produzida para a manutenção celular. Durante tal processo, é liberado principalmente na forma de metabólitos primários como dióxido de carbono (CO_2) e etanol, e apenas 1% é convertido em baixas concentrações de metabólitos secundários como álcoois superiores, ésteres, carbonilas, ácidos, etc. (CARDOSO, 2013).

O estudo da biodiversidade desses microrganismos têm implicações importantes para o entendimento da diversidade, funções ecológicas e evolução do grupo. As interações entre a levedura e seus substratos na natureza podem levar a mudanças evolutivas nas espécies (Spencer & Spencer, 1997; Botha, 2011).

Existe uma grande diversidade de leveduras no solo. Essa diversidade depende de alguns fatores, tais como as espécies vegetais que existem no ambiente, as características físico-químicas do solo e a contaminação da região por atividade antrópica. Solos com mais disponibilidade de nutrientes

apresentam mais células de leveduras por grama, do que solos pobres em nutrientes (MOREIRA, 2016), ou seja, estes microrganismos são capazes de atuarem como bioindicadores de fertilidade, uma vez que solos de alta fertilidade suportam uma maior diversidade de espécies do que solos de baixa fertilidade. (Spencer e Spencer, 1997)

Como parte desta proposta, o presente projeto propõe uma abordagem abrangente para a caracterização das guildas de leveduras presentes nos solos florestais e agroflorestais do Cerrado, com foco na análise do seu potencial como indicadores de fertilidade do solo. Através da comparação da diversidade de leveduras nos solos de sistemas agroflorestais (SAFs) e solos florestais naturais em Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) será investigado como essas comunidades se comportam e se diferenciam em resposta às diferentes práticas de manejo e condições ambientais. Além disso, buscamos compreender o papel das leveduras na indicação da qualidade e fertilidade do solo, fornecendo insights valiosos para a conservação e manejo sustentável dos recursos naturais no bioma do Cerrado.

MÉTODO E MATERIAIS

1. Áreas de coleta

1.1 Reserva de Patrimônio Particular Natural Guaíra

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Guaíra, com 190,24 hectares, está situada no município de Caseara, Tocantins, e faz parte da Fazenda do Futuro. Criada em 2021 pela Eco Araguaia Agropecuária Ltda, a RPPN visa a preservação ambiental e a proteção da biodiversidade do Cerrado e da Amazônia. Próxima ao Parque Estadual do Cantão, desempenha um papel crucial na conservação de espécies nativas e ecossistemas ameaçados, ajudando a combater o desmatamento e queimadas, e contribuindo para o equilíbrio ecológico da região.

1.2 Centro de Pesquisa e RPPN Canguçu

A RPPN Canguçu, localizada no município de Pium, Tocantins, foi criada em 2008 e cobre cerca de 1.315 hectares, tornando-se uma das maiores reservas particulares do estado. Seu principal objetivo é a proteção dos

ecossistemas do Cerrado, com ênfase na conservação da fauna e flora nativas. A reserva também serve como um centro para pesquisas científicas através do Centro de Pesquisa Canguçu, que investiga a biodiversidade regional e seu manejo sustentável, com implicações para outras áreas do Cerrado.

1.3 Sistema Agroflorestal (SAF) Porto da Nacional

O Sistema Agroflorestal (SAF) da Escola Família Agrícola de Porto Nacional, localizada em Porto Nacional, Tocantins - integra o cultivo agrícola com a preservação ambiental. No SAF, os alunos aprendem técnicas sustentáveis, como o plantio de árvores nativas junto a culturas agrícolas, com foco na recuperação do solo e conservação da biodiversidade. O sistema promove a sustentabilidade, melhora a qualidade do solo e gera alimentos, unindo produção e preservação em uma prática educativa aplicada.

1.4 SAF Sítio Seis Pétalas

O Sítio Seis Pétalas de Taquaruçu, localizado em Palmas, Tocantins, abrange cerca de 600 hectares e é dedicado à conservação ambiental e práticas sustentáveis no Cerrado. O sítio promove a proteção da fauna e flora nativas, manejo sustentável da terra, restauração de áreas degradadas e educação ambiental. Serve também como refúgio para a biodiversidade e centro para pesquisas e desenvolvimento de técnicas de conservação aplicáveis em outras áreas do bioma.

2. Coleta e Processamento de Amostras

As coletas de amostras de solo foram realizadas em diferentes locais e datas, seguindo um protocolo padronizado para garantir a qualidade e integridade do material. Em cada ponto de coleta, a superfície do solo foi raspada para remoção de serapilheira e, posteriormente, cerca de 20 gramas de solo foram coletadas com o auxílio de espátula de metal esterilizada com etanol a 70%. O material foi acondicionado em frascos coletores, mantido em caixas térmicas com gelo e encaminhado para processamento no Laboratório

de Microbiologia e Biotecnologia da Universidade Federal do Tocantins no mesmo dia da coleta.

A primeira coleta ocorreu em 11 de novembro de 2023, na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Guaíra, quando foram coletadas 30 amostras de solo da floresta ripária do Rio do Coco, naquela localidade. A segunda coleta foi realizada em 21 de março de 2024, no Sítio Seis Pétalas, localizado nas coordenadas 10°15'40.8"S; 48°14'21.6"W. Foram coletadas oito amostras, sendo quatro provenientes de sistemas agroflorestais e quatro de solo típico de Cerrado. A coleta no Sistema Agroflorestal (SAF) da Escola Família Agrícola de Porto Nacional foi realizada em 4 de abril de 2024, nas coordenadas 0°44'16.4"S; 48°24'19.1"W. Foram coletadas amostras de solo em diferentes pontos do SAF, abrangendo tanto áreas de plantio agroflorestal quanto zonas de recuperação ambiental, totalizando 8 amostras. A última coleta foi realizada em 29 de abril de 2024, na RPPN Canguçu, com a coleta de 31 amostras de solo em duplicata, provenientes de 15 pontos distintos. As amostras foram processadas no mesmo dia da coleta no laboratório mencionado anteriormente.

3. Obtenção de isolados de leveduras

O isolamento de leveduras foi realizado através da metodologia de enriquecimento, utilizando meios de cultivo MELES (YNB com glicose – YNB 0,67%, glicose 8%, cloranfenicol 0,02%, ampicilina 0,02%). Foram pesados aproximadamente um grama (1g) de cada amostra de solo, em triplicata. Em três tubos plásticos cônicos, foram adicionados 10ml de meio MELES em triplicata. Os tubos foram homogeneizados em agitador tipo vórtex por cerca de 1 minuto e incubados em três diferentes temperaturas: 10°C, 25°C e 35°C em estufa.

Os tubos de MELES foram observados a cada três dias, e após 7 e 14 dias, até a evidenciação de crescimento de microrganismos, observando turvação do meio e presença de bolhas. Após a turvação, foi realizada a semeadura das amostras, nesse processo ocorreu a diluição de 100 microlitros (0,1 μ L) da amostra em crescimento em 900 μ L de água destilada esterilizada, em triplicata. As diluições semeadas foram 10⁻², 10⁻⁴ e 10⁻⁶. Cem microlitros de

cada diluição foram adicionados a uma placa contendo meio YMA (glicose 1%, peptona 0,5%, extrato de levedura 0,3%, extrato de malte 0,3%, ágar 2%) e distribuídos uniformemente na placa com auxílio de alça de Drigalski. As placas foram incubadas em suas respectivas temperaturas até a visualização do crescimento de colônias típicas de leveduras.

5. Contagem de colônias de leveduras

Após o período de incubação, foi realizada a contagem das colônias formadas na superfície do ágar. Para assegurar a precisão desse processo, utilizou-se uma lupa contadora de colônias. Essa lupa é equipada com uma lente de aumento de alta precisão, que permite uma visualização ampliada das colônias, melhorando a clareza na identificação de cada uma. A lupa facilita a distinção entre colônias próximas e evita a contagem duplicada ou incorreta, garantindo resultados mais exatos. Além disso, a iluminação da lupa também auxilia na detecção de colônias menores, que poderiam passar despercebidas a olho nu.

6. Isolamento de leveduras

As colônias de leveduras formadas são cuidadosamente analisadas e são examinadas quanto ao morfotipo, ou seja, características visíveis, como tamanho, forma, textura, cor e bordas. Em geral, são selecionadas uma ou duas colônias por amostra. O critério de escolha inclui a aparência típica das leveduras, o que facilita a eliminação de possíveis contaminantes. Cada isolado típico chamado morfotipo recebe uma identidade alfanumerica, para o processo de identificação. Cada isolado selecionado é cuidadosamente coletado com uma alça de inoculação estéril. Essa amostra é estriada novamente em uma nova placa de ágar, distribuindo as células em uma área maior para garantir que as novas colônias resultem de uma única célula original. Após a incubação, são selecionadas novamente colônias isoladas, garantindo que cada uma provenha de uma célula mãe, eliminando quaisquer contaminantes. Isolados assim purificados foram semeadas em meio GYMP (glicose 2%, extrato de levedura 0,5%, extrato malte 1%, Na₂PO₄ 0,2%) e

incubadas a 25°C.

8. Observação microscópica

A montagem de lâminas de leveduras para observação microscópica começa com a coleta de uma pequena porção da colônia de levedura usando uma alça de inoculação estéril. A amostra é misturada com uma gota de água destilada estéril no centro da lâmina de vidro, formando uma fina camada de células. Em seguida, a amostra é coberta com uma lamínula para preservação. No microscópio óptico, com lentes objetivas de 40x a 100x, observa-se a morfologia celular, como formas ovais ou arredondadas, documentando-se os detalhes por meio de desenhos para análise da estrutura celular e identificação de possíveis contaminações.

9. Identificação das leveduras

Todas as leveduras foram identificadas pelo sequenciamento de porções do RNA ribossomal. Inicialmente os isolados foram agrupados com base na morfologia colonial e celular. Amostras que apresentarem a mesma morfologia foram submetidas ao agrupamento molecular pela utilização do iniciador (GTG)5. Sempre que possível, mais de um representante de cada grupo molecular será submetido ao sequenciamento dos domínios D1/D2 da subunidade maior do gene do RNA ribossomal. Quando necessário foi realizado o sequenciamento dos espaçadores transcritos internos (ITS) 1 e 2 para confirmar a identificação da espécie de levedura (Costa Neto e Moraes, 2020).

10. Extração de DNA

A extração de DNA total foi realizada em isolados crescidos em meio YM (glicose 1%, extrato de levedura 0,3%, extrato de malte 0,3%, peptona bacteriológica 0,5% ágar 2%), após 24 a 48 horas de crescimento a 25°C. Após crescimento satisfatório as colônias foram adicionadas a 100 µL de tampão de lise (Tris-HCl 0,05 M, EDTA 0,005 M, NaCl 0,1 M e SDS 10%). A suspensão formada foi agitada em vortex por 1 minuto e incubada em banho-maria a 65 °C por um tempo mínimo de 30 minutos. Após este período, foram adicionados 100 µL de

clorofórmio: álcool isoamílico (24:1) a cada tubo e essa mistura será homogeneizada por inversão e então centrifugada a 14.000 xg por 15 minutos. A seguir 70 μ L do sobrenadante de cada amostra foi transferido para novo tubo eppendorf e foram adicionados 70 μ L de isopropanol. Os tubos foram deixados à temperatura ambiente por 15 minutos, para a precipitação do DNA. Decorrido o tempo, foram acrescentados 200 μ L de etanol 70% gelado a cada eppendorf. As amostras foram homogeneizadas por inversão dos tubos e centrifugadas a 14.000 xg por 10 minutos. O sobrenadante de cada amostra foi descartado por inversão e os tubos foram colocados para secar overnight. O precipitado foi eluído em 50 μ L tampão Tris- EDTA 0,1 M (TE) pH 8 e incubado em banho maria a 37 °C por aproximadamente uma hora. A seguir o DNA obtido foi dosado em NanoDrop ND 1000 (NanoDrop Technologies) e diluído para atingir a concentração aproximada de 200 ng/ μ L e estocado a -20°C.

10.1 PCR fingerprinting com iniciador (GTG)5

Para a confirmação do agrupamento fisiológico das leveduras, os isolados foram classificados molecularmente com base nos perfis de bandeamento obtidos após a amplificação por PCR utilizando o iniciador (GTG)5 (5'- GTGGTGGTGGTGGT - 3'). Cada ensaio foi realizado em um volume de 25 μ L, contendo: 1 μ L de DNA, 1,5 μ L do iniciador a 10 μ mol (MWG Biotech), 4 μ L de tampão de PCR 5X (Sinapse Inc), 1,0 μ L de dNTP 10 mM, 0,3 μ L de Taq DNA polimerase 5U (Sinapse Inc), e o volume final foi ajustado com água deionizada estéril. As reações de PCR foram conduzidas nas seguintes condições: desnaturação inicial a 94 °C por 2 minutos, seguida de 40 ciclos de 45 segundos de desnaturação a 95 °C, 1 minuto de anelamento dos iniciadores a 50 °C, e 1 minuto de extensão a 72 °C, com uma extensão final de 6 minutos a 72 °C. Os produtos de PCR obtidos foram analisados por eletroforese em gel de agarose a 1,5%, utilizando tampão TBE 0,5X (Tris-Borato-EDTA – 89 mM Tris, 89 mM ácido bórico, 2 mM EDTA), e eluídos por aproximadamente 2 horas a 80 V. Os géis foram corados com GelRed (Biotium, EUA), visualizados sob luz ultravioleta e fotografados utilizando um transiluminador UV (LTB STi). As leveduras que apresentaram perfis de bandas idênticos foram consideradas pertencentes à mesma espécie.

Posteriormente, dois ou mais isolados serão submetidos ao

sequenciamento da região D1/D2 da subunidade maior do gene do RNAr, utilizando os iniciadores NL1 (5'- GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG -3') e NL4 (5'- GGTCCGTGTTCAAGACGG -3'), conforme descrito por Lachance et al. (1999).

DADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das contagens de leveduras nos solos coletados estão descritos na Tabela 1. Entre as 77 amostras coletadas nas áreas citadas e incubadas em diferentes temperaturas, houve crescimento de leveduras na maioria das amostras analisadas, cerca de 95% das amostras coletadas.

Tabela 1 – Relação entre o número de amostras coletadas e o número de isolados obtidos

Localidade	Número de amostras	Número de isolados
RPPN Guaira	03	170
Sítio Seis Pétalas	08	39
EFA Porto Nacional	08	35
Centro de Pesquisa Canguçu	30	106
TOTAL	77	350

Fonte: Produzido pelos autores, 2024

A Tabela 1 apresenta o número total de amostras de solo coletadas e o número de isolados de leveduras obtidos em cada localidade. Observa-se que um número significativo de isolados foi obtido, o que evidencia a eficiência do processo de coleta e isolamento, além de indicar a presença abundante desses microrganismos nos diferentes tipos de solo analisados.

A Tabela 2 mostra o isolamento de leveduras em amostras incubadas em três temperaturas distintas: 10°C, 25°C e 35°C. A tabela apresenta o número de isolados de leveduras isoladas em cada localidade (RPPN Guáira, Sítio Seis Pétalas, SAF Porto Nacional e Centro de Pesquisa Canguçu).

Localidade	Tabela 2 - Quantidades de isolados por temperatura		
	Temperatura de isolamento		
	10°C	25°C	35°C
RPPN Guaira	65	57	38
Sítio Seis Pétalas	04	15	20
EFA Porto Nacional	04	11	20
Centro de Pesquisa Canguçu	91	53	22
TOTAL	164	136	100

Fonte: Produzido pelos autores, 2024.

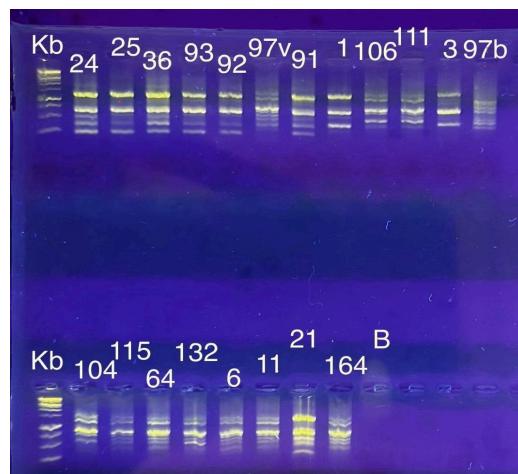
O Estado do Tocantins possui uma média geral de temperatura do ar de 24,9°C e o território estadual apresenta pequena variação de temperatura. O mesmo apresenta temperatura média do mês mais frio acima de 18°C (Roldão e Ferreira, 2019). Com base nessas informações, é possível avaliar vários aspectos importantes sobre a fisiologia e a ecologia desses microrganismos.

Leveduras que crescem a 10°C são espécies psicrófilas ou psicotolerantes, que são adaptadas a ambientes mais frios. Esses microrganismos são comumente encontrados em solos que experimentam resfriamento noturno ou em áreas de maior altitude (Fonseca & Inácio, 2006; Morita, 1975). O crescimento a 25°C reflete a presença de espécies mesófilas, que prosperam em condições moderadas, típicas das flutuações diurnas de temperatura no Cerrado, onde os solos têm alta atividade microbiana durante o dia (Pagnocca et al., 2010). Já o crescimento a 35°C indica a presença de espécies termotolerantes ou termófilas, que conseguem suportar o calor intenso e são mais ativas durante o dia, quando as temperaturas do solo são elevadas, um fenômeno comum nos ecossistemas tropicais durante a estação seca (Cooney & Emerson, 1964; Yarrow, 1998). Essas adaptações microbianas são fundamentais para a ciclagem de nutrientes no ecossistema do Cerrado, desempenhando papel importante na decomposição da matéria orgânica e manutenção da fertilidade do solo (Lambais et al., 2003).

As leveduras perfazem um total de 350 isolados e estão em processo de identificação. Entre estas amostras, 156 isolados já tiveram seu DNA extraído. A

Figura 1 mostra o perfil de bandas no gel de GTG5-PCR de alguns isolados e a Tabela 4 mostra os agrupamentos formados a partir do perfil de bandas no gel de GTG5-PCR. Esses grupos foram organizados para identificar padrões de similaridade genômica entre os isolados, e provavelmente são pertencentes a uma mesma espécie. A formação de 19 grupos distintos demonstra a diversidade potencial dos isolados.

Figura 1: Exemplo de perfil eletroforético em gel de agarose a 1,5% de isolados de solo cultivados em meio MELES.



Fonte: Produzido pelos autores , 2024.

Tabela 4: Grupos formados a partir do perfil de bandas no gel de GTG5-PCR

Grupos	Código dos isolados	Grupos	Código dos isolados
Grupo 1	*ME 01, ME 03	Grupo 12	*ME 127, ME 20, ME 128
Grupo 2	*ME 119, ME 120	Grupo 13	*ME 166, ME 168
Grupo 3	*ME 106, ME 111	Grupo 14	*ME 135, ME 23
Grupo 4	*ME 24, ME 25, ME 36, *ME 93	Grupo 15	*ME 04, ME 21, ME 137
Grupo 5	*ME 17, *ME 34, ME 95	Grupo 16	*ME 65, ME 138, ME 45
Grupo 6	*ME 23, ME 25	Grupo 17	*ME 97b
Grupo 7	*ME 69, ME 73	Grupo 18	*ME 97v
Grupo 8	*ME 151, ME 155, ME 156, ME 126	Grupo 19	*ME 142, *ME 10, ME 07, ME 159
Grupo 9	*ME 06, *ME 164, ME 11		
Grupo 10	*ME 11, *ME 68		
Grupo 11	*ME 104, ME 115, ME 64, ME 132		

*ME= amostra enviada para identificação.

Fonte: Produzido pelos autores , 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo comparou a diversidade de leveduras em solos do Cerrado, analisando tanto áreas naturais (RPPNs) quanto sistemas agroflorestais (SAFs). Os resultados demonstram que, as áreas naturais apresentam maior diversidade absoluta de isolados de leveduras, embora a identidade taxonômica não tenha sido concluída. Os SAFs mantêm uma densidade significativa de leveduras, de modo que esta agricultura tem forte aspecto conservacionista. A identificação final das leveduras poderá indicar novos achados para os solos de cerrado..

Ao ajustar os dados pelo número de amostras, foi possível verificar que os números de isolados de leveduras por amostra nos SAFs foi comparável à das áreas naturais, sugerindo que esses sistemas manejados conseguem manter sua microbiota. As leveduras encontradas nos SAFs foram em maior número entre aquelas capazes de crescer a temperaturas elevadas (35°C), indicando possíveis mudanças no microclima do solo e na ciclagem de nutrientes devido ao manejo agrícola. Os resultados suportam a hipótese do potencial bioindicador das leveduras para avaliar a fertilidade do solo, uma vez que solos mais férteis suportam uma maior diversidade microbiana. A presença significativa de leveduras em ambos os ambientes indicam serem estes microrganismos frequentes em solos de Cerrado.

REFERÊNCIAS

- BOTHA, A. The importance and ecology of yeasts in soil. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 43, n. 1, p. 1-8, 2011.
- CARDOSO, M. G. Produção de aguardente de cana. 3. ed. Lavras: UFLA, 2013.
- CARVALHO, F. P.; SOUZA, A. C.; MAGALHÃES-GUEDES, K. T.; DIAS, D. R.; SILVA, C. F.; SCHWAN, R. F. Yeasts diversity in Brazilian Cerrado soils: study of the enzymatic activities. *African Journal of Microbiology Research*, v. 7, p. 4176-4190, 2013.
- COONEY, J. J.; EMERSON, R. Thermophilic fungi: An account of their biology, activities, and classification. *Mycologia*, v. 56, n. 3, p. 334-343, 1964.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. Isolamento e identificação de leveduras. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Ed.). *Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade*. Lavras: Editora UFLA, 2010. p. 145-148.

DURÁN, J.; MEIRA-NETO, J.; DELGADO-BAQUERIZO, M. et al. Different Cerrado Ecotypes Show Contrasting Soil Microbial Properties, Functioning Rates, and Sensitivity to Changing Water Regimes. *Ecosystems*, v. 26, p. 1381-1395, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s10021-023-00838-0>.

FONSECA, Á.; INÁCIO, J. *Yeast diversity in freshwater, marine, and terrestrial environments*. Elsevier, 2006.

KIRCHNER, M. J.; WOLLUM, A. G.; KING, L. D. Soil microbial populations and activities in reduced chemical input agroecosystems. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 57, n. 5, p. 1289-1295, set. 1993.

KURTZMAN, C. P.; FELL, J. W. *The Yeasts: A Taxonomic Study*. In: KURTZMAN, C. P.; FELL,

J. W. *The Yeasts: A Taxonomic Study*. Amsterdam: Elsevier Science, 1998. p. 77-100.

LAMBAIS, M. R. et al. The potential contribution of soil biodiversity in the ecosystem services of the Brazilian Cerrados. *Plant and Soil*, v. 249, n. 1, p. 77-91, 2003.

MOREIRA, G. A. M. *Diversidade e ecologia de leveduras em solos brasileiros*. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

MOREIRA, G. A. M. *Diversidade genética e funcional de leveduras presentes em solos de mineração e áreas do entorno*. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.

MORITA, R. Y. *Psychrophilic bacteria*. *Bacteriological Reviews*, v. 39, n. 2, p. 144-167, 1975.

PAGNOCCA, F. C. et al. Yeasts from tropical forest ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, v. 19, n. 4, p. 919-934, 2010.

PROCÓPIO, L.; BARRETO, C. The soil microbiomes of the Brazilian Cerrado. *Journal of Soils and Sediments*, v. 21, p. 2327-2342, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11368-021-02936-9>.

ROLDÃO, A.; FERREIRA, V. *Climatologia do Estado do Tocantins - Brasil*. Caderno

- de Geografia, v. 29, p. 1161-1181, 2019. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2019v29n59p1161.
- SANTOS, A. Isolamento das leveduras do solo por enriquecimento. In: Diversidade de leveduras associadas ao solo de biomas de Mata Atlântica e Amazônico. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2022. p. 154.
- SPENCER, J. F. T.; SPENCER, D. M. Ecology: where yeasts live? In: SPENCER, J. F. T.; SPENCER, D. M. (Ed.). Yeasts in natural and artificial habitats. New York: Springer, 1997. p. 33-58.
- YARROW, D. Methods for the isolation, maintenance and identification of yeasts. In: KURTZMAN, C. P.; FELL, J. W. (Ed.). The Yeasts. Amsterdam: Elsevier, 1998. p. 77-100.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Tocantins e do INCT-Leve, financiado pelo processo 406564/2022-1 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 15

Caracterização da guilda de leveduras associada a abelhas sem ferrão em ninhos naturais encontrados na RPPN Guaíra - TO

Paulo Henrique de Melo Almeida¹
Paula Benevides de Moraes²

RESUMO

As abelhas sem ferrão (Meliponini) desempenham um papel crucial na polinização de plantas nativas no Brasil, contribuindo para a biodiversidade e sustentabilidade dos ecossistemas. Com mais de 300 espécies, muitas endêmicas, essas abelhas são essenciais para a conservação ambiental e para a agricultura, além de serem produtoras de mel. A interação simbiótica entre abelhas e leveduras é vital para a saúde das colônias, auxiliando na digestão, assimilação de nutrientes e proteção contra patógenos. Recentemente, foi observado que a abelha *Scaptotrigona depilis* consome fungos durante a fase larval, um processo que fornece ergosterol, essencial para o desenvolvimento das abelhas. Além disso, diversas espécies de leveduras do clado *Starmerella* foram associadas a abelhas específicas, evidenciando a complexidade dessas interações microbianas. Este estudo propõe investigar a ocorrência e diversidade de leveduras associadas a abelhas sem ferrão em ecossistemas florestados, com foco no cerrado tocantinense. Para tanto, foram amostrados indivíduos de sete espécies de meliponíneos com o objetivo de caracterizar sua microbiota de leveduras, contribuindo para a compreensão da ecologia e biotecnologia dessas abelhas em seus habitats naturais.

Palavras-chave: Meliponíneos; leveduras; simbiose.

¹Graduando em Nutrição, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, paulo.henrique1@mail.ufc.edu.br.

² Doutora em Ciências (Microbiologia), Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, moraispb@mail.ufc.edu.br.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a tribo Meliponini é composta por uma grande variedade de espécies de abelhas sem ferrão distribuídas em diversos biomas do país. Essas abelhas desempenham um papel crucial na polinização de plantas nativas, e contribuem para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Estudos indicam que existem mais de 300 espécies de abelhas sem ferrão, muitas delas endêmicas e adaptadas a habitats específicos (Embrapa, 2024; Camargo; Pedro, 2013). Elas também possuem grande importância ecológica e econômica, pois além de promoverem a conservação ambiental, também são essenciais para a agricultura e a produção de mel (Nogueira-neto, 1997).

A interação entre abelhas e microrganismos, particularmente leveduras, é vital para a manutenção da saúde e funcionalidade das colônias (Anderson, 2017; 2011). Leveduras presentes no trato digestivo e nas colmeias desempenham um papel crucial na fermentação de recursos como pólen e néctar, processos que são fundamentais para a produção de mel e a nutrição das abelhas. Além de auxiliar na digestão e na assimilação de nutrientes, essas leveduras também ajudam a proteger as abelhas contra patógenos, contribuindo para a estabilidade e resistência do microbioma das colônias (Douglas, 2015). Já as leveduras se beneficiam das relações com as abelhas e outros insetos para sua vitorização, e também pelo ambiente protegido do ninho ou colméia. Essa complexa relação simbótica evidencia a importância dos microrganismos na ecologia e no bem-estar das abelhas.

Recentemente, foi descrito que uma abelha brasileira, além de pólen e mel, também consome células fúngicas para sobreviver. A abelha sem ferrão *Scaptotrigona depilis* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) consome um fungo específico durante a fase larval. Depois que os ovos de *S. depilis* eclodem, um crescimento microbiano branco torna-se visível no limite da parede da célula de cria e na superfície do abastecimento alimentar larval (Paludo, et al, 2018). A presença do crescimento fúngico também foi observada dentro de células de cria de outras abelhas sem ferrão, como *Tetragona clavipes* e *Melipona flavolineata* (Paludo, et al, 2018). Este fungo pertence à espécie *Zygosaccharomyces* sp. e é ingerida por larvas de *S. depilis*, fornecendo

ergosterol às abelhas em desenvolvimento, permitindo sucesso na eclosão da pupa.

A maioria das espécies de leveduras do clado *Starmerella* estão associadas com abelhas e outros *Hymenoptera*, bem como vários substratos com altas concentrações de açúcar. Alguns membros do clado exibem uma forte associação com abelhas específicas, tendo sido observados em altas contagens de células, nos ninhos. *Starmerella meliponinorum* é principalmente associada a *Tetragonisca angustula* e, em menor grau, a *Frieseomelitta varia* e *Melipona quadrifasciata*. Membros do complexo *Starmerella apicola* são frequentemente isoladas de *Melipona quadrifasciata* e *Melipona rufiventris* (Rosa, et al, 2003); e *Candida* (iter. nom. *Starmerella*) *batistae* foi primeiramente isolada de *Diadasina distinta* e *Ptilotrix plumata* (Rosa, et al, 1999).

Como parte do INCT Leveduras, o presente projeto estuda a ocorrência de leveduras associadas a abelhas sem ferrão em ecossistemas florestados no Cerrado. Inicialmente circunscrito à RPPN - Guaíra, as amostras foram obtidas em diferentes locais do cerrado na região central tocantinense abrangendo sete espécies de meliponíneos, em busca de caracterizar sua microbiota de leveduras.

MÉTODO E MATERIAIS

Espécimes de abelhas operárias, entre 10 e 40 abelhas campeiras, foram capturados na entrada dos ninhos (chão da floresta e nos troncos de árvore), no período da manhã das 9h às 11h. Para a captura, utilizou-se sacos plásticos estéreis, de onde as abelhas foram transferidas e postas para caminhar individualmente em placas contendo o meio YMA (0,3% de extrato de levedura, 0,3% de extrato de malte, 0,5% peptona, 2% de glicose e 3% de ágar) e 30G (30% de glicose, 0,3% de extrato de leveduras, 2 de ágar) por 15 minutos (Rosa et al. 2003). As abelhas já capturadas, depois de identificadas, foram liberadas em campo. Pelo menos um indivíduo de cada morfoespécie de abelha capturada foi mantido em preservação para identificação confirmatória. As placas, após a soltura das abelhas, que foram identificadas

por especialistas ligados ao projeto, foram incubadas a 20°C por 3 a 14 dias.

As leveduras são isoladas em placas contendo o meio YMA e Ágar 30G acrescido de 0,04% de cloranfenicol. Contagens da população geral de leveduras são padronizadas após 3 dias. O isolamento e purificação para posterior identificação taxonômica são realizados com base na diferenciação de características morfológicas das colônias, sendo que um representante de cada morfotipo, de cada meio de culturas, acima citado, são isolados e enumerados para posterior identificação (Kurtzman et al. 2011).

Para cada amostra, as colônias de leveduras são descritas e preservadas em tubo contendo 20% de caldo GYMP (0,1% Extrato de Levedura, 0,5% Peptona, 1% Glicose, 0,02% Fosfato de sódio monobásico) e 80% de glicerol no freezer à -80° C para identificação posterior, e mantidos vivos, congelados a -80 oC ou em nitrogênio líquido, na Coleção de Culturas de Microrganismos e Células da UFMG.

Todas as leveduras serão identificadas pelo sequenciamento de porções do RNA ribossomal. Inicialmente os isolados serão agrupados com base na morfologia colonial. Amostras que apresentarem a mesma morfologia serão submetidas ao agrupamento molecular pela utilização do iniciador (GTG)5. Sempre que possível, mais de um representante de cada grupo molecular será submetido ao sequenciamento dos domínios D1/D2 da subunidade maior do gene do RNA ribossomal. Quando necessário será realizado o sequenciamento dos espaçadores transcritos internos (ITS) 1 e 2 para confirmar a identificação da espécie de levedura (Costa Neto e Moraes, 2020).

A extração de DNA total será realizada em isolados crescidos em meio YM (glicose 1%, extrato de levedura 0,3%, extrato de malte 0,3%, peptona bacteriológica 0,5% ágar 2%), após 24 a 48 horas de crescimento a 25°C. Após crescimento satisfatório as colônias serão adicionadas a 100 µL de tampão de lise (Tris-HCl 0,05 M, EDTA 0,005 M, NaCl 0,1 M e SDS 1%). A suspensão formada será agitada em vortex por 1 minuto e incubada em banho-maria a 65 °C por um tempo mínimo de 30 minutos. Após este período, serão adicionados 100 µL de clorofórmio: álcool isoamílico (24:1) a cada tubo e essa mistura será homogeneizada por inversão e então centrifugada a 14.000 xg

por 15 minutos. A seguir 70 μ L do sobrenadante de cada amostra será transferido para novo tubo eppendorf e serão adicionados 70 μ L de isopropanol. Os tubos serão deixados à temperatura ambiente por 15 minutos, para a precipitação do DNA. Decorrido o tempo, serão acrescentados 200 μ L de etanol 70% gelado a cada eppendorf. As amostras serão homogeneizadas por inversão dos tubos e centrifugadas a 14.000 xg por 10 minutos. O sobrenadante de cada amostra será descartado por inversão e os tubos serão colocados para secar overnight. O precipitado será eluído em 50 μ L tampão Tris- EDTA 0,1 M (TE) pH 8 e incubado em banho maria a 37 °C por aproximadamente 30 minutos. A seguir o DNA obtido será dosado em NanoDrop ND 1000 (NanoDrop Technologies) e diluído para atingir a concentração aproximada de 200 ng/ μ L e estocado a -20°C.

Para a confirmação do agrupamento fisiológico das leveduras, os isolados serão agrupados molecularmente de acordo com os perfis de bandeamento obtidos após amplificação por PCR com iniciador (GTG)5 (5'-GTGGTGGTGGTGGT - 3'). Cada ensaio será realizado em 25 μ L de uma mistura contendo: 2 μ L de DNA, 2 μ L do iniciador a 10 μ mol-1 (MWG Biotech), 12,5 μ L de GoTaq® Green Master Mix (PROMEGA) e 8,5 μ L de água livre. As reações de PCR serão realizadas sob as condições de desnaturação inicial a 94 °C por 2 minutos, seguido por 40 ciclos de 45 segundos de desnaturação a 95 °C, 1 minuto de anelamento do iniciador a 50 °C e 1 minuto de extensão a 72°C, e uma extensão final por 6 minutos a 72 °C.

Os produtos de PCR obtidos nos ensaios serão analisados por eletroforese em gel de agarose 1.5%, em tampão TBE 0,5 X (Tris-Borato-EDTA - 89 mM Tris, 89 mM ácido bórico, 2 mM EDTA), eluídos durante aproximadamente 35 minutos a 85 V. Os géis foram visualizados sob luz ultravioleta e fotografados. As leveduras que apresentarem perfis de bandas iguais serão consideradas como pertencentes à mesma espécie.

Dentre as leveduras que apresentarem perfis moleculares iguais, dois ou mais isolados serão selecionados para o sequenciamento da região D1/D2 da subunidade maior do gene do RNAr utilizando os iniciadores NL-1 (5'-GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG-3') e NL-4 (5'- GGTCCGTGTTCAAGACGG-3'), como descrito por Lachance et al. (1999). A reação de PCR será realizada em

um volume final de 25 μ L contendo: 2,0 μ L de DNA, 1,0 μ L de cada iniciador NL1 e NL4 10 μ mol-1 (MWG Biotech), 12,5 μ L de GoTaq® Green Master Mix (PROMEGA) e 8,5 μ L de água livre. As reações de PCR serão realizadas sob as seguintes condições: desnaturação inicial a 95 °C por 2 minutos, seguida por 35 ciclos de: desnaturação a 95 °C por 15 segundos, anelamento a 54 °C por 25 segundos e extensão a 72 °C por 20 segundos, seguida por extensão final a 72 °C por 10 minutos. Os produtos de PCR serão analisados por eletroforese em gel de agarose (Pronadisa, Espanha) 1%, em tampão TBE 0,5X, eluídos durante aproximadamente 35 minutos a 85 V. Os géis serão corados com GelRed (Biotium, USA), visualizados sob luz ultravioleta e fotografados em transluminador (Transiluminador UV para gel – LTB STi).

Os amplicons gerados pela reação de PCR serão purificados por adição de 11,75 μ L de EDTA 125 mmolar e 141 μ L de etanol absoluto e deixados à temperatura ambiente por 15 minutos. Os tubos serão então centrifugados a 14.500 xg por 15 minutos e o sobrenadante retirado e descartado por inversão. A seguir, serão adicionados 120 μ L de etanol 70% gelado e os tubos serão novamente centrifugados a 13.500 xg por 10 minutos e o etanol retirado por inversão. Os tubos serão deixados à temperatura ambiente para evaporação de todo o excesso de etanol, sendo deixados para secar overnight. Serão então adicionados 10 μ L de água ultrapura estéril em todos os tubos e incubados em banho por 30 minutos a 37 °C. O produto obtido será dosado em NanoDrop ND 1000 (NanoDrop Technologies) e diluído para atingir concentração entre 5 e 20 ng/ μ L e estocado a -20°C. Após essa etapa, as amostras purificadas serão enviadas para UFMG para etapa de sequenciamento.

As sequências de DNA serão submetidas à análise de qualidade utilizando o *Phred Quality Scores*, disponível no site da Embrapa (<http://asparagin.cenargen.embrapa.br/phph/>). Bases contíguas, com valor de phred maior que 20, serão selecionadas e comparadas com as sequências de linhagens tipo ou de linhagens de referência depositadas no GenBank utilizando-se o programa BLASTn (*Basic Local Alignment Serch Tool* - versão 2.215 do BLAST 2.0) disponível no portal NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/>) desenvolvido pelo *National Center For*

Biothecnology (ALTSCHUL et al., 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram realizadas quatro expedições na região central do Tocantins com o intuito de localizar o máximo de espécies de meliponíneos, assim aumentando a possibilidade de encontrar novas espécies de leveduras. As localidades visitadas foram: a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) - Guaíra, no município de Caseara, Tocantins; Sítio Seis pétalas, em Taquaruçu, no município de Palmas; Centro de Pesquisa Canguçu (CPC), no município de Pium. Também foram coletadas abelhas na zona urbana de Palmas. A Figura 1 mostra o momento da captura de um espécime de *Oxytrigona tataira tataira* numa placa de YMA.

Figura 1 - Espécime de *Oxytrigona tataira tataira* caminhando em placa contendo meio YMA.



Fonte: Autor

Foram capturadas 212 abelhas, de 8 espécies de melíponas (Tabela 1).

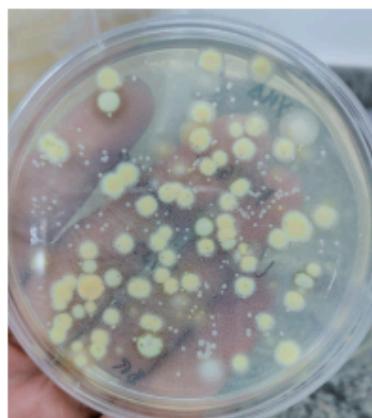
Tabela 1: Relação de localidade, espécies e números de abelhas capturadas e isolados de leveduras

Localidade	Meliponíneo	Número de espécimes capturados	Número de isolados de leveduras
RPPN - Guaíra	<i>Trigona pallens</i>	30	57
Zona Urbana de Palmas	Não identificada	36	58
	<i>Frieseomelitta varia</i>	19	
Fazenda Seis Pétalas - Taquaruçu	<i>Tetragonisca angustul</i>	2360	134
	<i>Melipona rufiventris</i>	20	

	<i>Trigona pallens</i>	38	
	<i>Partamona helleri</i>	14	
Centro de Pesquisa Canguçu (CPC)	<i>Oxytrigona tataira</i> <i>tataira</i>	30	79
	<i>Tetragona truncata</i>	15	
TOTAL		212	328

Fonte: Autor

Figura 2: Crescimento de fungos e leveduras em placa de YMA, após a caminhada da abelha em placa, após 72h de incubação a 20°C



Fonte: Autor

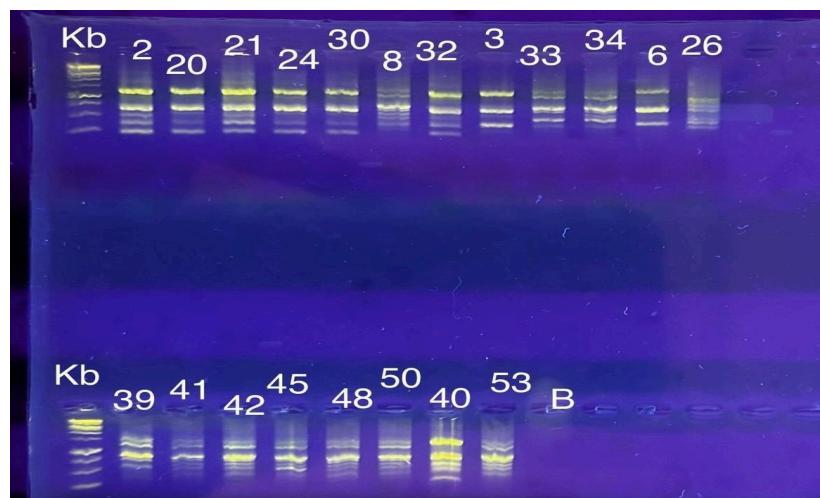
Figura 3: Leveduras isoladas em crescimento no meio Sabouraud.



Fonte:

A análise dos agrupamentos resultou, até agora, em 06 perfis e mais 11 isolados não agrupados (Quadro I).

Figura 4: Exemplo de perfil eletroforético em gel de agarose a 1,5% dos produtos da PCR do DNA amplificado a partir de isolados de leveduras



provenientes da vеторização da *Trigona pallens*.

Fonte: Autor

Quadro I: Agrupamento de amostras por perfil de banda (GTG)5.

Grupo	Espécie de meliponíneo	Isolados	Identidade/Espécie	Sequência acessada (GenBank)
1	<i>Trigona Pallens</i>	ABY 2 ABY 20 ABY 21	<i>Kodamaea ohmeri</i>	NG_042527.1
2		ABY 24 ABY 30	<i>Kodamaea ohmeri</i>	NG_042527.1
3		ABY 8 ABY 32	<i>Starmerella apicola</i>	NG_075433.1
4		ABY 39 ABY 40 ABY 41	<i>Starmerella apicola</i>	NG_075433.1
		ABY 42 ABY 45 ABY 48 ABY 50 ABY 53		
5		ABY 3 ABY 33	<i>Starmerella meliponinorum</i>	KJ630492.1
6		ABY 6 ABY 26 ABY 34	<i>Starmerella apicola</i>	NG_075433.1

Fonte: Autor

Quadro II: Amostras não agrupadas pelo perfil de banda (GTG)5.

	Espécie de meliponíneo	Isolados	Identidade/Espécie	Sequência acessada (GenBank)
		ABY 1.2	<i>Pseudozyma hubeiensis</i>	NG_067794.1
		ABY 5	<i>Candida vespimorsuum</i>	NG_059018.1

Não agrupadas	<i>Trigona Pallens</i>	ABY 11	<i>Anthracocystis heteropogonicola</i>	MH870442.1
		ABY 17	<i>Starmerella apicola</i>	NG_075433.1
		ABY 25	<i>Candida orthopsis</i>	MK394126.1
		ABY 31	<i>Yamadazyma mexicana</i>	NG_058439.1
		ABY 35	<i>Kodamaea ohmeri</i>	NG_042527.1
		ABY 36	<i>Pseudozyma flocculosa</i>	AB089365.1
		ABY 47	<i>Debaryomyces subglobosus</i>	KY107586.1
	<i>Não identificada</i>	ABY 58	<i>Wickerhamiella spandovensis</i>	KY106776.1
		ABY 65	<i>Kwoniella mangrovensis</i>	NG_042391.1

Fonte: Autor

Já foram identificadas 31 isolados de leveduras das 328 isoladas (Tabela II). Dentre os nove gêneros de leveduras identificados, seis são ascomicetos: *Debaryomyces*, *Yamadazyma*, *Kodamaea*, *Starmerella*, *Candida*, *Wickerhamiella* (Kurtzman, 2011; Costa Neto e Moraes, 2020); e três são basidiomicetos: *Anthracocystis*, *Pseudozyma* e *Kwoniella* (Kurtzman, 2011; McTaggart et. al, 2012; Tallman, Beloch e Fell, 2008).

Leveduras do gênero *Starmerella*, *Wickerhamiella*, *Candida*, *Debaryomyces* e *Kodamaea* são frequentemente relacionadas às abelhas sem ferrão (Costa Neto, 2017; Costa Neto e Moraes, 2020). Já os demais gêneros não possuem relação conhecida em abelhas sem ferrão. *Pseudozyma*, e *Anthracocystis* são mais comuns em folhas, plantas e vegetação florestal, indicando a atividade de vetorização de leveduras feita pelas abelhas campeiras. *Kwoniella* foi isolado de manguezais nativos de localidades como Bahamas e Flórida (Kurtzman, 2011), enquanto, *Yamadazyma* está relacionada a estudos de árvores e trato gastrointestinal de insetos (Moreira, 2019). As leveduras dos gêneros *Pseudozyma*, *Anthracocystis*, *Kwoniella* e *Yamadazyma*, até então não haviam sido relacionados a abelhas sem ferrão, demonstrando a capacidade cosmopolita dessas abelhas.

Wickerhamiella spandovensis e *Kwoniella mangrovensis* foram isolados de abelhas coletadas na área urbana em Palmas, que ainda não têm sua identidade confirmada (Tabela 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas das leveduras identificadas, até então, já foram associadas a abelhas sem ferrão. Os gêneros *Starmerella* e *Candida* foram observados em espécies de abelhas sem ferrão como *Tetragonista angustula*, assim como mel, pólen e espécies adultas de *Melipona quadrifasciata*, *Melipona rufiventris* e *Trigona fulviventris*, em bioma de cerrado (Rosa et al. 2003 ; Teixeira et al. 2003). Os gêneros de levedura *Wickerhamiella* e *Kodamaea* já foram associadas à espécies como *Frieseomellita varia*, *Scaptotrigona polysticta* e *T. angustula*, observadas também em cerrado brasileiro (Costa Neto e Morais, 2020). A *Debaryomyces* foi encontrada em espécies de *Frieseomellita varia*, *Melipona quadrifasciata*, *Tetragonisca angustula* e *Scaptotrigona postica* (Rosa et al., 2003; Costa Neto, 2017)

Nos gêneros *Pseudozyma*, *Anthracocystis*, *Kwoniella* e *Yamadazyma*, não foram observadas prévias interações com meliponas, segundo a literatura. A *Kwoniella*, em especial, foi isolada de abelhas sem ferrão capturadas em área urbana.

Estes resultados indicam que a vetorização de leveduras pelas abelhas sem ferrão depende, provavelmente, dos recursos vegetais disponibilizados a estas abelhas. Já que as leveduras associadas a *Trigona pallens* na área de floresta natural da RPPN Guaíra diferem daquelas associadas à abelha capturada na zona urbana de Palmas. É possível que novas identificações tragam o aumento do número de gêneros e espécies de leveduras associadas a abelhas sem ferrão no Cerrado. Também, pode comprovar nossa hipótese de que os recursos disponibilizados em áreas silvestres e urbanas ofereçam diferentes leveduras às abelhas.

REFERÊNCIAS

- AGARBATI, Alice; GATTUCCI, Silvio; CANONICO, Laura; CIANI, Maurizio; COMITINI, Francesca. Yeast communities related to honeybees: occurrence and distribution in flowers, gut mycobiota, and bee products. *Journal of Applied Microbiology*, Berlim, publicado online em: 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-023-12942-1>. Acesso em: 5 set. 2024.
- ANDERSON, Kirk E., Sheehan, Tim; Eckholm, Bruce J.; Mott, Brendon M.; DeGrandi-Hoffman, Gloria. An emerging paradigm of colony health: Microbial balance of the honey bee and hive (*Apis mellifera*). *Insectes Sociaux*, 58(4), 431-444. 2011.
- ANDERSON, Kirk E., & Ricigliano, Vincent A. Honey bee gut dysbiosis: A novel context of disease ecology. *Current Opinion in Insect Science*, 22, 125-132. 2017.
- BLACKWELL, Meredith. Yeasts in insects and other invertebrates. *In: BUZZINI, Pietro; LACHANCE, Marc-André; YUKOV, Andrey. Yeasts in natural ecosystems: diversity*. Ed. Springer-Link. pp. 397-433. 2017.
- EMBRAPA. Meliponicultura no Brasil: produção de mel e polinização. Brasília, DF: Embrapa, 2024. 222p.
- CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. Meliponini Lepetier, 1836: abelhas sem ferrão. In: MELO, G. A. R. GAROFALO, C. A. (Org.). Abelhas do Brasil. 2. ed. Belo Horizonte: Editora Composição, 2013. p. 11-72.
- COSTA NETO, Diogo J. Leveduras vetorizadas por abelhas sem ferrão em áreas de cerrado no estado do Tocantins, Brasil. 2017. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- graduação stricto sensu em Ecologia de Ecótonos. Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, 2017.
- COSTA NETO, Diogo J.; MORAIS, Paula B.. The vectoring of *Starmerella* species and other yeasts by stingless bees in a Neotropical savanna. *Fungal Ecology*, 47:100973, 2020.
- DOUGLAS, Angela E. Multiorganismal Insects: Diversity and Function of Resident Microorganisms. *Annual Review of Entomology*, v. 60, p. 17-34, 2015.

- KURTZMAN, Cletus; FELL, Jack W; BOEKHOUT, Teun. *The Yeasts: A Taxonomic Study*. 5th ed. London: Elsevier, 2011.
- LACHANCE, Marc-André; BOWLES, Jane M.; STARMER, William T.; BARKER, James
- Stuart. *Kodamaea kakaduensis* and *Candida tolerans*, two new ascomycetous yeast species from Australian Hibiscus flowers. *Can J Microbiol* 45(2): 172-177, Canada, 1999.
- MCTAGGART, Alistair R.; SHIVAS, Roger G.; GEERING, Andrew D.W.; VÁNKY, Kálmán; SCHARASCHKIN, Tanya. Taxonomic revision of *Ustilago*, *Sporisorium* and *Macalpinomyces*. *Persoonia* 29, 116-132. Utrecht, 2012.
- MORAIS, Paula Benevides.; MARTINS, Marlucia.B.; KLACZKO, Louis B.; MENDONÇA-HAGLER, L.C.; HAGLER, Allen N. 1995b. Yeast succession in the Amazon fruit *Parahancornia amapa* as resource partitioning among *Drosophila* spp. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(12), 4251-4257. 1995.
- MORAIS, P.B.; THIAGO-CALAÇA, Paula S.São; ROSA, Carlos Augusto. Microorganisms Associated with Stingless Bees. In Vit P, Pedro SRM, Roubik DW (eds). *Pot-Honey: a legacy of stingless bees*. Springer Science, New York, 2013, pp.173-186.
- MOREIRA, Geisianny A. Monteiro. *Diversidade e Ecologia de Leveduras em Solos Brasileiros*. Universidade de Brasília – UnB. Junho, 2019
- NOGUEIRA-NETO, Paulo. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. 4. ed. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997. 447p.
- PALUDO, Camila R., MENEZES, Cristiano, SILVA-JUNIOR, Eduardo A. et al. Stingless Bee Larvae Require Fungal Steroid to Pupate. *Scientific Reports* 8, 1122 (2018).
- PETER, Gábor; ROSA, Carlos A. Biodiversity and ecophysiology of yeasts. *The Yeast Handbook Series*. Ed. Springer Berlin, Heideberg. 2023. 578p.
- ROSA, Carlos A.; VIANA, Evelin M.; MARTINS, Rogério P; ANTONINI, Yasmine; LACHANCE, Marc-André. *Candida batistae*, a New Yeast Species Associated with Solitary Digger Nesting Bees in Brazil. *Mycologia*. Vol. 91, No. 3. Jun., 1999 pp. 428-433
- ROSA, Carlos A.; LACHANCE, Marc-André.; MORAIS, Paula B.; LINTONG,

Savitree; SANTOS, Ana .R.O.; LANDELL, Melissa; GOMBERT, Andreas; GONÇALVES, Carla.;

GONÇALVES, Paula; SAMPAIO, José P. et al. Yeasts from tropical forests: biodiversity, ecological interactions, and as sources of bioinnovation. Yeast Volume 40, Issue 11, 2003, p. 511-539

TALLMAN, Adele. S.; BELLOCH Carmela; FELL Jack W. *Kwoniella mangroviensis* gen.nov.,sp.nov. (Tremellales, Basidiomycota), a teleomorphic yeast from mangrove habitats in the Florida Everglades and Bahamas. Blackwell Publishing Ltd. *FEMS Yeast Res* 8 (2008) p. 103-113.

TEIXEIRA, Ana C. P.; MARINI, Marjorie M.; NICOLI, Jacques R., ANTONINI, Yasmine; MARTINS, Rogerio P., LACHANCE, Marc-André., ROSA, Carlos A. 2003. *Starmerella meliponinorum* sp. nov., a novel ascomycetous yeast species associated with stingless bees. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 53:339-343.

VALENTIM, Jean .L.1995. Agrupamento e Ordenação. *In:* PERES-NETO, P.R.; VALENTIM, Jean L.; FERNANDEZ, F.A.S. (org.). *Oecologia brasiliensis* v2. pp-27-55.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa PIBIC-UFT/CNPq e do INCT-Leve, financiado pelo processo 406564/2022-1 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 16

ASSOCIAÇÃO ENTRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR E SATISFAÇÃO COM A VIDA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS EM PERÍODO PANDÉMICO: 24H-MESYN STUDY

Barbara Saldanha Lima¹
Jacqueline Fernandes de Sá Xavier²
Marcus Vinicius Nascimento Ferreira³

RESUMO

Objetivo: Nossa objetivo foi testar a associação entre satisfação com a vida e comportamento alimentar em estudantes universitários em período pandêmico. Métodos: Este estudo integra o projeto de coorte prospectiva *24-hour Movement Behavior and Metabolic Syndrome* (24h-MESYN). A amostra inclui 195 alunos de ensino superior. As informações foram coletadas no primeiro semestre de 2021, em Imperatriz - MA. Coletamos informações autorrelatadas utilizando a *Satisfaction with Life Scale* (SWLS) (5 itens) e o *Dutch Eating Behavior Questionnaire* (DEBQ) (33 itens). Adotamos como exposição o escore de nível de satisfação com a vida, enquanto os escores de ingestão emocional, ingestão externa e restrição alimentar, como desfechos. As potenciais variáveis de confusão foram: sexo biológico, idade, raça/etnia, nível de escolaridade materna, natureza do curso, turno, período acadêmico, quantidade de disciplinas matriculadas e horas de estudo por dia. Examinamos as associações utilizando regressão linear multinível. Resultados: Após ajustarmos os modelos para os confusores, identificamos uma associação negativa entre satisfação com a vida e a ingestão emocional ($\beta = -0,03$ [IC 95% -0,05; -0,01]) e também com a ingestão externa ($\beta = -0,03$ [IC 95% -0,04; -0,01]). Entretanto, não observamos associação entre a satisfação com a vida e restrição alimentar. Conclusão: A ingestão emocional e a externa se associaram negativamente à satisfação com a vida em estudantes universitários em período pandêmico, demonstrando que o bem-estar percebido pode ser fator de risco para o comportamento alimentar.

Palavras-chave: Comportamento Alimentar; Satisfação com Vida; Pandemia; Adultos.

¹HEALth, pHYsical activity and Behavior ReseArch (HEALTHY-BRA) group, Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, Brasil. Graduanda em Nutrição, Pibic/UFT, Universidade Federal do Tocantins. Email: saldanha.barbara@mail.uft.edu.br

²HEALth, pHYsical activity and Behavior ReseArch (HEALTHY-BRA) group, Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, Brasil. Mestra em Educação Física PROEF/UFT, Universidade Federal do Tocantins, Brasil. Email: jacsfernandes@yahoo.com.br

³HEALth, pHYsical activity and Behavior ReseArch (HEALTHY-BRA) group, Universidade Federal do Tocantins, Brasil. Doutor em Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; Doutor em Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza. Docente do curso de Educação Física, Universidade Federal do Tocantins, marcus.nascimento@mail.uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 trouxe diversos impactos negativos à população, de modo que afetou significativamente o contexto econômico, social e psicológico (CLEMENTE-SUÁREZ *et al.*, 2021). As medidas de distanciamento social e quarentenas alteraram as interações sociais, gerando uma sensação de isolamento, os estudantes universitários tiveram problemas relacionados à saúde mental, como depressão e ansiedade e estresse (MAIA *et al.*, 2020). A rotina dos estudantes universitários é composta por diversas demandas estressoras, como provas (WEBER *et al.*, 2019), com a pandemia, o cotidiano desses universitários também foi afetado, devido às medidas para conter o avanço da COVID-19 (KAPASIA *et al.*, 2020). Eles tiveram que se adaptar ao ensino remoto, enfrentar alguns desafios tecnológicos e logísticos, e lidar com o estresse adicional associado à pandemia, deixando-os mais vulneráveis emocionalmente (NDIBALEMA, 2022), e reduzindo sua satisfação percebida com a vida (GAWRYCH; CICHOŃ; KIEJNA, 2021).

A satisfação com a vida refere-se à percepção de bem-estar que o indivíduo examina de sua própria vida, é frequentemente aferida através da *Satisfaction with Life Scale* (SWLS) (PAVOT; DIENER, 1993). A literatura demonstra que o contexto da pandemia de COVID-19 reduziu a percepção de satisfação com a vida em adultos (GAWRYCH; CICHOŃ; KIEJNA, 2021). O bem estar subjetivo é responsável por influenciar diversos domínios da saúde dos indivíduos (MATHENTAMO; LAWANA; HLAFA, 2024) e tem relação com o comportamento alimentar (STENLUND *et al.*, 2022).

Durante o período pandêmico houve uma prevalência de comportamentos alimentares desordenados que implicaram em um maior consumo de padrões alimentares menos saudáveis e uma redução de padrões alimentares mais saudáveis (GONZÁLEZ-MONROY *et al.*, 2021). Constituindo um fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis e, consequentemente, síndrome metabólica (JAYEDI *et al.*, 2020). Ainda há lacunas no conhecimento sobre o bem-estar subjetivo e a sua relação com o comportamento alimentar, considerando alterações promovidas em

ambientes estressores, como foi o caso vivido durante o período pandêmico. Visto que, ainda não há no Brasil estudo observacional com este escopo, principalmente em estudantes universitários. Portanto, o objetivo do presente estudo é testar a associação entre a satisfação com a vida e o comportamento alimentar em estudantes universitários em período pandêmico.

MÉTODO E MATERIAIS

Desenho do estudo

Este é um estudo observacional transversal inserido na primeira fase da coorte prospectiva *24- hour Movement Behavior and Metabolic Syndrome (24h-MESYN)* (NASCIMENTO-FERREIRA *et al.*, 2022). A coleta de dados ocorreu durante o primeiro semestre de 2021.

População e amostra

A população do estudo foi composta por estudantes universitários matriculados em uma instituição de ensino superior na cidade de Imperatriz, Maranhão, Brasil, que apresenta um índice de Gini de 0,56 (BRASIL, 2010). O tamanho da amostra foi calculado de acordo com os pressupostos de Nascimento-Ferreira (NASCIMENTO-FERREIRA *et al.*, 2018). Os parâmetros utilizados para calcular o tamanho da amostra foram: α de 0,05, β de 0,20 (ou poder de 80%) e coeficiente de correlação de 0,28 (NASCIMENTO-FERREIRA *et al.*, 2018). Com base nesses parâmetros, estimamos um tamanho amostral necessário de 85 estudantes para o presente estudo. Porém, como o projeto 24 h-MESYN, foi projetado para avaliar as propriedades psicométricas de pelo menos outras cinco ferramentas subjetivas, estabelecemos um total de 342 participantes convidados para atender aos aspectos mínimos para todas as ferramentas testadas. A nível de desenho de estudo, os participantes foram distribuídos em uma proporção de 60/40 por sexo (feminino/masculino) e natureza do curso (ciências da saúde ou outras áreas) com base em coortes anteriores (NASCIMENTO-FERREIRA *et al.*, 2022). Dessa forma, convidamos 342 estudantes, entretanto, com uma prevalência de recusa em participar do

estudo de 43%, nós estudamos uma amostra de 195 alunos de graduação.

Aspectos éticos

O estudo 24h-MESYN foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP, ID: 4.055.604 e 5.161.340) e segue os princípios éticos internacionais e nacionais aplicáveis a pesquisas com seres humanos. Esses princípios incluem a Declaração de Helsinque, revisada em 2008, em Seul, Coreia; a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS); diretrizes específicas para condução de pesquisas durante a pandemia de COVID-19; e orientações para pesquisas realizadas em ambientes virtuais (OFÍCIO CIRCULAR N°2/2021/CONEP/CNS/MS). Os estudantes foram informados sobre os objetivos e a metodologia do estudo, e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos na amostra do estudo indivíduos matriculados na instituição de ensino superior participante, de ambos os sexos, com 17 anos ou mais, que assinaram o TCLE. Foram excluídos das análises do estudo 24h-MESYN participantes grávidas, indivíduos com incapacidade física, bem como aqueles que não preencheram os questionários ou apresentaram dados incompletos.

Variáveis e instrumentos

As informações deste estudo foram obtidas por meio de um instrumento subjetivo, com todas as variáveis sendo autorrelatadas. Os dados foram coletados por um questionário *online* (disponível em <https://forms.gle/L92wXsVaxxfPNgpE8>), que forneceu medidas operacionais para variáveis teóricas como: demográficas, econômicas, acadêmicas, satisfação com a vida e comportamento alimentar.

Exposição

Nós adotamos como exposição principal o nível de satisfação com a vida. Coletamos essa variável utilizando a *Satisfaction with Life Scale* (SWLS)

(DE ALMEIDA CARDOSO *et al.*, 2023).

Instrumento constituído por cinco itens. As respostas foram classificadas através de uma escala de *Likert* de sete pontos (1 = “discordo totalmente” e 7 = “concordo plenamente”) quanto maior a pontuação, mais elevada é a percepção subjetiva de satisfação com a vida do indivíduo (DE ALMEIDA CARDOSO *et al.*, 2023).

Desfecho

Nós adotamos como desfechos principais comportamentos alimentares baseados na ingestão emocional, ingestão externa e restrição alimentar. Para essa variável, utilizamos o *Dutch Eating Behavior Questionnaire* (DEBQ) (DE CARVALHO *et al.*, 2022). Instrumento composto por 33 itens organizados em três dimensões. As respostas foram classificadas através de uma escala de *Likert* de cinco pontos (1 = nunca, 2 = raramente, 3 = às vezes, 4 = frequentemente e 5 = muito frequentemente). Avaliamos pontuações das três dimensões do DEBQ, onde pontuações mais altas indicam uma tendência maior a comer em resposta a cada dimensão (ingestão emocional, ingestão externa e restrição alimentar) (DE CARVALHO *et al.*, 2022).

Variáveis de confusão

Nosso estudo tem como potenciais variáveis confundidoras: sexo biológico (masculino e feminino); idade (até 20 anos, 21 a 25 anos, 26 a 30 anos, 31 a 35 anos, 36 anos ou mais); raça/etnia (branco, preto, pardo, indígena, oriental); nível de escolaridade materna (analfabeto/fundamental incompleto, fundamental I/fundamental II, fundamental completo/médio incompleto, médio completo/superior incompleto, superior completo); natureza do curso (ciências da saúde ou outras áreas), turno (matutino, noturno ou integral), período acadêmico ($\leq 3^{\circ}$ semestre ou $> 3^{\circ}$ semestre), quantidade de disciplinas matriculadas (1 a 10 disciplinas) e, horas de estudo por dia (1 a 10 horas).

Procedimentos

A equipe de trabalho de campo foi multidisciplinar, sendo composta por pesquisadores das ciências da saúde a nível de graduação e pós-graduandos, obrigatoriamente. Inicialmente, a referida equipe participou de um programa de treinamento de 20 horas com a finalidade de obtenção das qualificações necessárias para a realização da coleta de dados (NASCIMENTO-FERREIRA *et al.*, 2022). Após o consentimento por escrito da instituição, demos início à primeira etapa por meio da explicação do projeto presencialmente, convite aos estudantes e envio do TCLE via um aplicativo de mensagens instantâneas (*WhatsApp*) aos interessados em colaborar voluntariamente com a pesquisa. Após a assinatura do TCLE, na segunda etapa, os participantes responderam ao questionário eletrônico pela primeira vez. Em caso de questionário sem resposta, nós enviamos até três lembretes para o participante. A terceira etapa ocorreu duas semanas após a etapa anterior, sendo destinado ao participante: responder o mesmo questionário da primeira etapa. As informações acessadas nesta última etapa, por serem direcionadas a análise das propriedades psicométricas incluídas no projeto 24h-MESYN, não foram utilizadas no presente estudo.

Análise estatística

Nós descrevemos a nossa amostra através da média e desvio padrão para as variáveis contínuas. Utilizamos frequência absoluta, frequência relativa e intervalo de confiança para descrever as variáveis categóricas. Avaliamos as associações usando regressão linear multinível. As associações entre a exposição: satisfação com a vida e os desfechos (ingestão emocional, restrição alimentar e ingestão externa) foram analisadas calculando o coeficiente beta (β) e o intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Nós construímos os modelos em quatro níveis de organização dos dados: I) Modelo vazio: constante, II) Modelo 1: variáveis demográficas e econômicas (sexo biológico, idade, raça/etnia e nível de escolaridade materna), III) Modelo 2: variáveis acadêmicas (natureza do curso, turno, período acadêmico, quantidade de disciplinas matriculadas e horas de estudo por dia; e IV) Modelo 3: satisfação com a vida. Nós estabelecemos um nível de significância de $p \leq 0,20$ para reter as variáveis no modelo

multivariado e estabelecemos um ρ inferior a 0,05 para ser estatisticamente significativo.

DADOS E DISCUSSÃO

Dados

A tabela 1 apresenta a descrição da nossa amostra de acordo com as variáveis demográficas e econômicas, acadêmicas, satisfação com a vida e comportamento alimentar. Observamos uma maior participação de estudantes do sexo feminino (74,87%), com idade entre 21 e 25 anos (45,21%) e do turno noturno (61,98 %). Em relação à variável acadêmica horas de estudo por dia, o sexo feminino possui uma média de $5,1 \pm 1,8$, indicando valores maiores que o sexo masculino. Por outro lado, no escore de satisfação com a vida, o sexo masculino obteve a média de $23,9 \pm 5,7$. Os escores de ingestão emocional, ingestão externa e restrição alimentar parecem ser maiores no sexo feminino, com médias de $1,4 \pm 0,9$, $2,1 \pm 0,5$ e $1,5 \pm 0,9$, respectivamente.

A tabela 2 apresenta os modelos adotados para testar a relação entre a satisfação com a vida e o comportamento alimentar. Identificamos uma associação negativa entre satisfação com a vida com a ingestão emocional ($\beta = -0,03$ [IC 95% - 0,05; - 0,01]), após o ajuste para sexo biológico, idade e raça/etnia. Adicionalmente, houve associação negativa entre satisfação com a vida com a ingestão externa ($\beta = -0,03$ [IC 95% - 0,04; - 0,01]), após ajustarmos para as variáveis sexo biológico e idade. Entretanto, não observamos associação entre a satisfação com a vida e restrição alimentar ($\beta = -0,02$ [-0,04; -0,01]).

Tabela 1 - Descrição dos estudantes de acordo com as variáveis demográficas e econômicas, acadêmicas, satisfação com a vida e comportamento alimentar.

Variáveis	Total	Sexo biológico	
		Masculino	Feminino
n (%)	195,00 (100,00)	49,00 (25,13)	146,00 (74,87)
Idade, n (%)			
até 20 anos	46,00 (23,59)	12,00 (24,49)	34,00 (23,29)
21 a 25 anos	87,00 (44,62)	21,00 (42,86)	66,00 (45,21)
26 a 30 anos	36,00 (18,46)	9,00 (18,37)	27,00 (18,49)
31 a 35 anos	14,00 (7,18)	3,00 (6,12)	11,00 (7,53)
36 anos ou mais	12,00 (6,15)	4,00 (8,16)	8,00 (5,48)
Raça/etnia, n (%)			
Branco	66,00 (33,85)	16,00 (32,65)	50,00 (34,25)

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Preto	28,00 (14,36)	9,00 (18,37)	19,00 (13,01)
Pardo	98,00 (50,26)	23,00 (46,94)	75,00 (51,37)
Indígena	1,00 (0,51)	0,00 (0,00)	1,00 (0,68)
Oriental	2,00 (1,03)	1,00 (2,04)	1,00 (0,68)
Nível de escolaridade materna, n (%)			
Analfabeto/fundamental I incompleto	26,00 (13,76)	7,00 (15,56)	19,00 (13,19)
Fundamental I completo/fundamental II incompleto	20,00 (10,58)	5,00 (11,11)	15,00 (10,42)
Fundamental completo/médio incompleto	26,00 (13,76)	5,00 (11,11)	21,00 (14,58)
Médio completo/superior incompleto	69,00 (36,51)	15,00 (33,33)	54,00 (37,50)
Superior completo	48,00 (25,40)	13,00 (28,89)	35,00 (24,31)
Natureza do curso, n (%)			
Ciências da saúde	127,00 (65,80)	31,00 (63,27)	96,00 (66,67)
Outras áreas	66,00 (34,20)	18,00 (36,73)	48,00 (33,33)
Turno do curso de graduação, n (%)			
Matutino	38,00 (19,79)	4,00 (8,16)	34,00 (23,78)
Noturno	119,00 (61,98)	42,00 (85,71)	77,00 (61,98)
Integral	35,00 (18,23)	3,00 (6,12)	32,00 (22,38)
Período acadêmico, n (%)			
≤ 3º período	48,00 (24,87)	12,00 (24,49)	36,00 (25,00)
> 3º período	145,00 (75,13)	37,00 (75,51)	108,00 (75,00)
Quantidade de disciplinas matriculadas, média ± DP	5,70 ± 1,30	5,90 ± 1,30	5,70 ± 1,30
Horas de estudo por dia, média ± DP	4,90 ± 1,90	4,30 ± 1,90	5,10 ± 1,80
Satisfação com a vida (escore global), média ± DP	23,70 ± 5,52	23,90 ± 5,70	23,70 ± 5,40
Comportamento alimentar, média ± DP			
Escore de ingestão emocional	1,30 ± 0,90	0,90 ± 0,90	1,40 ± 0,90
Escore de ingestão externa	2,00 ± 0,50	1,90 ± 0,50	2,10 ± 0,50
Escore de restrição alimentar	1,50 ± 0,90	1,30 ± 0,90	1,50 ± 0,90

DP, desvio padrão; n, frequência absoluta; %, frequência relativa.

Tabela 2. Associação entre a satisfação com a vida e o comportamento alimentar em estudantes universitários durante período pandêmico.

Variáveis	Ingestão emocional			
	Modelo vazio β (IC 95%)	Modelo 1 β (IC 95%)	Modelo 2 β (IC 95%)	Modelo 3 β (IC 95%)
Constante	1,32(1,18; 1,46)	0,80(0,30; 1,29)	1,22(0,26; 2,17)	1,71(1,00; 2,42)
Sexo biológico		0,51(0,19; 0,83)	0,44(0,13; 0,76)	0,50(0,19; 0,80)
Idade		-0,13(-0,27; 0,01)	-0,15(-0,27; -0,02)	-0,16(-0,29; 0,04)
Raça/etnia		0,14(-0,01; 0,28)	0,13(-0,02; 0,27)	0,10(-0,04; 0,24)
Nível de escolaridade materna		0,06(-0,05; 0,17)		
Natureza do curso			-0,04(-0,34; 0,25)	
Turno			-0,08(-0,22; 0,07)	
Período acadêmico			0,13(-0,20; 0,46)	
Quantidade de disciplinas matriculadas			-0,05(-0,16; 0,05)	
Horas de estudo por dia			0,04(-0,03; 0,11)	
Satisfação com a vida				-0,03(-0,05; -0,01)
Ingestão externa				
	Modelo vazio β (IC 95%)	Modelo 1 β (IC 95%)	Modelo 2 β (IC 95%)	Modelo 3 β (IC 95%)
Constante	2,06(1,98; 2,14)	2,21(1,92; 2,49)	1,87(1,32; 2,43)	2,74(2,36; 3,12)
Sexo biológico		0,13(-0,06; 0,32)	0,15(-0,03; 0,34)	0,15(-0,02; 0,32)

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Idade	-0,13(0,21; -0,05)	-0,13 (0,19--0,05)	
Raça/etnia	-0,02(-0,10; 0,06)		
Nível de escolaridade materna	-0,01(-0,08; 0,05)		
Natureza do curso	0,10(-0,07; 0,27)		
Turno	-0,04(-0,12; 0,05)		
Período acadêmico	0,11(-0,09; 0,30)		
Quantidade de disciplinas matriculadas	0,02(-0,04; 0,08)		
Horas de estudo por dia	0,01(-0,03; 0,06)		
<u>Satisfação com a vida</u>		-0,03(-0,04; -0,01)	
Restrição alimentar			
	Modelo vazio	Modelo 1	Modelo 2
	β (IC 95%)	β (IC 95%)	β (IC 95%)
Constante	1,52(1,38; 1,65)	1,15(0,69; 1,61)	0,93(0,07; 1,79)
Sexo biológico	0,18(-0,12; 0,49)		
Idade	0,24(0,11; 0,37)	0,24(0,13; 0,36)	0,24(0,13; 0,36)
Raça/etnia	0,01(-0,13; 0,14)		
Nível de escolaridade materna	-0,03(-0,14; 0,07)		
Natureza do curso		-0,14(-0,42; 0,13)	
Turno		0,02(-0,11; 0,16)	
Período acadêmico		0,01(-0,30; 0,32)	
Quantidade de disciplinas matriculadas			
0,03(-0,06; 0,13)			
Horas de estudo por dia		0,02(-0,04; 0,08)	
<u>Satisfação com a vida</u>			-0,02(-0,04; -0,01)

Os valores significativos estão em negrito ($p \leq 0,05$). β , coeficiente beta. IC, intervalo de confiança.

Discussão

A novidade deste estudo foi testar a relação entre comportamento alimentar e nível de satisfação com a vida, considerando o contexto demográfico, econômico e acadêmico de estudantes universitários durante o período pandêmico. Identificamos que baixos níveis de bem-estar subjetivo se mostraram um fator de risco para comportamentos alimentares desordenados. Portanto, um contexto que promova uma melhor percepção de satisfação com a vida entre os estudantes pode reduzir a ocorrência de comportamentos alimentares relacionados à ingestão emocional motivada por emoções ou estímulos externos. Assim, é necessário promover um ambiente universitário seguro, com estratégias e campanhas voltadas especialmente para períodos de maior estresse, como durante provas/exames ou no final do semestre.

Nossos achados indicam que houve uma associação negativa entre a

percepção de satisfação com a vida dos estudantes e ingestão emocional com a vida dos estudantes. Os estudos são escassos sobre o comportamento alimentar, entretanto, uma revisão sistemática identificou uma elevada ocorrência de consumo de alimentos por influência emocional em período da pandemia de COVID-

19 em diferentes populações, sustentando os nossos achados com os universitários (BURNATOWSKA; SURMA; OLSZANECKA-GLINIANOWICZ, 2022). Além disso, um estudo identificou uma prevalência em universitários brasileiros no desejo de comer como resposta aos estados emocionais negativos (52,6%) e piora na qualidade de vida (que também é um construto de bem estar) (SKEVINGTON; BÖHNKE, 2018) durante o período pandêmico (47,8%) (SOARES *et al.*, 2022). Esses achados podem ser parcialmente explicados pela ingestão alimentar funcionar como um mecanismo de enfrentamento frente às emoções negativas.

Adicionalmente, nossos achados revelaram que uma pior percepção de satisfação com a vida aumenta o relato de comportamento de ingestão externa. Não encontramos na literatura estudos que abordem diretamente a relação entre bem-estar e ingestão externa. No entanto, uma meta-análise indicou que o estresse influencia diretamente o consumo de alimentos não saudáveis (HILL *et al.*, 2022), enquanto um estudo com universitários em período pandêmico identificou uma relação negativa entre estresse e satisfação com a vida (HILL *et al.*, 2022). Assim, especulamos que o comportamento de ingestão externa pode ser uma resposta indireta, mediada pela satisfação com a vida, uma vez que comportamentos alimentares não saudáveis são impactados pelo estresse e podem deteriorar a saúde (ANTON; MILLER, 2005).

Contudo, não identificamos associação entre a restrição alimentar com percepção de satisfação com a vida dos estudantes. Um estudo revelou que durante o ensino remoto a maioria dos universitários entrevistados tinham o hábito de realizar lanches entre as grandes refeições (mais de 90%) e não seguiam um padrão alimentar com foco no controle de peso ou qualidade da alimentação (menos de 40%) (PUNG *et al.*, 2021). Fazendo um paralelo com a realidade brasileira, houve uma redução no consumo de alimentos saudáveis e aumento no consumo de alimentos calóricos e

processados, de modo que, houve uma piora no estado nutricional comparado com o período antes da pandemia (ALVES *et al.*, 2023). Esses achados podem ser explicados porque os universitários não impuseram restrições à suas alimentações durante a pandemia, como consequência, houve maior ingestão de alimentos nesse período (JEHI *et al.*, 2023).

Apesar do presente estudo abordar uma temática atual, ele possui algumas limitações. Como os nossos dados foram coletados por meio de um instrumento subjetivo, ele está suscetível a vieses de informações, como de memória (REICHENHEIM, M. E.; MORAES, C. L., 1998). Adicionalmente, não podemos estender os nossos resultados para todos os estudantes universitários, visto que, a nossa amostra não é representativa. Entretanto, como ponto forte, nós identificamos uma hipótese a ser testada em um estudo maior e que ainda não apresentou evidências robustas na literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ingestão emocional e a externa se associaram negativamente à satisfação com a vida em estudantes universitários em período pandêmico, demonstrando que o bem estar percebido parece ser fator de risco para esses comportamentos alimentares.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.G.P. et al. Efeitos da Pandemia de Covid-19 no Consumo Alimentar, Atividade Física e Antropometria de Estudantes de Graduação Brasileiros. REVISTA FOCO, [S. l.] , v. 9, pág. e2966, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n9-013.

Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2966>. Acesso em: 14 set. 2024.

ANTON, S. D.; MILLER, P. M. Do negative emotions predict alcohol consumption, saturated fat intake, and physical activity in older adults? Behavior Modification, v. 29, p. 677-688, 2005.

Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0145445503261164>. Acesso em: Acesso em: 14 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Índice de Gini da renda domiciliar per capita Maranhão

(Período: 1991, 2000 e 2010). Disponível em:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginima.def>. Acesso em: 04

abr. 2022.

BURNATOWSKA, E.; SURMA, S.; OLSZANECKA-GLINIANOWICZ, M. Relationship between

Mental Health and Emotional Eating during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review.

Nutrients, 14, n. 19, Sep 26 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14193989>.

Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36235642>. Acesso em: 14 set. 2024.

CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Social, Health, and Economy. Sustainability, 13, n. 11, p. 6314, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13116314>.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/11/6314>. Acesso em: Acesso em: 13 set. 2024.

DE ALMEIDA CARDOSO, A. G. et al. Psychometric properties of the online Satisfaction with Life Scale in university students from a low-income region.

Psicol Reflex Crit, 36, n. 1, p. 12, May 17 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41155-023-00254-2>. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/11/6314>. Acesso em: Acesso em: 14 set. 2024.

DE CARVALHO, M. V. et al. Reliability and validity of the. Front Epidemiol, 2, p. 1036631, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fepid.2022.1036631>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38455304>. Acesso em: Acesso em: 14 set. 2024.

GAWRYCH, M.; CICHÓŃ, E.; KIEJNA, A. COVID-19 pandemic fear, life satisfaction and mental health at the initial stage of the pandemic in the largest cities in Poland. Psychol Health Med, 26, n. 1, p. 107-113, Jan 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/13548506.2020.1861314>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33300378>. Acesso em: 14 set. 2024.

GONZÁLEZ-MONROY, C. et al. Eating Behaviour Changes during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review of Longitudinal Studies. Int J Environ Res Public Health, 18, n. 21, Oct 22 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18211130>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34769648>. Acesso em: 14 set. 2024.

HILL, D. et al. Stress and eating behaviours in healthy adults: a systematic review and meta- analysis. Health Psychol Rev, 16, n. 2, p. 280-304, Jun 2022.

- DOI: <https://doi.org/10.1080/17437199.2021.1923406>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33913377>. Acesso em: 14 set. 2024.
- OOI, P. B. et al. Depression, anxiety, stress, and satisfaction with life: Moderating role of interpersonal needs among university students. *Frontiers in Public Health*, v. 10, p. 958884, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.958884. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9554619/>. Acesso em: 14 set. 2024
- JAYEDI, A. et al. Healthy and unhealthy dietary patterns and the risk of chronic disease: an umbrella review of meta-analyses of prospective cohort studies. *Br J Nutr*, 124, n. 11, p. 1133- 1144, Dec 14 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0007114520002330>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32600500>. Acesso em: 14 set. 2024.
- JEHI, T. et al. Effect of COVID-19 outbreak on the diet, body weight and food security status of students of higher education: a systematic review. *Br J Nutr*, 129, n. 11, p. 1916-1928, Jun 14 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0007114522002604>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35946073>. Acesso em: 14 set. 2024.
- KAPASIA, N. et al. Impact of lockdown on learning status of undergraduate and postgraduate students during COVID-19 pandemic in West Bengal, India. *Children and Youth Services Review*, v. 116, p. 105194, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chillyouth.2020.105194>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190740920310604?via%3Dhub>. Acesso em: 14 set. 2024.
- MAIA, B. R.; DIAS, P. C.. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, v. 37, p. e200067, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0275202037e200067>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/k9KTBz398jqfvDLby3QjTHJ/>. Acesso em: 14 set. 2024.
- MATHENTAMO, Q.; LAWANA, N.; HLAFA, B. Interrelationship between subjective wellbeing and health. *BMC Public Health*, 24, n. 1, p. 2213, Aug 14 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19676-3>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39143490>. Acesso em: 14 set. 2024.

- NASCIMENTO-FERREIRA, M. V. et al. 24 h movement behavior and metabolic syndrome study protocol: A prospective cohort study on lifestyle and risk of developing metabolic syndrome in undergraduate students from low-income regions during a pandemic. *Front Epidemiol*, 2, p. 1010832, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fepid.2022.1010832>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38455302>. Acesso em: 14 set. 2024.
- NASCIMENTO-FERREIRA, M. V. et al. Assessment of physical activity intensity and duration in the pediatric population: evidence to support an a priori hypothesis and sample size in the agreement between subjective and objective methods. *Obes Rev*, 19, n. 6, p. 810-824, Jun 2018.
- DOI: Disponível em: <https://doi.org/10.1111/obr.12676>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29573189>. Acesso em: 14 set. 2024.
- NDIBALEMA, P. Restrições da transição para o ensino à distância online em instituições de ensino superior durante a COVID-19 em países em desenvolvimento: uma revisão sistemática. *E- Learning and Digital Media*, v. 19, n. 6, p. 595-618, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/20427530221107510>. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1352152>.
Acesso em: 13 set. 2024.
- PAVOT, William; DIENER, Ed. Review of the Satisfaction With Life Scale. *Psychological Assessment*, v. 5, n. 2, p. 164-172, 1993. DOI: 10.1037/1040-3590.5.2.164. Disponível em:
<https://psycnet.apa.org/record/1993-35863-001>. Acesso em: 14 set. 2024.
- PUNG, C. Y. Y et al., Eating Behaviors among Online Learning Undergraduates during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*, 18, n. 23, Dec 05 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312820>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34886546>. Acesso em: 14 set. 2024.
- REICHENHEIM, M. E.; MORAES, C. L. Alguns pilares para a apreciação da validade de estudos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 1, n. 2, p. 131-148, ago. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X1998000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/MxnSbQj3Yk6vHQnyvtsp6WN/abstract/?language=pt#>. Acesso em: 14 set. 2024.
- SKEVINGTON, S. M.; BÖHNKE, J. R. How is subjective well-being related to

quality of life? Do we need two concepts and both measures? Soc Sci Med, 206, p. 22-30, Jun 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.04.005>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29680769>. Acesso em: 14 set. 2024.

SOARES et al., 2022. Implications of the COVID-19 pandemic on the eating behavior of university students. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 10, p. e95111032238, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32238>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32238>. Acesso em: 14 set. 2024.

STENLUND, S. et al. Changed health behavior improves subjective well-being and vice versa in a follow-up of 9 years. Health Qual Life Outcomes, 20, n. 1, p. 66, Apr 21 2022. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12955-022-01972-4>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35449057>. Acesso em: 14 set. 2024.

WEBER, J. et al. Stressors and resources related to academic studies and improvements suggested by medical students: a qualitative study. BMC Medical Education, v. 19, p. 312, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1747-z>. Disponível em: <https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-019-1747-z>. Acesso em: 14 set. 2024.

FINANCIAMENTO

O presente estudo possui o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo 402391/2021-7) e da Universidade Federal do Tocantins (edital Universal PROPESQ nº 40/2021). Adicionalmente, o presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, através de bolsa de Iniciação Científica.

Capítulo 17

Avaliação da autocompaixão como fator protetivo para o desenvolvimento de burnout em acadêmicos de Medicina da Universidade Federal do Tocantins

Victória Beatriz Oliveira
Martins¹ Rogério
Ferreira Marquezan²

RESUMO

Introdução: O burnout acadêmico é um estado de adoecimento mental muito encontrado em estudantes de Medicina. A autocompaixão é um constructo psicológico que trata de tolerância e aceitação consigo mesmo. Estudos indicam que a autocompaixão é fator relevante na mitigação do burnout. **Objetivos:** Examinar os níveis de autocompaixão e burnout, e analisar a relação entre esses fatores em uma amostra de estudantes do curso de Medicina. **Métodos:** Análise quantitativa e transversal utilizando escalas validadas de autocompaixão e burnout. **Resultados e discussão:** Os escores gerais mostraram moderados níveis de autocompaixão nos acadêmicos, e baixos índices de burnout. Na escala de autocompaixão, houve níveis mais elevados dos elementos auto-julgamento e hiperidentificação. Quanto ao burnout, houve maiores índices do elemento esgotamento emocional, com o elemento isolamento sendo mais elevado entre os participantes dos anos finais do curso. **Conclusão:** Tais achados corroboram com a literatura atual, que demonstra a ocorrência de índices positivos de autocompaixão concomitante a uma menor ocorrência de burnout.

Palavras-chave: Autocompaixão; Burnout; Estudantes.

¹ Graduanda em Medicina, Pibic/CNPq, Universidade Federal do Tocantins, victoria.beatriz@mail.uft.edu.br

² Doutor em Ciências do ambiente, Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, rfm@uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A prática de profissões da área da saúde muitas vezes favorece a exposição a condições favoráveis ao surgimento de sofrimento mental no trabalhador. No curso de Medicina, estudos indicam que essa associação começa ainda na universidade (FARES, 2016). Tal situação requer atenção, visto que o adoecimento mental relacionado ao ambiente de trabalho pode culminar em prejuízos para o profissional médico, e também para o paciente (Dyrbye, 2008)

De fato, segundo Williams (2012), o sofrimento mental do médico está associado à diminuição da segurança do paciente, e aumento das dificuldades e erros nas decisões clínicas (WILLIAMS, 2012). Não obstante, um dos principais problemas de saúde mental do profissional médico é o burn out.

O burnout é caracterizado como uma síndrome psicológica que surge como uma resposta prolongada a estressores interpessoais crônicos relacionados ao trabalho (MASLACH, 2016). Estudos de revisão sistemática apontam a presença de burnout em mais da metade dos estudantes de medicina dos Estados Unidos (ISHAK, 2013). No contexto estudantil, particularmente em cursos de Medicina, o burnout não apenas prejudica o bem-estar dos alunos, mas também pode impactar negativamente o desempenho acadêmico e futuro profissional (Dyrbye, 2008; Alves, 2022).

A saber, o burnout acadêmico pode ser caracterizado em três aspectos: exaustão, que seria a sensação de não poder oferecer mais de si no trabalho; cinismo, que seria uma atitude de distanciamento em relação ao trabalho, aos atendidos por ele e aos colegas; e ineficácia, que seria a sensação de não realizar as tarefas do trabalho adequadamente (MONTERO-MARIN, 2016) (CARLOTTO, 2008).

Não obstante, a prevalência do burnout entre estudantes de Medicina é preocupante, dado que pode levar a uma série de prejuízos ao âmbito pessoal e profissional do indivíduo desde os anos iniciais, gerando situações como altos índices de abandono do curso, ideação suicida e outros

problemas graves (ISHAL, 2013) (ALVES, 2022).

De fato, o processo de realização de um curso superior envolve desafios e o desenvolvimento de estratégias de adaptação para lidar com os mesmos. Nesse sentido, um constructo psicológico que é apontado como um possível mitigador de aspectos do burnout seria a auto-compaixão. A auto- compaixão é um constructo psicológico que pode ser caracterizado como o ato de tratar-se a si mesmo com cuidado e apoio no enfrentamento de situações adversas (NEFF, 2017) (HASHEM, 2020).

A saber, a auto-compaixão é caracterizada como a manutenção de uma mentalidade benevolente do próprio indivíduo ao encontrar erros pessoais, inadequações ou experiências de dificuldade (SEPPALA, 2017). A mesma também pode ser dividida em três dimensões: auto bondade, humanidade comum e atenção plena. A auto-bondade, em oposição ao autojulgamento, refere-se a oferecer bondade e empatia a si mesmo. A humanidade comum refere-se a uma crença de que todos são propensos a erros e falhas, e o atenção plena refere-se a aceitar os pontos positivos e negativos do momento presente. (NEFF, 2003)

Não obstante, em um ambiente como o curso de medicina, tais práticas podem ser fundamentais para se manter saudável ao longo do curso. Ainda nesse sentido, estudos relacionam baixos índices de auto-compaixão a um maior adoecimento mental, principalmente no que tange a elevados níveis de estresse, burnout e insônia, e maiores níveis de desgaste e insatisfação profissional em geral (HASHEM, 2020).

De fato, estudos demonstram uma possível inter relação entre crescimento de alguns desses aspectos do burnout com a ausência ou insuficiência de alguns aspectos do constructo da autocompaixão (WAILANCOURT, 2016).

No que se refere à auto-compaixão, estudos caracterizam o meio acadêmico de cursos da área da saúde como um ambiente permeado de baixa tolerância e excessivas cobranças, que colabora com comportamentos contrários à manutenção de níveis adequados de autocompaixão (FONG, 2016). Ainda nesse sentido, estipula-se que a falta de auto-compaixão pode

ter efeitos deletérios subsequentes no desempenho acadêmico, ao sucessivamente provocar rendimentos escolares ainda menos favoráveis (NEFF, 2014).

A partir disso, percebe-se que a quantificação do constructo da autocompaixão neste grupo poderia contribuir para compreender esta lacuna entre burnout e autocompaixão. De fato, compreender o comportamento de ambos os fenômenos poderia contribuir para melhores estratégias de aperfeiçoamento do lidar com os mesmos.

MÉTODO E MATERIAIS

Trata-se de um estudo quantitativo e transversal. A amostra obtida foi composta por 70 respostas de estudantes matriculados no curso de Medicina da Universidade Federal do Tocantins entre setembro de 2023 e agosto de 2024. Foram incluídos estudantes de todos os anos do curso, com o critério de inclusão sendo a matrícula ativa na instituição e a concordância na participação.

Para medir os níveis de auto-compaixão, foi utilizado o Self-Compassion Scale (SCS-SF), que avalia três dimensões principais da auto-compaixão: bondade para consigo mesmo, humanidade comum e atenção plena (Neff, 2003). O burnout foi avaliado utilizando a versão reduzida do Maslach Burnout Inventory for Students Scale (MBI-SS). Ambos foram administrados em formato impresso e eletrônico.

Os participantes foram convidados a completar os questionários de forma anônima e voluntária. Os dados foram analisados utilizando planilhas do programa Microsoft Excel. Todos os participantes forneceram consentimento informado antes de iniciar o preenchimento dos questionários, garantindo que fossem informados sobre os objetivos do estudo e a confidencialidade das suas respostas.

DADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo buscou analisar a autocompaixão como fator protetivo contra o burnout entre acadêmicos de Medicina da Universidade

Federal do Tocantins. O espaço amostral obtido foi de 70 respostas. Desse total, a faixa etária predominante (81%) foi de 18 a 25 anos. Composta majoritariamente por jovens adultos, a amostra é caracterizada por uma faixa etária de desafios de manejo de estressores do meio acadêmico e profissional (SALAZAR ET AL, 2023).

Sobre os grupos étnicos presentes na amostra, 52% dos estudantes são de negros ou pardos, 38% de brancos, e menores porcentagens de indígenas, amarelos e outros. Cerca de 30% dos acadêmicos provêm de famílias com renda domiciliar entre 5 e 10 salários mínimos, indicando uma estabilidade financeira considerada alta para a região. Em contraste, 21% até 2 salários mínimos, sugerindo que parte dos participantes enfrenta desafios financeiros, o que pode influenciar negativamente a experiência acadêmica e aumentar o estresse (RYU, FAN, 2022).

No Brasil, o curso de Medicina é dividido em três ciclos de duração de 2 anos: ciclo básico, clínico e internato, cada um com suas demandas específicas. Na amostra foram obtidos 42% de respostas de acadêmicos no ciclo básico, 40% no ciclo clínico e 14% no internato, permitindo uma análise de diferentes estágios do curso. A observação dessa distribuição é importante para observar como a autocompaixão e o burnout poderiam variar ao longo da formação médica, dada a crescente complexidade e responsabilidade associadas aos ciclos clínico e internato (GOPAL, 2005).

Quanto ao burnout, foram avaliados os valores médios obtidos nas 3 subescalas de burnout do Inventário de Burnout de Maslach para Estudantes, que são: esgotamento emocional, despersonalização e realização pessoal. Para esgotamento emocional, em análise do valor médio das respostas, os acadêmicos apresentaram um escore de 17, classificado como moderado.

A despersonalização foi baixa, com escore de 1, sugerindo uma manutenção de empatia e envolvimento nas interações. Os valores médios de realização pessoal foram altos, com escore de 33, refletindo uma sensação de competência e realização no dia-a-dia das atividades do curso. Tais achados vão ao encontro de outros estudos com profissionais de

saúde, que mostraram a ocorrência concomitante de alto grau de exaustão emocional, níveis médios de despersonalização e realização pessoal, totalizando níveis moderados de autocompaixão (HASHEM, 2020).

Entretanto, ao se avaliarem os valores médios das respostas dos alunos dos últimos anos do curso, o esgotamento emocional aumentou para 22, evidenciando um acréscimo de exaustão emocional nesses ciclos avançados. Estudos indicam que a dimensão do esgotamento emocional na carreira médica é destacada por toda a carreira, se mantendo elevada também na residência médica (SHAHI et al, 2022)

Nos últimos 4 anos do curso, a despersonalização ainda se manteve baixa. Tal ocorrência poderia ser observada como positiva, pois sugere que, apesar do estresse, os acadêmicos conseguem manter o exercício da empatia com o próximo. De modo semelhante, a realização pessoal continuou alta, com escore de 30, indicando que os acadêmicos podem estar sentindo um alto grau de competência e satisfação com seu progresso escolar. Essa apresentação desses dois fatores é positiva, já citadas na literatura em associação com menores índices de burnout (PEREIRA et al, 2022)

Já sobre os níveis de autocompaixão, foram avaliadas as respostas das 6 subescalas do constructo da autocompaixão: auto-bondade, humanidade comum, atenção plena, autojulgamento, isolamento e hiperidentificação. Índices maiores de auto-bondade, humanidade comum, atenção plena são positivos, enquanto níveis maiores de autojulgamento, isolamento e hiperidentificação indicam fatores que precisam de um maior cuidado (NEFF, 2017).

Nesse sentido, a análise da média das respostas obtidas indicou que o perfil predominante de autocompaixão foi do escore 2,91, sendo classificado estatisticamente como um nível moderado de autocompaixão. Dentro dos elementos que compõem o constructo da autocompaixão, o elemento do auto-julgamento apresentou um escore de 3,80, considerado moderado. Tal achado pode sugerir padrões moderadamente elevados de auto-crítica e autoexigência nos participantes do estudo.

O elemento hiperidentificação, com escore de 3,25, sugere uma possível tendência aumentada a se identificar fortemente com experiências negativas, exacerbando a sensação de estresse perante as situações. O elemento isolamento, com escore de 2,75 na análise geral, foi classificado como baixo, o que sugere que a percepção de desconexão durante dificuldades não é acentuada.

No entanto, ao restringir a análise às respostas do grupo dos participantes dos ciclos clínico e internato, o escore geral de autocompaixão reduziu de 2,95 para 2,70. Tal índice ainda permaneceu na faixa moderada, mas também sofreu variações internas em alguns elementos. De fato, os componentes individuais mostraram que tanto o isolamento quanto a hiperidentificação com acontecimentos negativos aumentaram para 3,50.

Tais achados de hiperidentificação podem estar relacionados com o manejo constante de situações de incerteza, comuns no dia-a-dia de práticas de saúde. De fato, estudos demonstraram associação entre baixos níveis de tolerância à incerteza à menores níveis de autocompaixão (POLUCH et al, 2022)

Importante observar que o elemento do isolamento foi o que mais sofreu variação numérica, sofrendo um aumento de quase um ponto para as respostas de alunos do ciclo clínico e internato, passando de baixo para moderado.

Não obstante, estudos que avaliam o fenômeno da solidão em acadêmicos de medicina indicam que ocorre um aumento também desse constructo ao longo do curso, relacionando-o ao aumento da rotulação de expressões emocionais como negativas pelos alunos, possivelmente por desviar a atenção para sinais de emoção negativa e não para sinais de emoção positiva (SMITH et al, 2020)

Já sobre os elementos positivos da autocompaixão, os elementos da auto-bondade e humanidade comum obtiveram escores de 3,00, sugerindo que os acadêmicos demonstraram uma tendência positiva a serem compreensivos e a reconhecer a natureza compartilhada das dificuldades

humanas. Ainda nesse sentido, o atenção plena, com escore de 3,25, foi um dos aspectos positivos mais elevados, indicando uma boa capacidade de manter uma consciência equilibrada das próprias emoções e pensamentos na amostra.

Apesar de a auto-bondade e a humanidade comum terem se mantido em 3,00, a atenção plena caiu de 3,35 para 3,00, refletindo uma possível diminuição na capacidade de manter um estado de percepção equilibrada e conectada ao momento atual devido ao aumento das responsabilidades com o passar dos anos do curso. De fato, outros estudos associam o aumento de estressores acadêmicos com a diminuição de atenção plena e do rendimento escolar (LAMPE et al, 2021).

A partir disso, denota-se que o aumento do isolamento e a diminuição de atenção plena foram as principais alterações sofridas na autocompaixão dos alunos ao longo do curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar a autocompaixão como fator protetivo contra o burnout entre acadêmicos de Medicina da Universidade Federal do Tocantins. Os achados obtidos indicaram que, embora a autocompaixão seja moderada de forma geral, a capacidade de autocompaixão pode ser reduzida nos ciclos clínico e internato, refletindo um aumento nas demandas e no estresse. Mais especificamente, o isolamento e a hiperidentificação com experiências negativas se mostraram relevantes em hipoteticamente contribuírem para um maior esgotamento emocional.

Não obstante, a baixa despersonalização e a alta realização pessoal sugerem que os acadêmicos, mesmo tendo aspectos negativos de falta de autocompaixão, ainda mantém aspectos positivos e empáticos da mesma em suas interações e percepções de competência, que poderiam estar contribuindo a moderar o desenvolvimento do burnout.

Os achados deste estudo evidenciam que na amostra há de fato uma

ocorrência concomitante entre níveis moderados de auto-compaixão e níveis abaixo da média de burnout entre estudantes de Medicina da Universidade Federal do Tocantins. Estes resultados corroboram com a literatura existente, que sugere que a auto-compaixão desempenha um papel crucial na mitigação do estresse e na promoção do bem-estar psicológico em contextos de burnout acadêmico e profissional.

Intervenções que promovam a autocompaixão, especialmente focando na redução do isolamento do estudante e da hiperidentificação com experiências negativas, podem ser benéficas para mitigar o impacto do burnout. Estratégias de suporte emocional e treinamento em habilidades de enfrentamento podem ajudar a equilibrar a carga emocional e promover uma gestão mais eficaz do estresse ao longo dos ciclos clínico e internato, promovendo assim o bem-estar dos acadêmicos de Medicina.

REFERÊNCIAS

- ABREU ALVES, S. et al. Burnout and dropout intention in medical students: the protective role of academic engagement. *BMC Medical Education*, v. 22, n. 1, 7 fev. 2022.
- BASTIEN, M. et al. Psychological impacts of the COVID-19 pandemic on the public: A systematic review. *Psychological Impact of the COVID-19 Pandemic*, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6364464/>. Acesso em: 14/07/2024.
- BEAUMONT, E. et al. Compassion for others, self-compassion, quality of life and mental well-being measures and their association with compassion fatigue and burnout in student midwives: A quantitative survey. *Midwifery*, v. 34, p. 239–244, mar. 2016.
- BECK, A. R. et al. A Mindfulness Practice for Communication Sciences and Disorders Undergraduate and Speech- Language Pathology Graduate Students: Effects on Stress, Self-Compassion, and Perfectionism. *American Journal of Speech-Language Pathology*, v. 26, n. 3, p. 893–907, 15 ago. 2017.

- CARLOTTO, M. S. Síndrome de Burnout em professores: prevalência e fatores associados. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 27, p. 403–410, 1 dez. 2011.
- CRM -TO - ALVES, E. R. Tocantins não suporta novas vagas para curso de Medicina. Disponível em: <https://www.crmto.org.br>
- DYRBYE, L. N. et al. Burnout and Suicidal Ideation among U.S. Medical Students. *Annals of Internal Medicine*, v. 149, n. 5, p. 334, 2 set. 2008.
- DYRBYE, L. N. et al. Burnout Among U.S. Medical Students, Residents, and Early Career Physicians Relative to the General U.S. Population. *Academic Medicine*, v. 89, n. 3, p. 443–451, mar. 2014.
- DYRBYE, L. N. et al. Burnout and satisfaction with work-life balance among US physicians relative to the general US population. *JAMA Network Open*, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35270432/>. Acesso em: 19/08/2024.
- DYRBYE, L. N. et al. March 2014 - Volume 89 - Issue 3 : Academic Medicine. Disponível em: https://journals.lww.com/academicmedicine/Fulltext/2014/03000/Burnout_Among_U_S_Medical_Students
- FARES, J. et al. Stress, burnout and coping strategies in preclinical medical students. *North American Journal of Medical Sciences*, v. 8, n. 2, p. 75, 2016.
- FARES, J. et al. Extracurricular activities associated with stress and burnout in preclinical medical students. *Journal of Epidemiology and Global Health*, v. 6, n. 3, p. 177–185, 1 set. 2016.
- FONG, M.; LOI, N. M. The Mediating Role of Self-compassion in Student Psychological Health. *Australian Psychologist*, v. 51, n. 6, p. 431–441, 16 jun. 2016.
- GOPAL, R. et al. Burnout and Internal Medicine Resident Work-Hour Restrictions. *Archives of Internal Medicine*, v. 165, n. 22, p. 2595, 12 dez. 2005.
- HASHEM, Z.; ZEINOUN, P. Self-Compassion Explains Less Burnout Among Healthcare Professionals. *Mindfulness*, v. 11, p. 2542–2551, 10 set. 2020.
- ISHAK, W. et al. Burnout in medical students: a systematic review. *The Clinical Teacher*, v. 10, n. 4, p. 242–245, 8 jul. 2013.
- LAMPE, L. C.; MÜLLER-HILKE, B. Mindfulness-based intervention helps preclinical medical students to contain stress, maintain mindfulness and

improve academic success. *BMC Medical Education*, v. 21, n. 1, 5 mar. 2021.

- LANGFORD, K. R. et al. Self-compassion and burnout: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32435318/>. Acesso em: 14/07/2024.
- MONTERO-MARIN, J. et al. Burnout Subtypes and Absence of Self-Compassion in Primary Healthcare Professionals: A Cross-Sectional Study. *PLOS ONE*, v. 11, n. 6, p. e0157499, 16 jun. 2016.
- MORROW, C. T. et al. Effects of self-compassion on stress and burnout in medical students. *Medical Education*, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37905913/>. Acesso em: 19/08/2024.
- NEFF, K. D. Development and validation of a scale to measure self-compassion. *Self and Identity*, v. 2, p. 223-250, 2003.
- NEFF, K. D.; HSEIH, Y.; DEJITTHIRAT, K. Self-compassion, achievement goals, and coping with academic failure. *Self and Identity*, v. 4, p. 263-287, 2005.
- NEFF, K. D.; POMMIER, E. The relationship between self-compassion and other-focused concern among college undergraduates, community adults, and practicing meditators. *Self and Identity*, v. 12, n. 2, p. 160-176, 2013.
- PEREIRA, A. T. et al. The Protective Role of Self-Compassion in the Relationship between Perfectionism and Burnout in Portuguese Medicine and Dentistry Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 5, p. 2740, 26 fev. 2022.
- RYU, S.; FAN, L. The Relationship between Financial Worries and Psychological Distress among U.S. Adults. *Journal of Family and Economic Issues*, v. 44, n. 1, p. 16-33, 1 fev. 2022.
- SALVATORE, J. A. et al. Exploring the relationship between burnout and resilience in medical students: A systematic review. *Journal of Student Research*, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7481342/>. Acesso em: 19/08/2024.
- SEPPÄLÄ, E. M. et al. (eds). *The Oxford Handbook of Compassion Science*. Oxford Library of Psychology, Oxford Academic, 5 out. 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190464684.001.0001>. Acesso em: 12 maio 2023.

SHAHI, S.; PAUDEL, D. R.; BHANDARI, T. R. Burnout among resident doctors: An observational study. *Annals of Medicine and Surgery*, v. 76, p. 103437, abr. 2022.

SHAPIRO, K. T. et al. Compassion and self-compassion: Counterfactors of burnout in medical students and physicians. *PubMed*, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31396881/>. Acesso em: 14/07/2024.

SMITH, K. E.; NORMAN, G. J.; DECETY, J. Increases in loneliness during medical school are associated with increases in individuals' likelihood of mislabeling emotions as negative. *Emotion*, 29 jun. 2020.

SOUZA, L. K. de; HUTZ, C. S. Adaptation of the self-compassion scale for use in Brazil: evidences of construct validity. *Temas psicol.*, Ribeirão Preto, v. 24, n. 1, p. 159-172, mar. 2016. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2016000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 maio 2023.

VAILLANCOURT, E. S.; WASYLUKIW, L. The Intermediary Role of Burnout in the Relationship Between Self- Compassion and Job Satisfaction Among Nurses. *Canadian Journal of Nursing Research*, v. 52, n. 4, p. 084456211984627, 26 abr. 2019.

WILLIAMS, E. S. et al. The relationship of organizational culture, stress, satisfaction, and burnout with physician- reported error and suboptimal patient care. *Health Care Management Review*, v. 32, n. 3, p. 203-212, jul. 2007.

WILLIAMS, G. M. et al. Examining the relationship between self-compassion and burnout in medical students: A review of the literature. *British Journal of Psychology*, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31077192/>. Acesso em: 14/07/2024. As referências devem seguir as normas da ABNT.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 18

CONSUMO DE ALIMENTOS *IN NATURA* E MINIMAMENTE PROCESSADOS POR CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PRIVADA DE PALMAS-TO

Samily Thielle Lima Machado¹
Renata Junqueira Pereira²

RESUMO

Este estudo avaliou o consumo de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados por escolares, com o objetivo de identificar padrões alimentares e verificar a adesão às recomendações da dieta saudável. Foram avaliados 38 escolares, de 7 a 8 anos, utilizando o Recordatório Alimentar de 24 horas e uma anamnese de saúde e estilo de vida. Os resultados mostraram baixo consumo de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados, com elevado percentual de recusas a frutas, verduras e legumes pelas crianças estudadas. Adicionalmente, observou-se um elevado consumo de alimentos ultraprocessados e excessiva exposição diária a telas. A maioria das crianças nunca havia participado de programas de educação alimentar e apresentava hábitos alimentares pouco saudáveis, como consumo frequente de doces e preparação de refeições pouco saudáveis. Os achados deste estudo corroboram com outras pesquisas que evidenciam a necessidade de promover a educação alimentar e nutricional nas escolas, incentivando o consumo de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados, com redução também do consumo de alimentos ultraprocessados. A implementação de programas de educação alimentar e a oferta de alimentos saudáveis nas escolas são medidas essenciais para a promoção da saúde infantil no público estudado.

Palavras-chave: Alimentação escolar; nutrição infantil; alimentos naturais

¹ Graduanda em Nutrição, Pibic AF-CNPq, Universidade Federal do Tocantins, thielle.lima@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Ciência dos Alimentos, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, renatajunqueira@uft.edu.br

INTRODUÇÃO

Os alimentos *in natura* ou minimamente processados devem ser a base de uma alimentação saudável e sustentável. Com uma ampla variedade de opções, principalmente de origem vegetal, esses alimentos são obtidos diretamente da natureza, sem sofrerem alterações significativas. Frutas, legumes, verduras, raízes, tubérculos e ovos são exemplos de alimentos *in natura*, que podem ser adquiridos com facilidade (MONTEIRO et al., 2016).

No entanto, é importante ressaltar que, mesmo esses alimentos, podem passar por processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis e refrigeração, antes de serem consumidos. Já alimentos como arroz, feijão, leite e carne podem passar por processos como secagem, embalagem, pasteurização, resfriamento ou congelamento, o que é denominado de processamento mínimo (MONTEIRO et al., 2013).

Para uma alimentação nutricionalmente balanceada e culturalmente apropriada é possível optar por alimentos *in natura* ou minimamente processados. Grãos de milho, trigo e raízes como a mandioca podem ser transformados em farinhas ou massas, enquanto o leite pode ser consumido na forma de iogurtes e coalhadas. Para aprimorar a qualidade dos alimentos, é necessário seguir uma série de etapas cuidadosas, como higienização, eliminação de partes não comestíveis, desidratação, acondicionamento, pasteurização, resfriamento, congelamento, Trituração e fermentação. Esses processos mínimos transformam os alimentos crus em minimamente processados, sem adição de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias que possam comprometer a integridade do alimento (MONTEIRO et al., 2016).

Os alimentos *in natura* são palatáveis, mas tendem a se deteriorar rapidamente, por isso é importante minimamente processá-los antes de adquiri-los. Além de aumentar a duração dos alimentos, esses processos podem facilitar a preparação, como a limpeza e remoção de partes não comestíveis, ou torná-las mais agradáveis ao paladar, como a moagem e a fermentação. No entanto, em alguns casos, técnicas de processamento mínimo podem diminuir o conteúdo de nutrientes dos alimentos, como o

polimento excessivo de grãos. Portanto, é recomendado optar por alimentos menos processados, como a farinha de trigo menos refinada e o arroz integral (BRASIL, 2014).

Os alimentos de origem animal são ricos em proteínas, vitaminas e minerais essenciais, mas sua escassez de fibras e seu alto teor de gorduras saturadas pode aumentar o risco de obesidade e doenças crônicas, como doenças cardíacas. É importante considerar a técnica de processamento mínimo como uma forma de prolongar a vida útil dos alimentos e torná-los mais acessíveis e práticos para o nosso dia a dia, mantendo a qualidade nutricional dos alimentos (BRASIL, 2014).

Por outro lado, alimentos de origem vegetal são geralmente ricos em fibras e nutrientes, com menos calorias por grama do que os alimentos de origem animal. No entanto, é importante lembrar que individualmente, esses alimentos podem não fornecer todos os nutrientes necessários em proporções adequadas. É importante equilibrar a ingestão de alimentos de origem animal e vegetal para garantir uma dieta saudável e equilibrada (BRASIL, 2014).

Nas últimas décadas houve um crescimento no consumo em excesso de produtos industrializados, em substituição aos alimentos *in natura*, trazendo aos países em desenvolvimento uma inversão epidemiológica, caracterizada pela ascensão de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes, dislipidemias e hipertensão arterial, diagnosticadas cada vez mais precocemente (ANDRETTA et al., 2021).

Atualmente, é notável que muitas pessoas escolhem alimentos e preparações com base em outros fatores além do teor nutricional. Isso se deve em grande parte às estratégias de marketing utilizadas pela indústria alimentícia, que produz opções cada vez mais práticas, saborosas, duráveis e atraentes para o público em geral (ANDRETTA et al., 2021).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, que avaliou estudantes do nono ano do ensino fundamental em todo o país, 41,6%, 26,7% e 31,3% dos alunos consumiram guloseimas, refrigerantes e alimentos ultraprocessados salgados, respectivamente, em cinco ou mais dias da semana. Em contraposição, apenas 32,7%, 37,7% e 60,7% da amostra

apresentou consumo adequado de frutas, verduras e feijão, respectivamente (COSTA et al., 2018).

Esses dados evidenciam a necessidade de conscientização sobre a importância da alimentação saudável e da escolha de opções que ofereçam benefícios nutricionais significativos (COSTA et al., 2018).

Durante a fase escolar, período de crescimento gradual, porém constante, a vulnerabilidade e a suscetibilidade à desnutrição são elevadas (BRASIL, 2014). Assim, a formação de hábitos alimentares mais saudáveis é essencial e determinante das condições de saúde do indivíduo, para propiciar crescimento e desenvolvimento adequados.

OBJETIVO GERAL

Avaliar o consumo de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados por escolares, do ensino fundamental em uma escola privada de Palmas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o consumo alimentar dos escolares, por meio de um Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h);

Quantificar a ingestão de nutrientes estimada pelo inquérito dietético aplicado;

Quantificar os percentuais de energia total, carboidratos, proteínas e lipídeos fornecidos por alimentos *in natura* e/ou minimamente processados na ingestão diária das crianças;

Descrever de forma qualitativa os tipos de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados mais consumidos.

MÉTODO E MATERIAIS

Foram avaliadas 38 crianças, com idades entre 7 e 8 anos, matriculadas no segundo ano do ensino fundamental de uma escola privada em Palmas,

Tocantins.

Para coleta de dados foram aplicadas uma anamnese nutricional e um R24h. A ingestão diária de macro e micronutrientes e a composição dos alimentos ingeridos foram avaliadas por meio do software DietBox (DIETBOX, 2024), utilizando-se preferencialmente a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2023), em seguida na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNICAMP, 2011) e, quando os alimentos não estavam incluídos em nenhuma delas, foi utilizada a tabela proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2011).

As ofertas de alimentos foram avaliadas qualitativamente de acordo com o Guia Alimentar Brasileiro para crianças até 2 anos (BRASIL, 2019) e a Classificação NOVA de níveis de Processamentos dos Alimentos (MONTEIRO et al., 2016).

Foram calculados os percentuais de energia (quilocalorias) e macronutrientes (gramas) oriundos de alimentos *in natura* e/ou minimamente processados na ingestão diária de cada criança.

Também foi avaliado o estado nutricional das crianças, por meio do Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade, conforme referenciais propostos pela OMS (WHO, 2006). As aferições antropométricas foram realizadas com as crianças vestindo roupas leves e sem sapatos. O peso foi obtido em balança com precisão de 10 gramas e a estatura foi aferida em antropômetro infantil, de 1,50 m de comprimento total, com precisão de 0,1 cm, fixado em parede sem rodapés. As medidas foram obtidas em duplicata e a média entre elas utilizada para cálculo do IMC (BRASIL, 2022).

A circunferência abdominal (CA) foi aferida em duplicata, na metade da distância entre a última costela e a crista ilíaca superior, com fita inextensível, em posição vertical, com o abdômen relaxado, ao final de uma expiração suave (SANTOS et al., 2020). A CA foi classificada conforme os percentis propostos para a faixa etária das crianças por Santos et al. (2020).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins. Sob parecer nº 6.026.385. Os pais/responsáveis, que permitiram que seus filhos participassem do estudo,

assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e posteriormente analisados utilizando o Software Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 29.0.1.0 (117) (IBM, 2022) por meio de estatísticas descritivas, medidas de dispersão e tendência central.

DADOS E DISCUSSÃO

O estado nutricional antropométrico foi avaliado em 37 crianças, sendo os dados mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise do Estado Nutricional de escolares, dos 7 a 8 anos, em uma escola privada de Palmas-TO, 2023

VARIÁVEIS	VALORES
Idade (meses)	$91,32 \pm 3,78^*$ 91 (Min.: 85; Máx.: 104) *
Peso (Kg)	$27,15 \pm 4,82^*$ 26,10 (Min.: 20,4; Máx.: 39,3) *
Estatura (m)	$1,26 \pm 0,48^*$ 1,27 (Min.: 1,17; Máx.: 1,39) *
Índice de Massa Corporal (IMC) (Kg/m ²)	$16,85 \pm 2,62^*$ 16,46 (Min.: 13,06; Máx.: 23,25) *
Circunferência Abdominal (CA) (cm)	$57,90 \pm 5,4^*$ 57 (Min.: 50; Máx.: 69) *
Classificação da CA % (n)	
Normal	75,7 (28)
Obesidade	18,9 (7)
Sexo % (n)	
Feminino	67,6 (25)
Masculino	32,4 (12)

*Classificação do Estado Nutricional
pelo IMC para a idade % (n)*

Baixo peso ou Magreza	2,7 (1)
Eutrofia	64,9 (24)
Sobrepeso	18,9 (7)
Obesidade	13,5 (5)

*Valores médios e desvios-padrão; † Valores medianos, mínimos e máximos.

A amostra estudada era composta predominantemente por meninas (67,6%). A avaliação nutricional das crianças revelou que a estatura se demonstrou adequada para a faixa etária em todas as crianças. O Índice de Massa Corporal (IMC) indicou eutrofia em 64,9% dos casos. No entanto, foram identificados 32,4% das crianças em sobrepeso ou obesidade, o que também foi confirmado pela circunferência abdominal em 18,9%.

Na tabela 2 estão descritas as variáveis coletadas na anamnese aplicada aos participantes.

Tabela 2 – Variáveis de comportamento alimentar e estilo de vida de escolares, entre 7 e 8 anos, em uma escola privada de Palmas-TO, 2023.

<i>VARIÁVEIS</i>	<i>VALORES</i>
<i>Idade média até a qual mamou exclusivamente no peito (meses)</i>	$5,2 \pm 1,6$ * 6 (Min.: 0; Máx.: 7) †
<i>Idade média em iniciou outros alimentos além do leite humano (meses)</i>	$6,0 \pm 0,58$ * 6 (Min.: 5; Máx.: 7) †
<i>Dificuldades observadas na introdução alimentar % (n)</i>	
Não	75,7 (28)
o	24,3 (9)
Si	
m	
<i>Presença de doença que dificultou a oferta e aceitação de alimentos % (n)</i>	
Não	80,6 (29)
o	19,4 (7)
Si	
m	

<i>Costume em preparar e consumir alguma refeição sozinha</i>	
% (n)	32,4 (12)
Não	67,6 (25)
Sim	
<i>Tipo de lanche consumido na escola % (n)</i>	
Trazido de casa, com alimentos saudáveis e <i>in natura</i>	18,4 (7)
Trazido de casa, com alimentos industrializados e ultraprocessados	21,0 (8)
Comprado na escola, com alimentos saudáveis e <i>in natura</i>	7,9 (3)
Comprado na escola, com alimentos industrializados e ultraprocessados	47,4 (18)
Outro	5,3 (2)
<i>Passou por processo de reeducação alimentar, orientado por profissional de saúde % (n)</i>	
Não	83,8 (31)
o	16,2 (6)
Si	
m	
<i>Acompanhamento profissional para normalização de peso e/ou altura % (n)</i>	
Não	73,0 (27)
o	27,0 (10)
Si	
m	
<i>Apresenta recusa por algum tipo de alimento % (n)</i>	
Não	18,9 (7)
o	81,1 (30)
Si	
m	
<i>Uso de algum suplemento de vitaminas e/ou minerais % (n)</i>	
Não	73,0 (27)
o	27,0 (10)
Si	
m	
<i>Frequência média do consumo de alimentos doces % (n)</i>	
1 a 2 vezes ao dia	59,5 (22)
3 a 4 vezes ao dia	18,9 (7)
1 vez por semana	21,6 (8)

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

<i>Tempo médio diário assistindo TV, usando videogame e/ou computador (horas)</i>	$2,24 \pm 0,83^*$ 2 (Min.: 1; Máx.: 4) *
<i>Classificação do tempo de tela % (n)</i>	
Pouco tempo de tela	51,4 (19)
Muito tempo de tela	48,6 (18)
<i>Prática de atividades físicas % (n)</i>	
Não	13,5 (5)
o	86,5 (32)
Si	
m	
<i>Frequência por semana de atividade física % (n)</i>	
1 vez	2,7 (1)
2 vezes	54,1 (20)
3 vezes	16,2 (6)
4 vezes	5,4 (2)
5 vezes	5,4 (2)
6 vezes	0 (0)
7 vezes	2,7 (1)
<i>Tempo médio de prática de atividade física por sessão (minutos)</i>	$62,66 \pm 20,32^*$ 60 (Min.: 30; Máx.: 125) *
<i>Atividades físicas mais praticadas % (n)**</i>	
Ballet	12,5 (4)
Notação	25,0 (8)
Tênis / Beach	15,6 (5)
tennis Jazz	3,1 (1)
Ginástica Rítmica e olímpica	9,4 (3)
Futebol	18,8 (6)
Judô /	12,5 (4)
Karatê	3,1 (1)
Bicicleta	

*Valores médios e desvios-padrão; * Valores medianos, mínimos e máximos. **Algumas crianças praticavam mais de um tipo de atividade

Com base nos resultados da análise da anamnese, foi possível observar que a duração média do aleitamento materno exclusivo foi inferior ao recomendado que seria até os 6 meses de vida. A introdução de alimentos complementares ocorreu, em média, aos 6 meses de idade, com

variação entre 5 e 7 meses, evidenciando crianças que receberam alimentos diferentes do leite antes da idade recomendada. A maioria das crianças (75,7%) não apresentou dificuldades na introdução alimentar e também não relatou a presença de doenças que pudessem interferir na oferta e aceitação de alimentos (80,6%). No entanto, é importante frisar que a introdução precoce de alimentos pode levar à diminuição da ingestão de leite materno, aumentando o risco de infecções e desnutrição (BRASIL, 2009).

No que tange à autonomia alimentar, observou-se que a maioria (67,6%) das crianças demonstram capacidade de preparar e consumir refeições de forma independente. Em relação aos hábitos alimentares na escola, apenas 26,3% traziam seus lanches saudáveis e *in natura* de casa ou os compravam na escola e 68,4% optavam por lanches industrializados e ultraprocessados trazidos de casa ou adquiridos na escola. Isso é influenciado por diversos fatores socioeconômicos e ambientais, como o ritmo de vida acelerado, o poder aquisitivo das famílias, a publicidade infantil e a falta de acesso a orientações nutricionais. Esses fatores, combinados à ampla disponibilidade e ao marketing atrativo dos alimentos ultraprocessados, contribuem para a escolha desses produtos, em detrimento de alimentos mais saudáveis, como frutas, legumes e verduras (Silva et al., 2023).

Observou-se elevada prevalência de recusa (81,1%) por alimentos *in natura* e a maioria das crianças (73%) não relatou uso de suplementação vitamínica. A seletividade alimentar observada nessas crianças, levam ao menor consumo de frutas, legumes e grãos integrais, resultando em uma ingestão insuficiente de fibras dietéticas. Além disso, essas crianças frequentemente apresentam também baixa ingestão de ferro, magnésio, zinco e vitaminas B1, B2, B3, B6, A, C e E, o que pode comprometer sua saúde e desenvolvimento global (Ivnuk et al., 2023).

O consumo de doces foi muito frequente entre as crianças e o tempo médio de exposição às telas foi considerado elevado para 48,6% delas. Estudo de Souza et al. (2023) encontrou que crianças que passam mais tempo assistindo à televisão tendem a consumir mais alimentos

ultraprocessados, devido à exposição frequente a anúncios de alimentos e à conveniência desses produtos durante o tempo de tela.

No entanto, 86,5% relataram realizar alguma atividade física, pelo menos duas vezes por semana (54,1%), com duração média de quase 1 hora por sessão. No entanto, de acordo com o Guia de Atividade Física da Organização Mundial da Saúde (OMS), crianças e adolescentes devem realizar pelo menos 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa, diariamente, para obter benefícios significativos à saúde, como controle do peso corporal, melhora da saúde mental e redução do risco de doenças crônicas (OMS, 2020).

Tabela 3 – Consumo de macronutrientes e energia provenientes de alimentos *in natura* e minimamente processados, em crianças entre 7 e 8 anos, de uma escola privada de Palmas -TO, 2023

VARIÁVEIS	VALORES
<i>Consumo diário de Energia (Kcal)</i>	$1686,16 \pm 450,361^*$ 1619,00 (Min.: 688; Máx.: 2850) *
<i>Consumo diário de Energia proveniente de alimentos in natura (Kcal)</i>	$110,17 \pm 109,48^*$ 80,600 (Min.: 0; Máx.: 567,19) *
<i>Percentual do Consumo diário de Energia proveniente de in natura (%)</i>	$7,14 \pm 8,45^*$ 57 (Min.: 0; Máx.: 49,49) *
<i>Consumo diário de Energia proveniente de alimentos minimamente processados (Kcal)</i>	$716,91 \pm 337,59^*$ 746,38 (Min.: 125,270; Máx.: 1998,113) *
<i>Percentual do Consumo diário de Energia proveniente de minimamente processados (%)</i>	$42,37 \pm 15,13^*$ 44,10 (Min.: 8,09; Máx.: 79,59) *
<i>Consumo diário de Carboidratos (g)</i>	$228,28 \pm 62,451^*$ 229,56 (Min.: 122,61; Máx.: 375,99) *
<i>Consumo diário de Carboidratos proveniente de alimentos in natura (g)</i>	$27,79 \pm 26,32^*$ 20,56 (Min.: 0; Máx.: 134,88) *
<i>Percentual do Consumo diário de Carboidratos proveniente de in natura (%)</i>	$11,78 \pm 10,63^*$ 10,46 (Min.: 0; Máx.: 50,61) *

<i>Consumo diário de Carboidratos proveniente de alimentos minimamente processados (g)</i>	$78,77 \pm 37,11^*$ 73,26 (Min.: 12,41; Máx.: 148,76) *
<i>Percentual do Consumo diário de Carboidratos proveniente de minimamente processados (%)</i>	$34,69 \pm 14,81^*$ 35,16 (Min.: 8,23; Máx.: 79,64) *
<i>Consumo diário de Proteínas (g)</i>	$75,842 \pm 28,188^*$ 77,09 (Min.: 20,71; Máx.: 181,11) *
<i>Consumo diário de Proteínas proveniente de alimentos in natura (g)</i>	$1,73 \pm 1,95^*$ 1,52 (Min.: 0; Máx.: 8,70) *
<i>Percentual do Consumo diário de Proteínas proveniente de in natura (%)</i>	$3,06 \pm 5,58^*$ 1,73 (Min.: 0; Máx.: 33,36) *
<i>Consumo diário de Proteínas proveniente de alimentos minimamente processados (g)</i>	$49,98 \pm 29,12^*$ 49,25 (Min.: 5,08; Máx.: 161,39) *
<i>Percentual do Consumo diário de Proteínas proveniente de minimamente processados (%)</i>	$59,70 \pm 22,72^*$ 65,72 (Min.: 7,41; Máx.: 90,68) *
<i>Consumo diário de Lipídeos (g)</i>	$54,169 \pm 25,60^*$ 49,680 (Min.: 5,37; Máx.: 109,22) *
<i>Consumo diário de Lipídeos proveniente de alimentos in natura (g)</i>	$0,68 \pm 1,39^*$ 0,31 (Min.: 0; Máx.: 8,14) *
<i>Percentual do Consumo diário de Lipídeos proveniente de in natura (%)</i>	$2,33 \pm 6,91^*$ 0,58 (Min.: 0; Máx.: 40,70) *
<i>Consumo diário de Lipídeos proveniente de alimentos minimamente processados (g)</i>	$23,20 \pm 19,11^*$ 20,81 (Min.: 0,54; Máx.: 95,93) *
<i>Percentual do Consumo diário de Lipídeos proveniente de minimamente processados (%)</i>	$40,82 \pm 23,04^*$ 41,31 (Min.: 1,54; Máx.: 87,83) *

*Valores médios e desvios-padrão; * Valores medianos, mínimos e máximos.

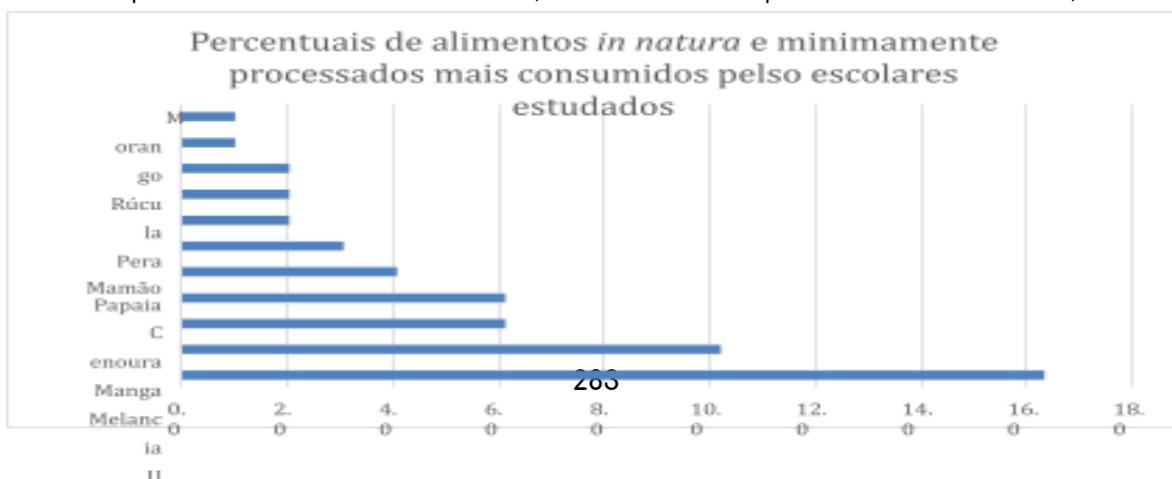
O padrão de consumo alimentar entre as crianças avaliadas revelou que cerca de 97,4%, consumiam menos de 20% das calorias diárias oriundas

de alimentos *in natura*, o que indica uma baixa inclusão de frutas, legumes e outros alimentos frescos na dieta. Além disso, 78,9% das crianças obtêm menos de 20% dos carboidratos da dieta a partir desses alimentos, 94,7% consomem menos de 10% das proteínas e a mesma porcentagem consome menos de 5% dos lipídios a partir de alimentos *in natura*. Esses números sugerem que os alimentos frescos estão desempenhando um papel muito limitado na alimentação dessas crianças, o que pode afetar também a ingestão de outros nutrientes essenciais, como vitaminas e minerais. De acordo com o Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil, a maioria das crianças brasileiras consome uma quantidade insuficiente de alimentos *in natura*, o que pode comprometer a ingestão de nutrientes essenciais (Brasil, 2020).

Semelhantemente, os alimentos minimamente processados, embora presentes em maior quantidade que os *in natura* nas dietas das crianças estudadas, ainda afetam discretamente a ingestão nutricional das crianças, estando o consumo desses alimentos aquém do recomendado. Cerca de 40% das crianças consumiam menos de 40% das calorias da dieta provenientes de minimamente processados, enquanto 63,2% obtêm menos de 40% dos carboidratos a partir deles. No entanto, 72,8% das crianças consomem mais de 50% das proteínas da dieta provenientes de alimentos minimamente processados, indicando que alimentos, como carnes magras e laticínios, são as principais fontes de proteína na dieta infantil. Quanto aos lipídeos, 50% das crianças consomem menos de 50% das gorduras da dieta a partir de alimentos minimamente processados.

O gráfico 1 traz uma análise qualitativa dos principais tipos de alimentos *in natura* e minimamente processados que compõem a alimentação diária das crianças.

Gráfico 1- Percentuais de alimentos *in natura* e minimamente processados, por tipos, mais consumidos pelos escolares de 7 e 8 anos, em uma escola privada de Palmas-TO, 2023.



O tomate foi o alimento mais consumido, seguido da banana prata e da banana nanica. Outros alimentos como uva, melancia, manga, morango e rúcula e demais alimentos atingiram pequenos percentuais de consumo.

Esses resultados sugerem que frutas comuns e de fácil acesso, como tomate e banana, são as mais populares entre as crianças, enquanto vegetais de folhas verdes e frutas mais específicas, como morango e rúcula, são menos consumidos. Isso pode indicar uma preferência por alimentos mais doces ou de consumo mais fácil, além de apontar para a necessidade de promover a diversidade alimentar entre os escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo revelou um cenário preocupante em relação aos hábitos alimentares de escolares do ensino fundamental. Apesar da importância dos alimentos *in natura* e minimamente processados para uma dieta saudável, os resultados indicam um baixo consumo desses alimentos e um elevado consumo de alimentos ultraprocessados. A inadequação da dieta, associada a outros fatores como o sedentarismo e a falta de educação alimentar, pode levar ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis precocemente e na vida adulta.

A baixa ingestão de frutas, verduras e legumes, ricos em fibras, vitaminas e minerais, pode comprometer o crescimento e desenvolvimento das crianças, além de aumentar o risco de obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares. A alta prevalência de consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcar, gordura e sódio, contribui para o aumento do peso e o desenvolvimento de doenças crônicas.

REFERÊNCIAS

ANDRETTA, V.; SIVIERO, J.; MENDES, K.G.; MOTTER, F.R.; THEODORO, H. Consumo de

alimentos ultraprocessados e fatores associados em uma amostra de base escolar pública no Sul do Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 4, p. 1477-1488, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.04422019>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 51 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da criança: nutrição infantil: aleitamento materno e alimentação complementar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI-2019): Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

COSTA, C.S.; FLORES, T.R.; WENDT, A.; NEVES, R.G.; ASSUNÇÃO, M.C.F.; SANTOS, I.S.

Comportamento sedentário e consumo de alimentos ultraprocessados entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2015. Cadernos de Saúde Pública, v. 3, e00021017, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00021017>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

DIETBOX. Dietbox Software de Nutrição. Disponível em: <<https://dietbox.me/pt-BR>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

IBM CORP. IBM SPSS Statistics para Windows, versão 29.0. Armonk, NY: IBM Corp., 2022. IVNUK, Luana de Paula; FERREIRA, Michele Cristine; FARIA, Osmarina Freitas de; BELLO, Sérgio Ricardo De Brito; PAZELLO, Camila Tedeschi; RODRIGUES, Suelen Gonçalves dos Santos; SILVA, Roxane Wirschum. Seletividade alimentar infantil: uma revisão integrativa. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 12, n. 12, 2023.

MONTEIRO, C.A.; CANHÃO, G.; LEVY, R.B.; MOUBARAC, J.C.; JAIME, P.; MARTINS, A.P.

et al. Classificação NOVA dos alimentos: a estrela brilha. Nutrição Mundial, v. 7, p. 28-40, 2016. MONTEIRO, C.A.; MOUBARAC, J.C.; CANHÃO, G.; NG, W.S.; POPKIN, B. Os produtos

ultraprocessados estão se tornando dominantes no sistema alimentar global. Resenhas sobre Obesidade, v. 14, n. 2, p. 21-28, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Diretrizes da OMS sobre atividade física e comportamento sedentário. Genebra: OMS, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Padrões de crescimento infantil da OMS: comprimento/altura por idade, peso por idade, peso por comprimento, peso por altura e índice de massa corporal por idade: métodos e desenvolvimento. Genebra: OMS, 2006. 312 p. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>

PHILIPPI, S.T. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 6. ed. São Paulo: Manole, 2017.

SANTOS, J.L.F.; VALÉRIO, V.P.; FERNANDES, R.N.; DUARTE, L.; ASSUMPÇÃO, A.C.; GUERREIRO, J.; SICKLER, A.L.; LEMOS, Á.A.R.; GOULART FILHO, J.G.; CESAR, L.A.M.; PINTO, I.M.; MAGALHÃES, C.; HUSSID, M.F.; CAMACHO, C.; AVEZUM, A.; SANGALETI,

C.T.; CONSOLIM-COLOMBO, F.M. Percentis de circunferência da cintura e valores de corte para obesidade em grande amostra de estudantes de 6 a 10 anos do estado de São Paulo, Brasil.

Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 3, p. 530-537, 2020. DOI: 10.36660/abc.20190043.

SILVA, Andreza de Jesus Dutra; SILVA, Jasmyne Paiva da; BELARMINO, Rodrigo do Nascimento. Obesidade infantil: a influência dos pais na alimentação dos filhos. Anais do IX Simpósio de Pesquisa e de Práticas Pedagógicas da UGB/FERP. Revista da UGB, [s.l.], n. 9, fev. 2021. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2216>. Acesso em: 17 maio 2023.

SILVA, N.T.; TRAEBERT, J.; PIMENTEL, B.; TRAEBERT, E. Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados em crianças de seis anos de idade. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 11, p. 3301-3310, 2023.

SOUZA, A.P.; LIMA, R.T.; SILVA, M.R. Uso excessivo de telas e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças: uma análise contemporânea. Revista Brasileira de Nutrição Infantil, v. 1, p. 45-52, 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. 4. ed. Campinas: Unicamp/NEPA, 2011.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – USP. Centro de Pesquisa Alimentar (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023.

FINANCIAMENTO

“O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil”

Capítulo 19

CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS POR CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PRIVADA DE PALMAS-TO

Mariana Marques de Souza¹
Renata Junqueira Pereira²

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar o consumo alimentar de crianças matriculadas no ensino fundamental de uma escola privada de Palmas. A pesquisa foi realizada com 38 crianças, de 7 a 8 anos, utilizando um formulário de anamnese e um Recordatório Alimentar de 24 horas, preenchidos pelos pais ou responsáveis e também uma avaliação antropométrica, com aferição de peso, estatura e circunferência abdominal. Os resultados mostraram que 32,4% das crianças apresentavam excesso de peso na avaliação pelo índice de massa corporal para a idade e 18,9% apresentavam diagnóstico de obesidade também pela circunferência abdominal elevada. Destaca-se um alto consumo de alimentos processados e ultraprocessados pelos estudantes. Os ultraprocessados mais consumidos foram suco artificial, presunto, bolo de chocolate industrializado e achocolatado em pó. Além disso, quase metade das crianças passam tempo em frente às telas além do desejável, o que pode contribuir para hábitos alimentares inadequados. A prática de atividade física é comum entre os escolares estudados, mas ainda há espaço para melhorias na educação alimentar. É essencial implementar intervenções que promovam hábitos alimentares saudáveis nessa população, com o objetivo de reduzir o consumo de alimentos industrializados, visando melhorar a saúde e o bem-estar dessas crianças.

Palavras-chave: Alimentação escolar; nutrição infantil; alimentos industrializados

¹ Graduanda em Nutrição, Pibic/Fapt, Universidade Federal do Tocantins, mariana.marques@mail.uft.edu.br

²Doutora em Ciência dos Alimentos, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, renatajunqueira@mail.uft.edu.br

INTRODUÇÃO

Os alimentos processados são produtos obtidos pela adição de sal ou

açúcar (ou outras substâncias culinárias como óleo ou vinagre) a alimentos *in natura* ou minimamente processados. As técnicas de processamento para esses produtos são semelhantes às técnicas culinárias e podem incluir cozinar, secar, fermentar, embalar alimentos em latas ou potes e usar métodos de preservação como salga, salmoura, cura e defumação. Os alimentos processados costumam ser facilmente identificados como versões melhoradas do alimento original (BRASIL, 2014).

Apesar de o alimento processado manter sua identidade básica e a maior parte dos nutrientes, as modificações geram um desbalanceamento da composição nutricional. Assim, o consumo excessivo desses produtos pode estar associado ao desenvolvimento de doenças do coração, obesidade e outras doenças crônicas (BRASIL, 2014).

Conhecidos como alimentos ultraprocessados, esses itens comestíveis consistem em substâncias total ou principalmente extraídas de alimentos como proteínas, óleos, amidos e açúcares. Eles também podem conter componentes alimentares como amidos modificados e gorduras hidrogenadas ou compostos orgânicos, obtidos em laboratório, como corantes, carvão, edulcorantes e aromatizantes. Para torná-los mais atraentes para os consumidores, vários tipos de aditivos e intensificadores de sabor também são adicionados. As técnicas de fabricação utilizadas vão desde a moldagem e extrusão, até o pré-tratamento, passando pelo cozimento ou fritura. O ultraprocessamento modifica o alimento, gerando aumento também de seus teores energéticos (BRASIL, 2014).

O Ministério da Saúde e a Organização Panamericana da Saúde informam que 12,9% das crianças brasileiras, entre 5 e 9 anos, têm obesidade, assim como 7% dos adolescentes na faixa etária de 12 a 17 anos. A Organização Mundial de Saúde conceitua a obesidade como uma das doenças mais graves em todo o mundo (ABESO, 2019).

Sabe-se que os principais determinantes para a obesidade infantil estão relacionados aos ambientes nos quais as crianças estão inseridas. Somado à predisposição genética, está o consumo excessivo de alimentos hipercalóricos, em detrimento dos alimentos *in natura* ou minimamente processados (BRASIL, 2014). A introdução alimentar é importante para que as

crianças adquiram hábitos saudáveis, entretanto elas vêm sendo expostas aos alimentos ultraprocessados, que prejudicam a saúde, como salgadinhos, biscoitos, refrigerantes, doces e fast foods (SILVA et al., 2021).

OBJETIVO GERAL

Avaliar o consumo de alimentos processados e ultraprocessados por escolares do ensino fundamental de uma escola privada em Palmas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o consumo alimentar dos escolares, por meio de um Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h);

Quantificar as ingestões de macronutrientes e energia estimadas pelo inquérito dietético;

Quantificar os percentuais de energia total, carboidratos, proteínas e lipídios fornecidos por alimentos processados e ultraprocessados na ingestão diária das crianças;

Descrever de forma qualitativa os tipos de alimentos processados e ultraprocessados mais consumidos.

MÉTODO E MATERIAIS

Foram avaliadas 38 crianças, com idades entre 7 e 8 anos, matriculadas no segundo ano do ensino fundamental de uma escola privada de Palmas, Tocantins. Para coleta de dados foram aplicadas uma anamnese nutricional e o inquérito dietético do R24h.

A ingestão diária de macronutrientes e energia e a composição dos alimentos ingeridos foram avaliadas por meio do software DietBox (DIETBOX, 2024), utilizando-se preferencialmente a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2023), em seguida, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNICAMP, 2011) e, quando os alimentos não estavam incluídos em nenhuma delas, foi utilizada a tabela proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2011).

As ofertas de alimentos foram avaliadas qualitativamente de acordo

com o Guia Alimentar Brasileiro para crianças até 2 anos (BRASIL, 2019) e a Classificação NOVA de níveis de Processamentos dos Alimentos (MONTEIRO et al., 2016).

Foram calculados os percentuais de energia (quilocalorias) e macronutrientes (gramas) oriundos de alimentos processados e ultraprocessados na ingestão diária de cada criança.

Também foi avaliado o estado nutricional das crianças, por meio do Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade, conforme referenciais propostos pela OMS (WHO, 2006). As aferições antropométricas foram realizadas com as crianças vestindo roupas leves e sem sapatos. O peso foi obtido em balança com precisão de 10 gramas e a estatura foi aferida em antropômetro infantil, de 1,50 m de comprimento total, com precisão de 0,1 cm, fixado em parede sem rodapés. As medidas foram obtidas em duplicata e a média entre elas utilizada para cálculo do IMC (BRASIL, 2022).

A circunferência abdominal (CA) foi aferida em duplicata, na metade da distância entre a última costela e a crista ilíaca superior, com fita inextensível, em posição vertical, com o abdômen relaxado, ao final de uma expiração suave (SANTOS et al., 2020). A CA foi classificada conforme os percentis propostos para a faixa etária das crianças por Santos et al. (2020).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins. Sob parecer nº 6.026.385. Os pais/responsáveis, que permitiram que seus filhos participassem do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e posteriormente analisados utilizando o Software Statistical Package of Social Science (SPSS) versão 29.0.1.0 (117) (IBM, 2022) por meio de estatísticas descritivas, medidas de dispersão e tendência central.

DADOS E DISCUSSÃO

O estado nutricional antropométrico foi avaliado em 37 crianças, sendo os dados mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise do Estado Nutricional de escolares, dos 7 a 8 anos, em uma escola privada de Palmas-TO, 2023

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

VARIÁVEIS	VALORES
<i>Idade (meses)</i>	$91,32 \pm 3,78^*$ 91 (Min.: 85; Máx.: 104) *
<i>Peso (Kg)</i>	$27,15 \pm 4,82^*$ 26,10 (Min.: 20,4; Máx.: 39,3) *
<i>Estatura (m)</i>	$1,26 \pm 0,48^*$ 1,27 (Min.: 1,17; Máx.: 1,39) *
<i>Índice de Massa Corporal (IMC) (Kg/m²)</i>	$16,85 \pm 2,62^*$ 16,46 (Min.: 13,06; Máx.: 23,25) *
<i>Circunferência Abdominal (CA) (cm)</i>	$57,90 \pm 5,4^*$ 57 (Min.: 50; Máx.: 69) *
<i>Classificação da CA % (n)</i>	
Normal	75,7 (28)
Obesidade	18,9 (7)
<i>Sexo % (n)</i>	
Feminino	67,6 (25)
Masculino	32,4 (12)
<i>Classificação do Estado Nutricional pelo IMC para a idade % (n)</i>	
Baixo peso ou Magreza	2,7 (1)
Eutrofia	64,9 (24)
Sobrepeso	18,9 (7)
Obesidade	13,5 (5)

*Valores médios e desvios-padrão; * Valores medianos, mínimos e máximos.

Com base nos resultados de análise do estado nutricional, as crianças eram na maioria do sexo feminino (67,6%), possuíam, em média, 91,32 meses de idade, com peso médio de 27,15 Kg e estatura média de 1,26 m. O IMC médio foi de 16,85 Kg/m² e a maioria das crianças foi diagnosticada com eutrofia (64,9%), pelo índice de massa corporal para a idade. Observou-se ainda 13,5% das crianças com obesidade, o que também foi apontado pela análise da circunferência abdominal (CA), que detectou 18,9% das crianças com obesidade.

A tabela 2 mostra as variáveis da anamnese, que foi aplicada a 37 crianças e coletou informações de saúde, nutrição e estilo de vida.

Tabela 2 – Variáveis de comportamento alimentar e estilo de vida de

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

escolares, entre 7 e 8 anos, em uma escola privada de Palmas-TO, 2023.

VARIÁVEIS	VALORES
<i>Idade média até a qual mamou exclusivamente no peito (meses)</i>	$5,2 \pm 1,6$ * 6 (Min.: 0; Máx.: 7) *
<i>Idade média em iniciou outros alimentos além do leite humano (meses)</i>	$6,0 \pm 0,58$ * 6 (Min.: 5; Máx.: 7) *
<i>Dificuldades observadas na introdução alimentar % (n)</i>	
Não	75,7 (28)
o	24,3 (9)
Si	
m	
<i>Presença de doença que dificultou a oferta e aceitação de alimentos % (n)</i>	80,6 (29) 19,4 (7)
Não	
o	
Si	
m	
<i>Costume em preparar e consumir alguma refeição sozinha % (n)</i>	
Não	32,4 (12) 67,6 (25)
o	
Si	
m	
<i>Tipo de lanche consumido na escola % (n)</i>	
Trazido de casa, com alimentos saudáveis e <i>in natura</i>	18,4 (7)
Trazido de casa, com alimentos industrializados e ultraprocessados	21,0 (8)
Comprado na escola, com alimentos saudáveis e <i>in natura</i>	7,9 (3)
Comprado na escola, com alimentos industrializados e ultraprocessados	47,4 (18)
Outro	5,3 (2)
<i>Passou por processo de reeducação alimentar, orientado por profissional de saúde % (n)</i>	
Não	83,8 (31)
o	16,2 (6)
Si	
m	
<i>Acompanhamento profissional para normalização de peso e/ou altura % (n)</i>	
Não	73,0 (27)
o	27,0 (10)
Si	
m	
<i>Apresenta recusa por algum tipo de alimento % (n)</i>	
Não	18,9 (7)
o	81,1 (30)

Si
m

Grupos de alimentos recusados % (n)

Frutas	20,0 (6)
Legumes	30,0 (9)
Verduras	6,7 (2)
Frutas, legumes e verduras Carnes e vísceras	26,7 (8)
Ovos	13,3 (4)
	3,3 (1)

Uso de algum suplemento de vitaminas e/ou minerais % (n)

Não	73,0 (27)
Sim	27,0 (10)

Frequência média do consumo de alimentos doces % (n)

1 a 2 vezes ao dia	59,5 (22)
3 a 4 vezes ao dia	18,9 (7)
1 vez por semana	21,6 (8)

Tempo médio diário assistindo TV, usando videogame e/ou computador (horas) $2,24 \pm 0,83^*$
2 (Min.: 1; Máx.: 4) *

Classificação do tempo de tela % (n)

Pouco tempo de tela	51,4 (19)
Muito tempo de tela	48,6 (18)

Prática de atividades físicas % (n)

Não	13,5 (5)
Sim	86,5 (32)

Frequência por semana de atividade física % (n)

1 vez	2,7 (1)
2 vezes	54,1 (20)
3 vezes	16,2 (6)
4 vezes	5,4 (2)
5 vezes	5,4 (2)
6 vezes	0 (0)
7 vezes	2,7 (1)

<i>Tempo médio de prática de atividade física por sessão (minutos)</i>	$62,66 \pm 20,32^*$ 60 (Min.: 30; Máx.: 125 †)
<hr/>	
<i>Atividades físicas mais praticadas % (n)**</i>	
Ballet	12,5 (4)
Natação	25,0 (8)
Tênis / Beach	15,6 (5)
tennis Jazz	3,1 (1)
Ginástica Rítmica e olímpica	9,4 (3)
Futebol	18,8 (6)
Judô /	12,5 (4)
Karatê	3,1 (1)
Bicicleta	

*Valores médios e desvios-padrão; † Valores medianos, mínimos e máximos. **Algumas crianças praticavam mais de um tipo de atividade

Observou-se que o tempo médio de aleitamento materno exclusivo foi de 5,2 meses, variando de 0 a 7 meses. A recomendação de amamentação exclusiva até os seis meses de idade é amplamente apoiada por organizações de saúde, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde do Brasil. Essa prática é considerada essencial para o desenvolvimento saudável do bebê, fornecendo todos os nutrientes necessários e fortalecendo o sistema imunológico (Silva et al., 2022; Oliveira et al., 2023). A introdução de outros alimentos, além do leite humano, ocorreu em média aos 6 meses de vida, variando de 5 a 7 meses. A introdução precoce de alimentos, antes dos seis meses, pode trazer riscos significativos para a saúde do bebê. Estudos indicam que a oferta de outros alimentos de forma precoce pode aumentar o risco de doenças infecciosas, como diarreia e infecções respiratórias, além de interferir na absorção de nutrientes importantes presentes no leite materno, como ferro e zinco (Pereira et al., 2021). Além disso, a introdução precoce de alimentos pode estar associada a um maior risco de obesidade infantil e outras doenças

crônicas a longo prazo (Costa et al., 2024).

A maioria das crianças não apresentou dificuldades na introdução alimentar e também não apresentava doenças que dificultassem a oferta e aceitação de alimentos. Estudos recentes indicam que crianças seletivas tendem a consumir mais alimentos ultraprocessados (UTP), devido à sua palatabilidade e conveniência, o que pode levar a uma dieta desequilibrada e a problemas de saúde a longo prazo. Estudo de Silva et al. (2022) encontrou uma correlação significativa entre a seletividade alimentar e o consumo elevado de alimentos UTP em crianças. Os autores destacam que a preferência por alimentos ultraprocessados entre crianças seletivas pode ser atribuída à alta palatabilidade e ao marketing agressivo desses produtos (Silva et al., 2022).

No que diz respeito à autonomia alimentar, 67,6% das crianças costumavam preparar e consumir alguma refeição sozinhas e os lanches consumidos na escola eram 18,4% saudáveis, *in natura*, levados de casa; 7,9% eram saudáveis e *in natura* adquiridos na escola; 68,4% eram lanches industrializados e ultraprocessados, sendo 21% oriundos dos domicílios das crianças e 47,4% adquiridos na cantina da escola.

A maioria das crianças nunca passou por reeducação alimentar orientada por profissional de saúde. No entanto, 27% das crianças já necessitaram de algum acompanhamento profissional para normalização de peso. Estudo de Costa et al. (2023) destaca que a normalização de desvios de peso na infância pode levar a um aumento significativo no risco de doenças crônicas na vida adulta, incluindo diabetes tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares (Costa et al., 2023).

No que se refere à seletividade alimentar, observou-se que 81,1% das crianças apresentaram recusa por algum tipo de alimento, sendo que as frutas, legumes e verduras eram recusados por 83,4% das crianças. Somado a isso, apenas 27% das crianças realizavam algum tipo de suplementação alimentar. A seletividade alimentar por alimentos *in natura* na infância pode aumentar o risco de deficiências de micronutrientes, uma vez que essas

crianças podem evitar alimentos ricos em nutrientes essenciais, o que pode acabar comprometendo o desenvolvimento saudável (Lima et al., 2023).

O estudo de Lima et al. (2023) destaca que crianças seletivas que evitam alimentos *in natura*, como frutas e vegetais, apresentam maior risco de deficiências de micronutrientes, como ferro, zinco e vitaminas A e C.

O consumo de doces foi frequente, com 59,5% das crianças consumindo doces 1 a 2 vezes ao dia, 18,9% consumindo de 3 a 4 vezes ao dia, e apenas 21,6% consumindo 1 vez por semana. O tempo médio diário de uso de telas foi de 2,24 horas, variando de 1 a 4 horas, com quase metade das crianças (48,6%) usando telas além do recomendado. Estudo de Souza et al. (2023) encontrou que crianças que passam mais tempo assistindo à televisão tendem a consumir mais alimentos UTP devido à exposição frequente a anúncios de alimentos e à conveniência desses produtos durante o tempo de tela (Souza et al., 2023).

Observou-se que 86,5% das crianças praticam algum tipo de atividade física, pelo menos 2 vezes por semana (54,1%), com um tempo médio de atividade física por vez de 62,66 minutos, variando de 30 a 125 minutos por sessão. As atividades mais praticadas foram natação (25%) e futebol (18,8%).

Tabela 3 – Consumo de macronutrientes e energia provenientes de alimentos processados e ultraprocessados em crianças entre 7 e 8 anos, de uma escola privada de Palmas -TO, 2023

VARIÁVEIS	VALORES
<i>Consumo diário de Energia (Kcal)</i>	$1686,16 \pm 450,36^*$ 1619 (Min.: 688; Máx.: 2850) *
<i>Consumo diário de Energia proveniente de alimentos processados (Kcal)</i>	$421,08 \pm 303,95^*$ 378,15 (Min.: 0; Máx.: 1245,54) *
<i>Percentual do Consumo de Energia proveniente de processados (%)</i>	$24,39 \pm 14,95^*$ 24,09 (Min.: 0; Máx.: 54,01) *
<i>Consumo diário de Energia proveniente de alimentos ultraprocessados (Kcal)</i>	$419,34 \pm 325,37^*$ 372,42 (Min.: 0; Máx.: 1419,66) *
<i>Percentual do Consumo de Energia proveniente de ultraprocessados (%)</i>	$42,37 \pm 15,13^*$ 44,10 (Min.: 0; Máx.: 60,44) *

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

<i>Consumo diário de Carboidratos (g)</i>	$228,29 \pm 62,45^*$ 229,56 (Min.:122,61; Máx.: 375,99) *
<i>Consumo diário de Carboidratos proveniente de alimentos processados (g)</i>	$57,49 \pm 44,49^*$ 45,84 (Min.: 0; Máx.: 148,35) *
<i>Percentual do Consumo de Carboidratos proveniente de processados (%)</i>	$24,86 \pm 17,27^*$ 25,01 (Min.: 0; Máx.: 68,32) *
<i>Consumo diário de Carboidratos proveniente de alimentos ultraprocessados (g)</i>	$63,9 \pm 46,80^*$ 50,25 (Min.: 0; Máx.: 166,75) *
<i>Percentual do Consumo de Carboidratos proveniente de ultraprocessados (%)</i>	$28,47 \pm 19,79^*$ 22,02 (Min.: 0; Máx.: 70,64) *
<i>Consumo diário de Proteínas (g)</i>	$75,84 \pm 28,19^*$ 77,09 (Min.:20,71; Máx.: 181,11) *
<i>Consumo diário de Proteínas proveniente de alimentos processados (g)</i>	$12,19 \pm 9,79^*$ 8,69 (Min.: 0; Máx.: 40,04) *
<i>Percentual do Consumo de Proteínas proveniente de processados (%)</i>	$17,98 \pm 15,59^*$ 13,59 (Min.: 0; Máx.: 67,86) *
<i>Consumo diário de Proteínas proveniente de alimentos ultraprocessados (g)</i>	$12,09 \pm 11,14^*$ 9,64 (Min.: 0; Máx.: 50,33) *
<i>Percentual do Consumo de Proteínas proveniente de ultraprocessados (%)</i>	$17,45 \pm 15,38^*$ 13,95 (Min.: 0; Máx.: 72,51) *
<i>Consumo diário de Lipídeos (g)</i>	$54,17 \pm 25,60^*$ 49,68 (Mín.: 5,37; Máx.: 109,22) *
<i>Consumo diário de Lipídeos proveniente de alimentos processados (g)</i>	$16,67 \pm 16,28^*$ 9,24 (Mín.: 0; Máx.: 70,12) *
<i>Percentual do Consumo de Lipídeos proveniente de processados (%)</i>	$29,85 \pm 19,46^*$ 27,39 (Min.: 0; Máx.: 73) *
<i>Consumo diário de Lipídeos proveniente de alimentos ultraprocessados (g)</i>	$13,31 \pm 14^*$ 9,63 (Min.: 0; Máx.: 64,02) *
<i>Percentual do Consumo de Lipídeos proveniente de ultraprocessados (%)</i>	$25,94 \pm 21,70^*$ 18,1 (Min.: 0; Máx.: 72,63) *

*Valores médios e desvios-padrão; * Valores medianos, mínimos e máximos

O consumo médio diário de energia do grupo foi de 1686,16 Kcal/dia, com valores variando de 688 a 2850 Kcal/dia. Comparando esses dados com

as recomendações nutricionais estabelecidas, observa-se que a ingestão calórica diária recomendada para crianças, de 7 a 9 anos, varia entre 1400 a 2000 Kcal, dependendo do nível de atividade física (IOM, 2005). A média de energia consumida pelo grupo estudado está dentro do intervalo recomendado, mas a variação indica que algumas crianças podem estar consumindo muito mais ou muito menos do que sua necessidade diária.

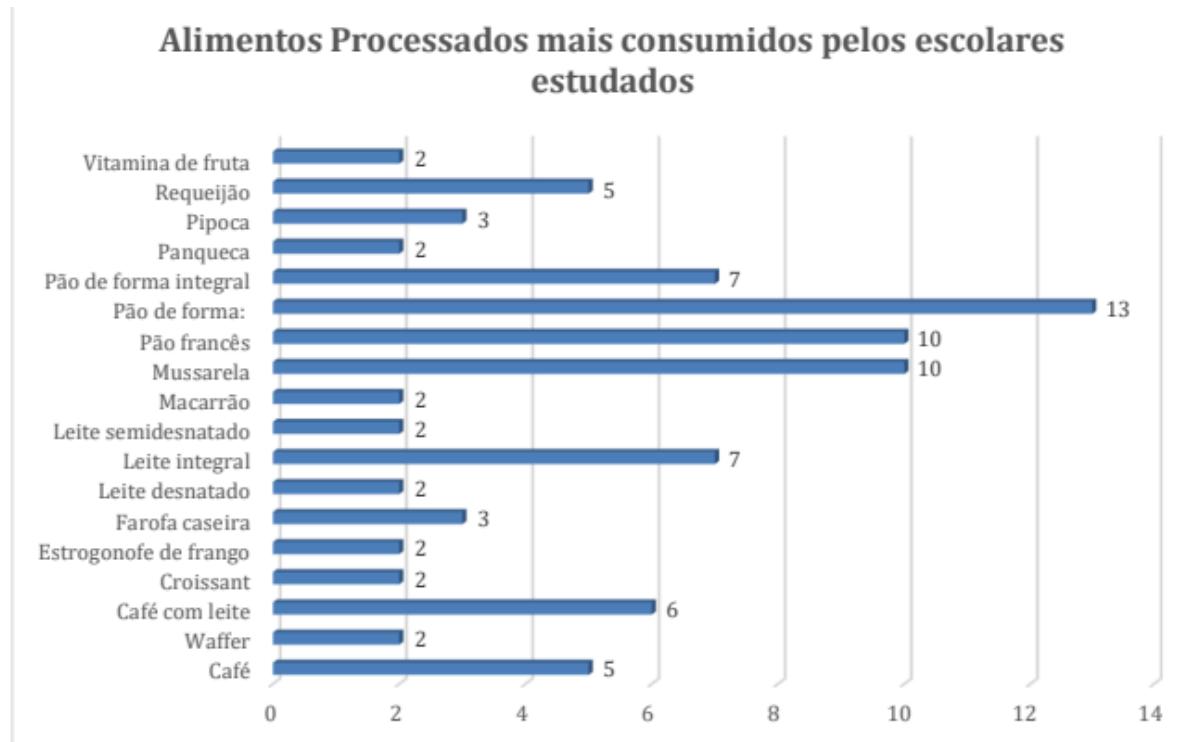
Os dados indicam que uma parcela significativa das crianças consome uma grande parte de suas calorias diárias a partir de alimentos processados e ultraprocessados. Especificamente, 13% das crianças obtêm mais de 40% das calorias da dieta de alimentos processados, enquanto 20,8% obtêm mais de 40% das calorias de alimentos ultraprocessados. Além disso, 46,8% das crianças consomem mais de 30% dos lipídeos da dieta provenientes de alimentos processados, e 36,4% consomem mais de 30% dos lipídeos de alimentos ultraprocessados. Esses padrões de consumo estão associados a riscos significativos para a saúde a longo prazo. Estudos recentes mostram que o consumo elevado de alimentos UTP está correlacionado com um aumento no risco de obesidade e outras doenças crônicas em crianças e adolescentes. Por exemplo, um estudo de Santos et al. (2023) destaca que o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados pode levar a um aumento significativo no risco de obesidade infantil. Além disso, o estudo de Almeida et al. (2022) aponta que a alta ingestão de alimentos processados e ultraprocessados está associada a deficiências de micronutrientes essenciais, como ferro e zinco, devido à baixa densidade nutricional desses alimentos.

Além disso, a qualidade nutricional desses alimentos, principalmente os ultraprocessados, é geralmente inferior, com menor quantidade de vitaminas, minerais e fibras em comparação com alimentos *in natura* ou minimamente processados. Para melhorar a qualidade da alimentação das crianças, recomenda-se implementar programas de educação nutricional, desenvolver políticas de alimentação escolar, que promovam a oferta de alimentos *in natura* ou minimamente processados, e realizar campanhas de

conscientização sobre os riscos associados ao consumo excessivo de alimentos ultraprocessados (Ministério da Saúde, 2014).

No recordatório alimentar de 24 horas foram encontrados 33 tipos de alimentos processados e os mais consumidos estão destacados na figura 1.

Figura 1: Alimentos processados mais consumidos pelos escolares estudados

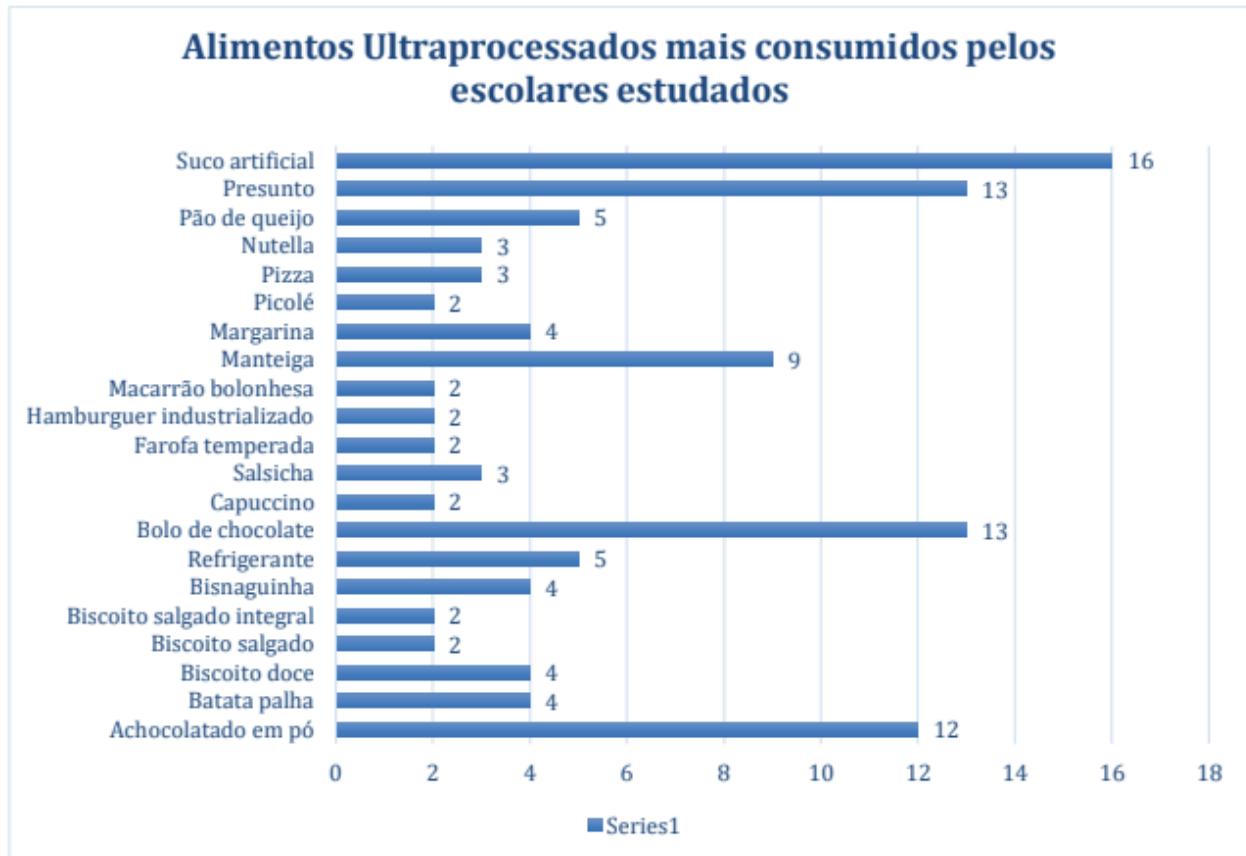


Os dados indicam que alimentos como pão de forma, mussarela, pão francês, leite integral e café com leite estão entre os mais consumidos pelas crianças. Esses padrões alimentares são corroborados por estudos recentes. Por exemplo, Oliveira et al. (2023) encontraram que o pão de forma e o pão francês são frequentemente consumidos no café da manhã e lanches, devido à sua praticidade e aceitação pelas crianças. Além disso, o consumo de leite integral e café com leite também é comum, sendo uma combinação tradicional na dieta brasileira. Silva et al. (2022) também observaram que o pão de forma e o pão francês são amplamente consumidos, especialmente no café da manhã e lanches, e destacaram o consumo frequente de leite integral e derivados, como a mussarela. Ferreira et al. (2023) reforçam que alimentos como pão de forma, muçarela e leite

integral são comuns na dieta diária de crianças e adolescentes. Mendes et al. (2024) investigaram a influência dos hábitos alimentares familiares no consumo de alimentos por crianças, destacando que o café com leite é uma bebida frequentemente consumida no contexto familiar.

Foram encontrados 46 tipos de alimentos ultraprocessados nas dietas das crianças e os mais consumidos estão destacados na figura 2.

Figura 2: Alimentos ultraprocessados mais consumidos pelos escolares estudados



Os dados indicam que alimentos como suco artificial, presunto, bolo de chocolate industrializado, achocolatado em pó e manteiga estão entre os mais consumidos pelas crianças. Essa tendência é corroborada por estudos recentes que analisam os padrões alimentares infantis no Brasil. Por exemplo, um estudo de Santos et al. (2023) encontrou que o consumo de sucos artificiais e achocolatados em pó é comum entre crianças, devido à sua praticidade e ao apelo de sabor. Além disso, o estudo destacou que alimentos como presunto e bolo de chocolate são frequentemente consumidos em lanches e refeições, contribuindo para uma dieta rica em

alimentos ultraprocessados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante compreender e monitorar os padrões alimentares infantis, especialmente no que diz respeito ao consumo de alimentos processados e ultraprocessados. O alto consumo destes tipos de alimentos na dieta das crianças pode ter implicações significativas para a saúde a longo prazo, incluindo o aumento do risco de obesidade e deficiências de micronutrientes.

É fundamental promover uma alimentação equilibrada e rica em nutrientes desde cedo, incentivando o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, o que reduz a exposição a alimentos processados e ultraprocessados.

Além disso, a conscientização sobre os riscos associados ao uso excessivo de telas e sua relação com o consumo de alimentos com pouco valor nutricional, é necessária para a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis.

Em suma, uma alimentação saudável na infância é um adiantamento para uma boa saúde no futuro. Para que isso aconteça é preciso criar ambientes alimentares mais saudáveis, com o apoio das famílias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. R.; MARTINS, C. A.; SILVA, M. R. Deficiências de micronutrientes associadas ao consumo de alimentos processados e ultraprocessados.

Revista Brasileira de Nutrição Infantil,
v. 19, n. 2, p. 123-130, 2022.

ASSOCIAÇÃO Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO). Os Números da Obesidade no Brasil: VIGITEL 2009 e POF 2008-2009. Disponível em <https://abeso.org.br/conceitos/obesidade-e-sobre peso/> Acesso em: 17 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para a organização da Vigilância Alimentar de Nutricional na Atenção Primária à Saúde [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 51p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.

Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. - Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BR). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 - Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. 4ª edição. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

COSTA, A. L.; FERREIRA, T. M.; RIBEIRO, S. P. Consequências a longo prazo da introdução precoce de alimentos. International Journal of Pediatric Research, v. 28, n. 3, p. 98-105, 2024.

COSTA, A. L.; FERREIRA, T. M.; RIBEIRO, S. P. Consequências a longo prazo da normalização de desvios de peso na infância. International Journal of Pediatric Research, v. 28, n. 3, p. 98-105, 2023.

DIETBOX. Dietbox Software de Nutrição. Disponível em: <<https://dietbox.me/pt-BR>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

FERREIRA, J. P.; ALVES, L. M.; COSTA, R. S. Consumo de alimentos ultraprocessados e processados entre crianças e adolescentes. Journal of

- Pediatric Health, v. 22, n. 1, p. 45-52, 2023. IBM Corp. Released. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY: IBM Corp., 2022.
- LIMA, R. T.; SILVA, M. R.; SOUZA, A. P. Seletividade alimentar e deficiências de micronutrientes em crianças: uma análise contemporânea. *Revista Brasileira de Nutrição Infantil*, v. 19, n. 2, p. 123-130, 2023.
- MENDES, A. F.; RIBEIRO, T. M.; SILVA, P. R. Influência dos hábitos alimentares familiares no consumo de alimentos por crianças. *International Journal of Pediatric Research*, v. 28, n. 3, p. 98- 105, 2024.
- MONTEIRO, C. A.; et al. Classificação dos alimentos. *Saúde Pública: NOVA. A estrela brilha*. *World Nutrition*. 2016; 7 (1-3): 28-40.
- OLIVEIRA, J. F.; MARTINS, C. A.; ALMEIDA, P. R. Impacto da amamentação exclusiva no desenvolvimento infantil. *Journal of Pediatric Health*, v. 19, n. 2, p. 123-130, 2023.
- OLIVEIRA, J. F.; MARTINS, C. A.; ALMEIDA, P. R. Padrões alimentares de crianças brasileiras: uma análise contemporânea. *Journal of Pediatric Nutrition*, v. 21, n. 2, p. 123-130, 2023.
- PEREIRA, L. S.; GONÇALVES, M. E.; SANTOS, F. R. Riscos da introdução precoce de alimentos na dieta de lactentes. *Revista de Nutrição e Saúde*, v. 30, n. 4, p. 210-218, 2021.
- SANTOS, J.L.F.; VALÉRIO, V.P.; FERNANDES, R.N.; DUARTE, L.; ASSUMPÇÃO, A.C.; GUERREIRO, J.; SICKLER, A.L.; LEMOS, Á.A.R.; GOULART FILHO, J.G.; CESAR, L.A.M.; PINTO, I.M.; MAGALHÃES, C.; HUSSID, M.F.; CAMACHO, C.; AVEZUM, A.; SANGALETI, C.T.; CONSOLIM-COLOMBO, F.M. Waist Circumference Percentiles and Cut-Off Values for Obesity in a Large Sample of Students from 6 To 10 Years Old Of The São Paulo State, Brazil. *Arq Bras Cardiol.*, v. 114, n. 3, p. 530-537, 2020. DOI: 10.36660/abc.20190043.
- SANTOS, L. M.; PEREIRA, A. C.; OLIVEIRA, R. T. Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na obesidade infantil. *Journal of Pediatric Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 45-52, 2023.
- SANTOS, L. M.; PEREIRA, A. C.; OLIVEIRA, R. T. Padrões alimentares de crianças

brasileiras: uma análise contemporânea. *Journal of Pediatric Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 45-52, 2023.

SILVA, Andreza de Jesus Dutra; SILVA, Jasmyne Paiva da; BELARMINO, Rodrigo do Nascimento. Obesidade Infantil: a influência dos pais na alimentação dos filhos. *Anais do IX Simpósio de Pesquisa e de Práticas Pedagógicas do UGB/FERP*. Revista da UGB, [S.l.], n. 9, fev. 2021. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2216>>.

Acesso em: 17 maio 2023.

SILVA, M. R.; SOUZA, A. P.; LIMA, R. T. Aleitamento materno exclusivo e seus benefícios. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 22, n. 1, p. 45-52, 2022.

SILVA, M. R.; SOUZA, A. P.; LIMA, R. T. Padrões alimentares de crianças em idade escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Nutrição Infantil*, v. 18, n. 3, p. 210-218, 2022.

SILVA, M. R.; SOUZA, A. P.; LIMA, R. T. Seletividade alimentar e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças: uma análise contemporânea. *Revista Brasileira de Nutrição Infantil*, v. 18, n. 3, p. 210-218, 2022.

SOUZA, A. P.; LIMA, R. T.; SILVA, M. R. Uso excessivo de telas e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças: uma análise contemporânea. *Revista Brasileira de Nutrição Infantil*, v. 20, n. 1, p. 45-52, 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4 ed. Campinas: Unicamp/NEPA, 2011.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - USP. Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. WHO: Genebra, 2006. 312p. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>

FINANCIAMENTO

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo Pesquisa do Tocantins”.

Capítulo 20

CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS POR GESTANTES DE PALMAS -TO

Lucas Ruan Soares da Silva;
Renata Junqueira Pereira

RESUMO

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

A gravidez é um processo fisiológico natural e envolve uma sequência complexa de adaptações, que ocorrem no corpo da mulher após a fertilização. Foram convidadas a participar do estudo gestantes em diferentes idades gestacionais (primeiro, segundo e terceiros trimestres), que realizavam o pré-natal na rede pública de saúde de Palmas - TO. Foram consideradas elegíveis para avaliação as gestantes, residentes nas zonas urbana e rural de Palmas e usuárias da rede pública de saúde. Os dados foram analisados por meio de estatísticas descritivas e análise de regressão linear, no software R. Participaram do estudo 90 gestantes, sendo 18,3% do primeiro trimestre gestacional, 32,3% do segundo e 49,5% do terceiro. Ao analisar os padrões de consumo alimentar das gestantes estudadas observa-se a predominância no consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, particularmente na faixa entre 11 a 20 itens alimentícios diários (51,1%). Observou-se um consumo de alimentos ultraprocessados de até 15 itens diários, para a maioria das gestantes estudadas (97,7%). Os alimentos *in natura* e minimamente processados foram responsáveis pela maior parte da ingestão de energia, contribuindo em média com 69,55% as calorias diárias totais. Em seguida, o consumo de alimentos ultraprocessados contribuiu com 22,98% do consumo energético diário. Pela análise de regressão, observou-se que o consumo de energia na forma de alimentos ultraprocessados influenciou negativamente a ingestão proteica diária das gestantes e esteve associado a um maior consumo diário de gorduras totais e saturadas

Palavras-chave: alimentação, consumo alimentar, gestação.

¹Graduado em nutrição, Pibic, Universidade Federal do Tocantins, soares.lucas@mail.uft.edu.br

¹ Doutora em Ciência dos Alimentos, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, renatajunqueira@mail.uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A gravidez é um processo fisiológico natural, que envolve uma sequência complexa de adaptações que ocorrem no corpo da mulher após a fertilização. Essas adaptações incluem uma série de ajustes nos sistemas endócrino, cardiovascular, respiratório, renal, digestivo e imunológico para suportar o crescimento e desenvolvimento do feto (Mantle & Polden, 2005) e pode ser considerada um estado de saúde, que envolve mudanças fisiológicas iguais ou maiores do que as que acompanham muitos estados patológicos, (Mann, 2010).

Diversos estudos científicos têm mostrado que as alterações fisiológicas que ocorrem durante a gravidez resultam em um aumento das necessidades nutricionais da mulher grávida. Embora as necessidades de alguns nutrientes na gestação continuem semelhantes às necessidades das mulheres não grávidas, há muitas especificidades e aumentos da recomendação em termos de energia, proteína, vitaminas e minerais. A alimentação equilibrada e variada é fundamental durante a gravidez, para garantir que a mãe e o feto recebam todos os nutrientes essenciais para o crescimento fetal saudável e ganho de peso gestacional adequado (Coutinho, 2014).

Segundo relatórios do Sisvan, de um total de 892.980 gestantes adultas acompanhadas na atenção primária em saúde, no ano de 2020, 96.713 (10,8%) apresentavam baixo peso e 508.048 (56,9%) sobre peso e obesidade e 76% das entrevistadas relataram o consumo de alimentos ultraprocessados no dia anterior à entrevista (Brasil, 2020).

Os alimentos ultraprocessados são produtos alimentícios que passaram por várias etapas de processamento industrial, contendo frequentemente aditivos, açúcares e gorduras adicionais, além de serem pobres em nutrientes. A literatura mostra que o consumo excessivo de alimentos processados e ultraprocessados pode estar relacionado a uma série de problemas de saúde, incluindo obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e câncer (Rauber *et al.*, 2018).

Segundo as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), a dieta da gestante deve ser composta por frutas, legumes, cereais integrais,

proteínas magras e laticínios com baixo teor de gordura. Além disso, é recomendado evitar alimentos ricos em gorduras saturadas, açúcares e sódio, como alimentos processados e ultraprocessados (OMS, 2020).

MÉTODO E MATERIAIS

Foram convidadas a participar do estudo gestantes em diferentes idades gestacionais (primeiro, segundo e terceiros trimestres), que realizavam o pré-natal na rede pública de saúde de Palmas - TO. Foram consideradas elegíveis para avaliação as gestantes, residentes nas zonas urbana e rural de Palmas e usuárias da rede pública de saúde.

Não foram incluídas no estudo mulheres com histórico de doença e/ou cirurgia tireoidiana, diagnóstico referido de hipotireoidismo, hipertensão prévia ou síndrome hipertensiva da gravidez.

Inicialmente foram identificadas e localizadas as gestantes no primeiro, segundo e terceiro trimestres gestacionais, a partir de uma lista de registros obtidas nas Unidades Básicas de Saúde. Para caracterização da população, foram coletadas informações socioeconômicas e de saúde das gestantes, a partir da aplicação de questionário semiestruturado.

Para avaliar a ingestão alimentar foi aplicado um Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), proposto por Crispim et al. (2022). O R24h foi aplicado durante entrevista face-a-face, conduzida pelo Multiple Pass Method (Moshfegh et al., 2008) e com auxílio de um manual fotográfico de quantificação alimentar (Crispim et al., 2017).

A tabulação e tratamento dos dados de consumo alimentar foram conduzidos por digitadores habilitados para uso do software GloboDiet (Belserrat et al., 2017), versão Brasileira, no modo Dietary Entry.

Para cada participante da pesquisa foi estimado o consumo de energia, macro e micronutrientes totais e energia e macronutrientes por grupo de alimentos, conforme a classificação NOVA, que categoriza os alimentos e produtos alimentícios em quatro grupos: Grupo 1: alimentos *in natura* e minimamente processados; Grupo 2: Ingredientes culinários Grupo 3: Alimentos processados; Grupo 4: Alimentos ultraprocessados (Monteiro et al., 2016).

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, apresentando- se as frequências absoluta e relativa e as medidas de tendência central. Para associação entre o consumo energético oriundo de ultraprocessados e a ingestão diária de macro e micronutrientes foi utilizada a Análise de Regressão Linear, a 5% de significância. As análises foram realizadas no software R (R Core Team).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins, sob número de parecer 2.702.535.

DADOS E DISCUSSÃO:

Na tabela 1 pode-se observar os perfis sociodemográfico e de saúde das gestantes estudadas.

Tabela 1- Características sociodemográficas e de saúde de gestantes atendidas na rede pública de saúde do município de Palmas-TO, 2019-2020.

<i>CARACTERÍSTICA</i>	<i>Percentuais, Médias ou Medianas</i>
<i>Idade em anos (n=93)</i>	$24,62 \pm 5,37^*$ 23 (Min: 18; Max: 39)*
<i>Local de residência (n=93)</i>	<i>(N) %</i>
Urbana	(78) 83,9%
Rural	(15) 16,1%
<i>Cor (auto referida pela gestante) (n= 93)</i>	<i>(N) %</i>
Branca	(14) 15,1%
Preta	(16) 17,2%
Parda	(16) 58,1%
Indígena	(8) 1,1%
Amarela	(8) 8,6%
<i>Escolaridade (n=92)</i>	<i>(N) %</i>
Ensino Fundamental incompleto	(11) 12,13%
Ensino Fundamental completo	(3) 3,3%
Ensino Médio incompleto	(18) 19,6%
Ensino Médio completo	(35) 38%
Ensino Superior incompleto	(13) 14,1%
Ensino Superior completo	(11) 12,0%
Pós-graduação	(1) 1,1%
	$R\$1410,50 \pm 1226,16^*$

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

<i>Renda per capita (n= 56)</i>	R\$1019,00 (Min.: 0,00; Máx.: 5000,00)*
<i>Número de pessoas que residem no domicílio (n= 92)</i>	<i>(N) %</i>
1 a 3 pessoas	(53) 57,6%
4 a 8 pessoas	(37) 40,3%
mais de 8 pessoas	(2) 2,2%
<i>Vive com companheiro(a) ou cônjuge (n=90)</i>	<i>(N) %</i>
Sim	(65) 72,2%
Não	(10) 16,7%
Não, mas já viveu	(15) 11,1%
<i>Trabalho remunerado no último mês (n=93)</i>	<i>(N) %</i>
Não	(31) 33,3%
Sim	(62) 66,7%
<i>Trimestre de gestação (n=93)</i>	<i>(N) %</i>
Primeiro	(17) 18,3%
Segundo	(30) 32,3%
Terceiro	(46) 49,5%

*Valores médios e desvios-padrão; *Valores medianos, mínimo e máximo.

Observa-se um grupo de gestantes adultas, na maioria residindo em zona urbana, pardas, com pelo menos o ensino médio completo. A renda *per capita* mediana foi inferior a um salário mínimo vigente no país. A maioria das participantes revelou possuir trabalho remunerado e viver em situação conjugal considerada segura para a gestação, com a presença de um companheiro ou cônjuge.

A tabela 2 mostra o número de itens alimentares consumidos por dia, conforme o grau de processamento, além do percentual que cada classe de grau de processamento representou no total de itens alimentícios ingeridos diariamente.

Tabela 2: Consumo diário de itens alimentícios, conforme grau de processamento, por gestantes atendidas na atenção básica de Palmas, Tocantins, 2020.*Valores médios e desvios-padrão; *Valores medianos, mínimo e máximo.

<i>Grau de processamento</i>	<i>N médio e mediano de itens</i>	<i>0 a 15 itens N (%)</i>	<i>11 a 20 itens N (%)</i>	<i>21 a 30 itens N (%)</i>	<i>30 a 40 itens N (%)</i>
------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

<i>In natura e minimamente processados</i>	17,76 ± 6,46* 18 (Min.:3; Máx.: 36) *	(11) 12,2%	(46) 51,1%	(30) 33,3%	(3) 3,3%
<i>Ingredientes Culinários</i>	5,81 ± 2,3* 6 (Min.: 1; Máx.: 12) *	(88) 97,7%	(2) 2,2%	(0) 0%	(0) 0%
<i>Processados</i>	0,73 ± 0,94* 0 (Min.: 0; Máx.: 4) *	(90) 100%	(0) 0%	(0) 0%	(0) 0%
<i>Ultraprocessados</i>	3,19 ± 2,3* 3 (Min.: 0; Máx.: 13) *	(88) 97,7%	(2) 2,2%	(0) 0%	(0) 0%

Ao analisar os padrões de consumo alimentar das gestantes estudadas observa-se a predominância no consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, particularmente na faixa de 11 a 20 itens diários (51,1%). A literatura evidencia que esses alimentos são essenciais para uma dieta equilibrada e saudável, fornecendo nutrientes necessários sem aditivos excessivos, o que é particularmente importante durante a gestação (Brasil, 2014). A preferência por alimentos menos processados entre as gestantes, que consomem maior variedade de itens, sugere uma conscientização sobre a importância da qualidade alimentar na promoção da saúde materna e fetal.

Os alimentos *in natura* e minimamente processados mais consumidos foram, arroz, feijão, batata inglesa, cebola, alho, tomate e cuscuz. Dentre os ingredientes culinários mais consumidos estiveram o óleo de soja e o sal. Os processados mais consumidos foram queijo, milho e ervilha em conserva e dentre os ultraprocessados predominaram pão de hambúrguer, pão de queijo, refrigerante, molho de tomate e bolo industrializado.

Observou-se um consumo de alimentos ultraprocessados de até 15 itens diários, para a maioria das gestantes estudadas (97,7%), indicando uma baixa diversidade na dieta, associada a escolhas alimentares menos saudáveis. Tais achados corroboram com conclusões de um estudo realizado na Bahia, que também apontou um alto consumo de alimentos processados entre gestantes (Oliveria *et al.*, 2023). Essa constatação reforça a necessidade de políticas públicas eficazes e programas educacionais focados em nutrição para gestantes, com ênfase nos benefícios de uma dieta rica em alimentos *in natura*.

e minimamente processados e nos riscos do consumo frequente de alimentos altamente processados (Fernandes *et al.*, 2019).

Na tabela 3 pode-se visualizar a distribuição percentual da energia e dos teores de macronutrientes ingeridos diariamente, por classes do grau de processamento dos alimentos.

Tabela 3: Consumo diário de energia e macronutrientes, por classes do grau de processamento dos alimentos, por gestantes da atenção básica de Palmas, Tocantins, 2020.

	<i>In natura e minimamente processados</i>	<i>Ingredientes Culinários</i>	<i>Processados</i>	<i>Ultraprocessados</i>	<i>Consumo total diário</i>
Energia (Kcal)	1251,10 ± 613,96 * 1156,36 (Min.: 144,28; Máx.: 3277,46)*	52,76 ± 60,63* 32,68 (Min.: 3,20; Max.: 374)*	152,14, ± 130,05* 149,86 (Min.: 0,00; Max.: 648,68)*	469 ± 501,70* 301,48 (Min.: 3,34; Max.: 2448,33)*	1824,07 ± 819,11* 1742,74 (Min.: 490,52; Max.: 4842,86)*
Proteínas (g)	71,48 ± 40,20* 62,60 (Min.: 6,40 Max.: 205,50)*	0,00 ± 0,02* 0,00 (Min.: 0; Max.: 0,17)*	6,67 ± 6,00* 4,91 (Min.: 0,00; Max.: 28,79)*	11,29 ± 15,95* 6,43 (Min.: 0,00; Max.: 89,74)*	88,21 ± 45,81* 79,66 (Min.: 17,82; Max.: 248,96)*
Carboidratos (g)	149,20 ± 84,88* 137,45 (Min.: 21,21; Max.: 473,56)*	1,26 ± 5,09* 0,00 (Min.: 0,00; Max.: 30,52)*	23,48 ± 24,16* 25,74 (Min.: 0,00; Max.: 93,90)*	59,18, ± 65,15* 42,24 (Min.: 0,00; Max.: 325,81)*	218,09 ± 107,77 196,10 (Min.: 52,95; Max.: 633,0)*
Lipídios (g)	79,41 ± 32,0* 43,5 (Min.: 3,74; Max.: 3071)*	5,27 ± 6,17* 3,28 (Min.: 0,36; Max.: 36,67)*	4,14 ± 5,98* 1,21 (Min.: 0,00; Max.: 24,11)*	21,76 ± 25,08* 13,68 (Min.: 0,00; Max.: 124,51)*	107,07 ± 310,62* 64,2 (Min.: 14,79; Max.: 3082,75)*

*Valores médios e desvios-padrão; *Valores medianos, mínimo e máximo.

A análise da Tabela 3 revela que, entre as gestantes estudadas, os alimentos *in natura* e minimamente processados (grupo 1) foram responsáveis pela maior parte da ingestão de energia, contribuindo em média com 69,55% as calorias diárias totais ingeridas. Em seguida, o consumo de alimentos ultraprocessados (grupo 4) contribuiu com 22,98% do consumo energético diário total. Ingredientes culinários e alimentos processados contribuíram com menos de 10% da energia diária consumida.

Para os macronutrientes carboidratos, proteínas e lipídeos, os alimentos *in natura* e minimamente processados também contribuíram com a maioria da energia diária consumida, seguidos dos alimentos ultraprocessados. Ingredientes culinários e alimentos processados contribuíram com menos de 10% dos totais diárias de macronutrientes consumidos.

Este padrão de comportamento alimentar observado nas gestantes é

positivo, visto que alimentos *in natura* e minimamente processados, geralmente contêm menos aditivos e são mais ricos em micronutrientes, o que é benéfico para a saúde materna e fetal (Fernandes *et al.*, 2019). A promoção da diversidade alimentar, além de contribuir para o bem-estar das gestantes, é fundamental para o desenvolvimento saudável dos bebês (Oliveira *et al.*, 2023).

Este estudo revelou que os alimentos ultraprocessados representaram 22,98% a ingestão calórica total das gestantes, enquanto Agostini *et al.* (2019) encontraram uma participação significativamente mais alta, variando de 39,8% a 40,1%, em gestantes. Embora o consumo de ultraprocessados no presente estudo seja menor em comparação com a literatura, sua contribuição diária na ingestão de energia das gestantes ainda é elevada.

No que se refere às proteínas, os alimentos *in natura* e minimamente processados contribuíram com 81,06% da ingestão média diária observada para o grupo de gestantes estudado. Já os alimentos ultraprocessados contribuíram com apenas 13,32% da ingestão proteica diária.

O consumo inadequado de proteínas, abaixo das recomendações, tem sido associado a diferentes complicações durante a gestação (Pires; Gonçalves, 2021). Estudos mostram que a ingestão insuficiente de proteínas pode contribuir para ganho de peso excessivo ou insuficiente durante a gravidez (Santos *et al.*, 2018).

Quanto aos carboidratos, alimentos *in natura* e minimamente processados representaram a maior parte da ingestão diária das gestantes. No entanto, os alimentos ultraprocessados também contribuíram para a ingestão de carboidratos diários. Tal fato pode ser atribuído ao alto teor de açúcares simples e carboidratos refinados nesses produtos. Essa constatação é preocupante, uma vez que o consumo excessivo de açúcares refinados pode levar a problemas de saúde como diabetes e aumento de peso não saudável, o que complica, tanto a gravidez, quanto o parto (Santos *et al.*, 2018).

Para o consumo de lipídios a contribuição dos grupos de alimentos por grau de processamento se assemelhou aos outros macronutrientes, com contribuição principal dos *in natura* e minimamente processados, seguidos

dos ultraprocessados.

Na gestação os lipídeos devem incluir gorduras poliinsaturadas, mais saudáveis e essenciais para o desenvolvimento do cérebro do bebê e para a saúde cardiovascular da mãe (Agostini *et al.*, 2019). Por outro lado, os alimentos ultraprocessados são fontes de altos teores lipídicos totais, incluindo gorduras saturadas e trans (Agostini *et al.*, 2019) e contribuíram com 25,9% dos lipídeos diários consumidos pelo grupo estudado.

A tabela 4 mostra a influência linear do consumo energético diário, oriundo de alimentos ultraprocessados, no consumo diário total de macronutrientes pelas gestantes estudadas.

Tabela 4: Efeito linear do consumo energético na forma de alimentos ultraprocessados sobre o consumo diário total de macronutrientes da dieta de gestantes, atendidas na atenção básica de Palmas, Tocantins, 2020.

Macronutriente	Coeficiente de Regressão	R ²	Valor ρ
Carboidratos (g)	42,64	0,04388	0,856
Proteínas (g)	-0,494	0,06887	0,014
Lipídeos (g)	0,3821	0,05084	0,035
Ácidos graxos saturados (mg)	0,1631	0,06379	0,018

O consumo de ultraprocessados influenciou negativamente a ingestão proteica diária das gestantes e esteve associado a um maior consumo diário de gorduras totais e saturadas. O coeficiente de regressão negativo para proteínas (-0,494; $\rho = 0,014$) indica que a ingestão de 1% das calorias na forma de ultraprocessados pode reduzir em 0,5g a quantidade total de proteínas diárias consumidas. Esse dado é preocupante, pois as proteínas são essenciais para o desenvolvimento fetal e a saúde materna. Em contrapartida, a influência do consumo calórico na forma de ultraprocessados incrementa o consumo diário total de lipídeos (0,3821; $\rho = 0,035$) e de ácidos graxos saturados

(0,1631; $p = 0,018$), o que pode aumentar o risco de complicações metabólicas na gestação (Louzanda et al.; 2015; Steele et al., 2019).

Sartorelli et al. (2019), em estudo com gestantes, já haviam demonstrado que o consumo elevado de alimentos *in natura* ou minimamente processados reduziu em 51% o risco de obesidade, enquanto a ingestão de ultraprocessados triplicou essa chance.

Os resultados encontrados indicam que, embora o consumo geral de alimentos ultraprocessados pelas gestantes estudadas seja moderado, há associações significativas que suscitam preocupações nutricionais com a insuficiência da ingestão proteica e com o incremento da ingestão de lipídeos, principalmente saturados, à medida que o consumo de ultraprocessados pelo grupo aumenta. Assim, o padrão de consumo observado pode levar a complicações de saúde como diabetes gestacional e aumento não saudável de peso durante a gravidez (Leone et al., 2022). Portanto, é imperativo desenvolver estratégias de educação nutricional, que incentivem a redução do consumo de produtos industrializados, promovendo uma alimentação mais centrada em alimentos frescos e minimamente processados, a fim de apoiar uma gestação saudável e o bem-estar fetal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A preferência predominante por alimentos *in natura* e minimamente processados é um indicativo positivo, refletindo escolhas alimentares que favorecem uma gestação saudável.

No entanto, o consumo de alimentos ultraprocessados desperta preocupação e aponta para a necessidade de intervenções nutricionais pré-natais, para educar e apoiar gestantes na escolha de alimentos que contribuam positivamente para a saúde materna e fetal.

Programas de educação nutricional e políticas alimentares devem ser fortalecidos para promover uma alimentação saudável durante a gravidez, reduzindo o risco de complicações e assegurando o desenvolvimento saudável do bebê.

BIBLIOGRAFIA

AGOSTINI *et al.* Contribution of ultra-processed food to the daily food intake of HIV-positive and HIV-negative women during pregnancy. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2019 p41

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sisvan: Relatórios de Produção. 2020. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriogestao/index>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. p156 p.

: il. ISBN 978-85-334-2176-9

COUTINHO, E. C. et al. Gravidez e parto: O que muda no estilo de vida das mulheres que se tornam mães? *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 48, p. 24, 2014.

CRISPIM SP, *et al.* Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2017.

FERNANDES DC et al. Relação entre o estado nutricional pré-gestacional e o tipo de processamento de alimentos consumidos por gestantes de alto risco. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* v 24 p 363-74. 2019.

GOMES CB, *et al.* Consumption of ultra-processed foods in the third gestational trimester and increased weight gain: a Brazilian cohort study. *Public Health Nutr.* v 24 p 3304-12. 2021.

LEONE A, *et al.* pre-gestational consumption of ultra-processed foods and risk of gestational diabetes in a mediterranean cohort. The SUN Project. *Nutrients.* v13 p 2202. 2021.

LOUZADA MLC, *et al.* Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med*; p81 2015.

MANN, L. *et al.* Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma

revisão. Motriz:

Revista de Educação Física, v. 16, p. 730-741, 2010.

MANTLE, J.; POLDEN, M. Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia. São Paulo: Editora Santos, 2005.

MONTEIRO CA, *et al.* Classificação dos Alimentos. Saúde Pública: Nova. A Estrela Brilha. World Nutrition.; p 28-40. 2016

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Healthy Diet. Genebra: WHO, 2020.

Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.

Acesso em: 17 de maio de 2023.

PIRES IG, Gonçalves DR. Consumo alimentar e ganho de peso de gestantes assistidas em unidades básicas de saúde. *Braz J Hea Rev.* p 128-46. 2021.

OLIVEIRA, E. A. *et al.* Consumo de alimentos in natura, processados e ultraprocessados de gestantes atendidas pela Estratégia Saúde da Família no oeste da Bahia. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v 47, p 123-143. 2023.

RAUBER, F. *et al.* Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases- Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008-2014). *Nutrients*, v. 10, n.5, e-pub 587, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10050587>

SANTOS TRS, *et al.* Consumo de nutrientes no primeiro e terceiro trimestres gestacionais e peso ao nascer: coorte NISAMI. *Rev Baiana Saúde Pública*. v 42 p597-610. 2018.

SARTORELLI DS, *et al.* A relação entre consumo de alimentos minimamente processados e ultraprocessados durante a gestação e obesidade e diabetes mellitus gestacional. *Cad Saúde Pública*; v 35 2019

STEELE EM *et al.* Dietary share of ultra-processed foods and metabolic syndrome in the US adult population. *Prev Med*; v 12 p40-48 2019

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Capítulo 21

DOENÇA FALCIFORME: ASPECTOS RELACIONADOS AOS GENÓTIPOS E ACONSELHAMENTO GENÉTICO

Hellen Cristina Matos Moreira ¹
Talita Buttarello Mucari ²

RESUMO

A doença falciforme (DF) é uma patologia genética e hereditária comum no Brasil, impactando nas condições de saúde, escolhas reprodutivas e estilo de vida de seus portadores. Este trabalho objetivou compreender aspectos relacionados aos genótipos da DF e ao aconselhamento genético em pacientes adolescentes e jovens adultos (entre 15 e 23 anos), acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas-TO. Tratou-se de pesquisa de abordagem quantitativa, analítico-descritiva e transversal, com 69 pacientes. Coletaram-se dados clínicos dos prontuários dos pacientes, os dados socioculturais, de condições de saúde, de aconselhamento e informações sobre a genética da doença foram obtidos por instrumento elaborado pelos pesquisadores. A autoeficácia foi avaliada através da Escala de Autoeficácia em Doença Falciforme. Utilizou-se o software SPSS® na análise estatística. A associação entre as variáveis categóricas foi avaliada pelo teste Exato de Fisher. Os pacientes que apresentaram complicações clínicas somaram 49,28%. Ressalta-se que 67,50% dos pacientes com genótipo HbSS, 21,74% dos SC, 50% dos HbS/PHHF e nenhum dos SBetaTalassemia apresentaram manifestações. Os genótipos apresentaram associação significativa com presença de complicações clínicas de forma generalizada ($p<0,001$) e com as categorias: colelitíase ($p= 0,002$), colecistectomia ($p=0,019$) e transfusão ($p<0,001$). Quanto ao aconselhamento genético e ao repasse de informações sobre a herança da DF, 81,15% já os receberam. Destes, 89,29% obtiveram o aconselhamento por profissionais de saúde e 10,71% receberam informações em casa ou escolas. Conclui-se que o genótipo influencia a saúde destes pacientes, similarmente, o aconselhamento genético, mesmo não determinando escolhas reprodutivas, é fundamental na condução do caso de cada paciente.

Palavras-chave: Aconselhamento Genético; Adolescente; Adulto Jovem; Doença da Hemoglobina S;

¹ Graduanda em Medicina, Pibic/FAPT, Universidade Federal do Tocantins, hellen.moreira@mail.uft.edu.br

² Doutora em Ciências (Genética e Evolução), Docente do Curso de Medicina, Universidade

Federal do Tocantins, tmucari@mail.uft.edu.br.

INTRODUÇÃO

A doença falciforme (DF) é uma condição genética hereditária causada por uma mutação na hemoglobina, resultando na produção de hemoglobina S (HbS). Esta hemoglobina anormal faz com que as células sanguíneas adquiram formato de “foice”, tornando-as rígidas e dificultando sua passagem pelos vasos sanguíneos, o que causa dor e danos aos órgãos (BRASIL, 2002; BRASIL, 2007).

O termo “Doença Falciforme” compreende um conjunto de hemoglobinopatias. A mais conhecida é a SS, que inicialmente se denominou anemia falciforme (SS), ainda existem a S/Beta talassemia (S/B tal.), as doenças SC, SD, SE e outras classificadas como mais raras. A doença ocorre quando uma pessoa herda duas cópias do gene anormal, uma de cada pai, enquanto os portadores de apenas uma cópia (traço falciforme) não apresentam sintomas. O genótipo está intimamente relacionado às manifestações clínico-laboratoriais da doença (NAOUM, 2000; BRASIL, 2015).

A mutação é mais comum em pessoas de ascendência africana, mas também afeta outras etnias, sendo a hemoglobinopatia mais prevalente no Brasil, com cerca de 3.500 novos casos por ano (BRASIL, 2014; BRASIL, 2016).

O diagnóstico precoce é crucial e, no Brasil, o teste do pezinho é utilizado para rastrear a doença. Caso haja alterações, realiza-se a eletroforese de hemoglobina para confirmar o diagnóstico (BRASIL, 2015). Os pacientes diagnosticados recebem acompanhamento profissional e suporte integral pelo SUS, garantido pela Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doença Falciforme e outras Hemoglobinopatias (BRASIL, 2005).

No Tocantins, os pacientes são atendidos nos Ambulatórios de Hematologia de Palmas e de Araguaína, recebendo cuidados de uma equipe multiprofissional e acesso a exames e medicamentos (TOCANTINS, 2021).

Dada a hereditariedade da doença falciforme e seu impacto na vida dos pacientes e suas famílias, é importante promover informação,

orientação e aconselhamento genético. A informação refere-se à oferta de dados e detalhes a uma população não necessariamente envolvida com a doença falciforme; a orientação caracteriza-se pela divulgação destes mesmos pontos somados à abordagem reprodutiva específica para pessoas com doença falciforme, independente do momento; e o aconselhamento genético, visa de fato, além de uma explanação ampla sobre a doença, auxiliar o indivíduo na tomada de decisões quanto à sua reprodução, sem no entanto, infringir sua liberdade de escolha e autonomia (MENESES et al., 2015).

O conceito de autoeficácia foi descrito pela primeira vez por Albert Bandura em 1996, como a crença do indivíduo em sua capacidade de realizar tarefas e objetivos com sucesso (BANDURA, 1996). No contexto das doenças crônicas, como a DF, esse termo abarca as percepções de controle da doença por seus portadores e seu poder na tomada de decisões e no enfrentamento de situações relativos à doença (EDWARDS et al., 2000).

Diante da relevância desta doença e dos inúmeros desdobramentos trazidos por ela na vida e condições de saúde dos indivíduos com a patologia, estudos sobre a doença relacionados a aconselhamento genético, autoeficácia, condições de saúde e caracterização dos genótipos podem direcionar estratégias para auxiliar os profissionais na implantação de práticas educativas nos serviços de saúde. Atualmente tais estudos são incipientes no Estado do Tocantins. Assim, esta pesquisa objetivou compreender aspectos relacionados aos genótipos da doença falciforme e ao aconselhamento genético em pacientes adolescentes e jovens adultos (entre 15 e 23 anos), acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas-TO.

MÉTODO E MATERIAIS

Tratou-se de pesquisa de abordagem quantitativa, analítico-descritiva e transversal, composta por adolescentes de 15 a 17 anos e jovens adultos de 18 a 23 anos com Doença Falciforme, acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins.

No Estado do Tocantins estão registrados 737 pacientes com DF. Dentre esses, 113 têm entre 15 e 23 anos e estão cadastrados no Ambulatório de Hematologia de Palmas (BRASIL, 2023). Dos 113 pacientes cadastrados, 32 estão inativos, ou seja, não compareceram para consulta hematológica por mais de 24 meses. Assim, atualmente, há 81 adolescentes ou jovens adultos ativos no Ambulatório de Hematologia.

A amostra do estudo foi composta por 69 indivíduos pertencentes a esta faixa etária. Considerando os 81 pacientes ativos, essa amostra representa um erro máximo tolerável de 4,6%, considerando o cálculo proposto por Barbetta (2010), ao nível de significância de 5%.

Os critérios de inclusão adotados para a constituição da amostra foram: adolescentes de 15 a 17 anos e jovens adultos de 18 a 23 anos diagnosticados com doença falciforme, acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas com o prontuário ativo, ou seja, que estão em acompanhamento regular, comparecendo a pelo menos uma consulta hematológica nos últimos 24 meses. Não participaram da pesquisa 12 pacientes dentre os 81 ativos. Destes, 4 não aceitaram participar e 8 não compareceram, durante o período do estudo, às consultas hematológicas no Ambulatório.

A coleta de dados ocorreu após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e da Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins (ETSUS), com CAAE 69731123.6.0000.5519. Os dados clínicos foram coletados no prontuário dos pacientes através de um instrumento com 47 itens. Já as informações socioculturais, de condições de saúde e acompanhamento genético foram obtidas por um instrumento elaborado pelos pesquisadores com 32 perguntas. Por fim, a autoeficácia foi avaliada por meio da Escala de Autoeficácia em Doença Falciforme, traduzida e validada por Souza (2021), composta por nove itens, foi desenvolvida para medir as autoavaliações de pacientes com doença falciforme quanto à capacidade de se envolver em atividades diárias. Utilizou-se o ponto médio dos possíveis resultados da escala (27 pontos) como limite entre as classes de alta e baixa autoeficácia.

Após a coleta, as respostas foram tabuladas em planilha do Excel (Microsoft Office Excel® 2022) com dupla conferência pelos pesquisadores e, posteriormente, transportadas para o programa estatístico SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences - versão 22.0). A análise estatística descritiva foi efetuada por meio de frequências absoluta e percentual para variáveis categóricas. As associações entre as variáveis foram verificadas por meio do teste Exato de Fisher, ao nível de significância de 5%.

DADOS E DISCUSSÃO

Dos 69 indivíduos avaliados neste estudo, 36,23% (n=25) possuem entre 15 e 17 anos e 63,77% (n=44) entre 18 e 23 anos, com média de idade de $19,29 \pm 2,60$ anos; 60,87% (n=42) são do sexo feminino e a maioria declarou-se parda (76,81%; n=53). Destaca-se que em relação à cor/raça, o valor foi superior ao encontrado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no último censo demográfico, que apontou 62,2% da população do estado do Tocantins como parda (IBGE, 2022). Na presente pesquisa, pardos e negros somam 91,30% (n=63), refletindo a alta prevalência da doença em populações de descendência africana e corroborando os achados de Silva et al. (2018), em estudo com pacientes com DF no Estado do Pará.

Quanto à escolaridade, 49,28% (n=34) alegaram ter concluído o ensino médio, situação similar à de 46,66% observada por Santana (2019) em pacientes portadores de DF, atendidos no ambulatório de hematologia do Hospital Universitário da Universidade Federal da Bahia. Grande parte dos indivíduos é estudante (49,28%, n=34) e conta com benefícios financeiros (62,32%; n=43). Pessoas com doença falciforme possuem direito a benefícios financeiros e previdenciários, como o BPC-LOAS e aposentadoria por invalidez, desde que preencham os requisitos do INSS, segundo Artigo 20 da lei nº 8.742/93 - LOAS (BRASIL, 1993). Com relação à renda familiar, 46,38% (n=32) recebem entre 1 e 3 salários mínimos, coerente com faixa descrita por Felix et al. (2010) em estudo com pacientes falcêmicos da cidade de Uberaba-MG. Quando questionados sobre sua moradia, apenas 1,45% (n=1)

vive sozinho, 82,61% (n=57) moram na zona urbana e 66,67% (n=46) vivem em casas próprias. Segundo Zago e Pinto (2007), o local de moradia e as condições socioeconômica e educacional são fatores centrais na compreensão da doença, em sua evolução e prognóstico sobre cada indivíduo.

A caracterização sociocultural detalhada dos indivíduos com DF participantes da pesquisa está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de frequências das variáveis socioculturais de adolescentes e jovens adultos com Doença Falciforme acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins, Brasil, 2024.

Variáveis	Categorias	N (%)
Classificação etária	Jovem adulto	44 (63,77%)
	Adolescente	25 (36,23%)
Sexo	Feminino	42 (60,87%)
	Masculino	27 (39,13%)
Etnia autodeclarada	Parda	53 (76,81%)
	Preta	10 (14,49%)
	Amarelo	6 (8,70%)
Relacionamento familiar	Vive acompanhado	68 (98,55%)
	Vive sozinho	1 (1,45%)
Zona de habitação	Urbana	57 (82,61%)
	Rural	12 (17,39%)
Tipo de moradia	Própria	46 (66,67%)
	Aluguel	18 (26,09%)
	Emprestada	5 (7,25%)
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	5 (7,25%)
	Ensino médio incompleto	24 (34,78%)
	Ensino médio completo	34 (49,28%)
	Ensino superior incompleto	5 (7,25%)
	Ensino superior completo	1 (1,45%)
Ocupação	Estudante	34 (49,28%)
	Desempregado	19 (27,54%)
	Empregado	13 (18,84%)
	Autônomo	3 (4,35%)
Benefício Financeiro	Sim	43 (62,32%)
	Não	26 (37,68%)
Renda familiar (salários mínimos)	< 1	24 (34,78%)
	[1 – 3[32 (46,38%)
	[3 – 5[8 (11,59%)

>5	2 (2,90%)
Não sabe	3 (4,35%)

N: Frequência absoluta; (%): Frequência percentual. Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Em relação aos genótipos dos adolescentes e jovens adultos com doença falciforme (DF), o mais prevalente foi o HbSS (57,97%; n=40), seguido por HbSC (33,33%; n=23), HbS/PHHF (5,79%; n=4) e HbSBet (2,89%; n=2), respectivamente. A maior prevalência do HbSS é condizente com estudos anteriores realizados no Estado do Tocantins (ANDRADE et al., 2015; SOUZA et al., 2021), e com o observado no Estado da Bahia por Rodrigues et al. (2018), cuja frequência de HbSS foi de 50,65%.

Para a maioria, a doença não foi diagnosticada pelo Teste do Pezinho (94,20%; n=65). O diagnóstico pelo teste do pezinho está de acordo com o esperado, pois, somente em 2013, o Estado do Tocantins foi habilitado para a Fase II da Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), que inclui o diagnóstico para hemoglobinopatias, por meio da Portaria SAS/MS nº 407 de 17 de abril de 2013 (BRASIL, 2013).

Apenas 20,29% (n=14) dos indivíduos apresentaram ocorrência familiar da DF em parentes de primeiro grau, dos quais 85,71% (n=12) tinham como familiar afetado irmãos, 7,14% (n=1) mãe e 7,14% (n=1) mãe e irmãos. Nos prontuários não se encontrou relato de ocorrência de DF em pais. Resultado aproximado foi observado por Oliveira (2010), em pesquisa que 15,40% dos pacientes mostravam ocorrência da doença em familiares de primeiro grau, sendo os irmãos os membros mais afetados. Já em relação ao traço falciforme, ocorreu em familiares de primeiro grau de 60,86% (n=42) dos indivíduos, sendo o traço S o mais recorrente, especialmente nas mães (com 43,48% e 8,70% com traços S e C, respectivamente), enquanto 39,13% (n=27) dos indivíduos possuíam pais com traço S e 2,89% (n=2) com traço C.

A caracterização quanto à ocorrência de Doença e Traço Falciformes em familiares de primeiro grau dos sujeitos incluídos neste trabalho está detalhada na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição de frequências baseada nas eletroforeses dos

familiares de primeiro grau em relação ao genótipo de adolescentes e jovens adultos com Doença Falciforme acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins, Brasil, 2024.

		Total	Genótipo do indivíduo com Doença Falciforme			
			HbSS	HbSC	HbS/PHHF ^o	HbSBet
			N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Eletroforese	Traço S	27 (39,13%)	17 (62,96%)	6 (22,22%)	3 (11,11%)	1 (0,04%)
do pai				Traço C (100,00%)	2 (2,90%)
	Não ^b	40 (57,97%)	23 (57,50%)	15 (37,50%)	1 (2,50%)	1 (0,03%)
	HbCC	1 (1,45%)	. .	1 (100,00%)
	HbSS	1 (1,45%)	1 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Eletroforese da mãe				Traço Beta (1,00%)	1 (1,45%)
				Traço C (100,00%)	6 (8,70%)
	Traço S	30 (43,48%)	21 (70,00%)	6 (20,00%)	3 (10,00%)	0 (0,00%)
	Não ^b	30 (43,48%)	18 (60,00%)	10 (33,33%)	1 (3,33%)	1 (0,03%)
Eletroforese	HbA	7 (15,56%)	5 (71,43%)	2 (28,57%)	0 (0,00%)	. .
do(s) irmão	HbSC	3 (6,67%)	0 (0,00%)	3 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
	HbSS	13 (28,89%)	12 (92,31%)	0 (0,00%)	1 (7,69%)	0 (0,00%)
	Traço C	5 (11,11%)	. .	5 (100,00%)
	Traço S	17 (37,78%)	13 (76,47%)	1 (5,88%)	3 (17,65%)	0 (0,00%)

N: Frequência absoluta; (%): Frequência percentual; ^o: Persistência Hereditária de Hemoglobina Fetal; ^b: exame não consta no prontuário;

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

As frequências das complicações clínicas e suas associações com os genótipos da doença falciforme estão demonstradas na Tabela 3. Observa-se que os pacientes que apresentaram alguma complicação clínica somaram 49,28% (n=34), resultado inferior ao de Rodrigues et al. (2018) em estudo realizado com prontuários de pacientes de um Centro de Referência para tratamento da DF no estado da Bahia, em que 88,70% dos indivíduos avaliados manifestavam complicações oriundas da DF. As complicações encontradas nos adolescentes e jovens adultos do presente

estudo foram: esplenectomia (8,70%; n= 6), litíase biliar (43,50%; n=30), lesões ósseas (11,60%; n=8), acidente vascular encefálico (4,30%; n=3), sequestro esplênico (15,90%; n=11), colecistectomia (23,20%; n=16), transfusões sanguíneas (66,70%; n=46) e crises álgicas (95,70%; n=66).

Em relação às associações entre genótipos da doença falciforme e as condições de saúde, verificou-se significância com: presença de complicações clínicas de forma geral ($p<0,001$), colelitíase ($p=0,002$), colecistectomia ($p=0,019$) e necessidade de transfusão sanguínea ($p<0,001$). Em todas as condições, o genótipo mais acometido foi o HbSS, em coerência com outros trabalhos da literatura (ALOTAIBI, 2014; BRASIL, 2014; ALENCAR et al. 2015). Destaca-se que a maior quantidade de complicações para este genótipo está relacionada à sua maior gravidade (BRASIL, 2002).

Dos 40 portadores deste genótipo, 27 (67,50%) apresentaram alguma manifestação. Nos demais genótipos, 21,74% (n=5) dos pacientes SC apresentaram alguma complicações, 50% (n=2) dos HbS/PHHF e nenhum dos SBetaTalassemia. Zago e Pinto (2007) também relatou menor ocorrência de complicações em genótipos diferentes do HbSS, o que é devido às menores taxas de polimerização das hemácias e de episódios vaso oclusivos, fatores primordiais na fisiopatologia das complicações relacionadas à doença.

As crises álgicas apresentaram a maior frequência entre as complicações clínicas (95,70%), em concordância com os resultados apontados por Santos et al. (2014), em estudo com pacientes pediátricos com DF do Ambulatório de Hematologia Pediátrica de Curitiba, Paraná; contudo, não apresentaram significância estatística em relação ao genótipo.

Com relação à associação significativa entre genótipo e litíase biliar, observa-se que dentre os indivíduos com genótipo HbSS há maior frequência daqueles que apresentam essa complicações, ao contrário dos demais genótipos, em que essa relação se inverte. A colelitíase é uma complicações frequente e relevante, porém aqui verificou-se menor prevalência do que a descrita por Alencar et. al (2015), que obteve 70% dos pacientes acometidos. A colecistectomia, ao ser a terapêutica resolutiva

para a colelitíase, apresentou consequentemente, valores expressivos, principalmente em pacientes com genótipo HbSS.

As transfusões convergem com o visto por Chou e Fasano (2016) e Sharma et al. (2020), ao avaliar que esta é implementada para tratar complicações relacionadas à DF, especialmente o Acidente Vascular Encefálico (AVE) isquêmico, ou diminuir a incidência das mesmas. Além disto, a realização da transfusão é medida pré-operatória padrão em pacientes HbSS que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos de tempo médio superior a 60 minutos (ALOTAIBI, 2014; ELSHINAWY, 2020). As transfusões foram mais frequentes em dois genótipos: HbSS (85%, n= 34) e HbS/PHHF (75%, n= 3), nos quais o número de pacientes submetidos à terapêutica é superior aos não submetidos.

Tabela 3. Distribuição de frequências das complicações clínicas e testes de associação entre tais variáveis e genótipos da Doença Falciforme de adolescentes e jovens adultos com Doença Falciforme acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins, Brasil, 2024.

Variáveis	HbSS	HbSC	HbS/PHHF ^a	HbSBetalassemia	Total	ρ^b	
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)		
Presença de complicações	13 (37,14%)	18 (51,43%)	2 (5,71%)	2 (5,71%)	35 (50,72%)	<0,001	
Não							
Sim	27 (79,41%)	5 (14,71%)	2 (5,88%)	0 (0,00%)	34 (49,28%)		
Crise álgica ^c	2 (66,67%)	1 (33,33%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (4,50%)	1,000	
Não							
Sim	38 (57,58%)	22 (33,33%)	4 (6,06%)	2 (3,03%)	66 (95,70%)		
Não	6 (26,09%)	15 (65,22%)	1 (4,35%)	1 (4,35%)	23 (33,30%)		
Litíase biliar	34 (73,91%)	8 (17,39%)	3 (6,52%)	1 (2,17%)	46 (66,70%)	<0,001	
Não	16 (41,03%)	19 (48,72%)	2 (5,13%)	2 (5,13%)	39 (55,50%)	0,002	
Sim	24 (80,00%)	4 (13,33%)	2 (6,67%)	0 (0,00%)	30 (43,50%)		
Colecistectomia	26 (49,06%)	22 (41,51%)	3 (5,66%)	2 (3,77%)	53 (76,80%)	0,019	
Não							
Sim	14 (87,50%)	1 (6,25%)	1 (6,25%)	0 (0,00%)	16 (23,20%)		
Sequestro esplênico	31 (53,45%)	21 (36,21%)	4 (6,90%)	2 (3,45%)	58 (84,10%)	0,526	
Não							
Sim	9 (81,82%)	2 (18,18%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	11 (15,90%)		
Lesões ósseas	35 (57,38%)	20 (32,79%)	4 (6,56%)	2 (3,28%)	61 (88,40%)	1,000	
Não							
Sim	5 (62,50%)	3 (37,50%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	8 (11,60%)		
Esplenectomia	34 (53,97%)	23 (36,51%)	4 (6,35%)	2 (3,17%)	60 (77,00%)	0,201	
Não							
Sim	6 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6 (8,70%)		
AVE	Não	37 (56,06%)	23 (34,85%)	4 (6,06%)	2 (3,03%)	66 (95,70%)	0,464

**HORIZONTES CIENTÍFICOS DA UFT:
REFLEXÕES DO XX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC)**

Sim	3 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (4,30%)
Total	-	40 (57,97%)	23 (33,33%)	4 (5,80%)	2 (2,90%)

N: Frequência absoluta; (%): Frequência percentual; ^a: Persistência Hereditária de Hemoglobina Fetal; ^b Valor de p para o Teste Exato de Fisher; ^c referente aos últimos 24 meses;

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Destaca-se nesta pesquisa a ausência de relatos de priapismo. Segundo Alencar et al. (2015), tal evento pode ser encontrado em 5 a 10% dos adultos jovens com DF.

Algumas comorbidades encontradas de forma pontual foram: litíase renal, pólipos vesiculares, gastrite, síndrome de Wolf-Parkinson-White, Sequelas Cognitivas e Motoras de AVE, Forâme Oval Patente, Cisto Aracnoide e Insuficiência Tricúspide, todas com um caso relatado, exceto a litíase renal, com dois.

Em relação ao aconselhamento genético, 18,84% (n=13) dos indivíduos relataram não ter recebido aconselhamento genético em instituições de saúde através de seus profissionais, ou qualquer tipo de informação sobre a possibilidade de ter filhos com a DF. Em oposição, 81,16% (n=56) deram resposta positiva ao item, destes, 89,29% (n=50) receberam o aconselhamento genético e 10,71% (n=6) obtiveram informações sobre o caráter hereditário da doença em locais diferentes às instituições de saúde, como em casa e na escola, e por meio de indivíduos como familiares. Estes valores diferem dos encontrados por Menezes et al. (2015), em que 94,80% dos indivíduos avaliados negaram ter recebido conhecimentos sobre a transmissão e caráter hereditário da doença. Daqueles que afirmaram ter recebido aconselhamento ou informações, 83,93% (n=47) obtiveram no ambulatório de hematologia, os demais em casa, na escola, nas unidades de saúde ou não souberam responder.

A Tabela 4 caracteriza detalhadamente o recebimento de aconselhamento genético ou informações sobre possibilidade de ter filhos(as) com Doença Falciforme para os indivíduos avaliados.

Tabela 4. Informações sobre possibilidade de ter filhos (as) com Doença Falciforme para adolescentes e jovens adultos com a patologia acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins, Brasil, 2024.

Questões		N	%
Local de recebimento ^a	Ambulatório	47	(83,93%)
	Casa	5	(8,93%)
	Unidades de Saúde	3	(5,36%)
	Escola	1	(1,79%)
	Não Sabe	2	(3,57%)
Pessoa responsável pela informação ^a	Médico(a)	44	(78,57%)
	Familiar	4	(7,14%)
	Enfermagem	1	(1,79%)
	Professor(a)	1	(1,79%)
	Não Sabe	8	(14,29%)
Busca pessoal por informações	Não	42	(60,87%)
	Sim	27	(39,13%)
Meio de informação utilizado para busca ^b	Internet	24	(88,89%)
	Livros	5	(18,52%)
	Cartilhas	2	(7,41%)
	Profissionais da saúde	2	(7,41%)
	Jornais	1	(3,70%)

^aapenas para os indivíduos que receberam orientação e com a possibilidade de múltiplas respostas.

^bpossibilidade de múltiplas respostas. Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Para 78,57% (n=44) dos indivíduos, as orientações foram repassadas por médicos, ressalta-se que em 1,79% (n=1) dos casos foi o profissional da enfermagem o transmissor das informações genéticas relativas à DF. Este dado gera atenção ao caráter multiprofissional do aconselhamento genético, onde todos os profissionais envolvidos no cuidado de pacientes com doenças hereditárias devem ser capacitados para executar o aconselhamento e fazê-lo quando necessário (SOARES, 2015). A maioria dos pacientes, 60,87% (n=42), negou ter buscado informações sobre a doença e sua herança genética. Dentre os 39,13% (n=27) que afirmaram ter feito tal busca, para 88,89% (n=24) o meio de escolha mais utilizado foi a internet, seguida por livros, cartilhas, profissionais de saúde e jornais. O trabalho de

Diniz e Guedes (2013) alerta sobre a importância do compromisso, especialmente do Ministério da Saúde, na produção, acessibilidade e divulgação de materiais informativos sobre o tema, tanto para fomento da busca feita pelos mesmos, quanto para alcance daqueles que não a fazem.

Ressalta-se que dos 69 adolescentes e jovens adultos que participaram da pesquisa, 50 (72,46%) afirmaram ter recebido aconselhamento genético por profissionais da saúde. Na Tabela 5 estão representadas algumas repercussões após esse aconselhamento para os indivíduos, envolvendo conhecimento sobre a doença e apresentação familiar.

Tabela 5. Repercussões do aconselhamento genético em adolescentes e jovens adultos com Doença Falciforme acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas, Tocantins, Brasil, 2024.

Repercussão após aconselhamento genético	Categoria	N (%)
Busca de informações sobre a possibilidade de ter filhos com Doença Falciforme	Não	28 (56,00%)
	Sim	22 (44,00%)
Influência da Doença Falciforme na opção de ter filhos	Não	18 (36,00%)
	Sim	18 (36,00%)
	Não sabe	14 (28,00%)
Crença de que o relacionamento com um(a) parceiro (a) com traço falciforme poderia gerar filhos com a Doença	Não	0 (0,00%)
	Sim	48 (96,00%)
	Não sabe	2 (4,00%)
Conhecimento do Genótipo do pai	Sim	34 (68,00%)
	Não sabe	16 (32,00%)
Conhecimento do Genótipo da mãe	Sim	39 (78,00%)
	Não sabe	11 (22,00%)
Conhecimento sobre tipo de doença falciforme que possui	Não	28 (56,00%)
	Sim	22 (44,00%)
Tipo de Doença Falciforme	SC	11 (50,00%)
	SS	11 (50,00%)
Possui filhos	Não	43 (86,00%)
	Sim	7 (14,00%)
Avaliação do autoconhecimento	Pouco	17 (34,00%)

Moderado	17 (34,00%)
Muito	15 (30,00%)
Nenhum	1 (2,00%)

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Dentre os pacientes que receberam aconselhamento genético, destaca-se que a maioria dos não fez buscas sobre a possibilidade de ter filhos com DF (56%; n= 28) e acreditava que se envolver com um parceiro traço falciforme pode gerar filhos com a DF (96%; n=48). Este último ponto, em especial, é questão chave dentro das discussões em aconselhamento genético, visto que o entendimento do paciente sobre como a doença é transmitida é fundamental para suas escolhas (BRASIL, 2014). Sobre a influência na opção de ter filhos em pacientes com aconselhamento genético, valores iguais foram encontrados para as opções sim e não, ambas com 36,00% (n=18), enquanto 28,00% (n=14) não souberam responder. Tal comportamento pode ser explicado pelo fato desta opção não ser determinada apenas pelo aconselhamento genético, mas também por fatores inerentes ao indivíduo, como crenças religiosas, ideologias e desejos relativos a sua relação com seu parceiro e ao meio político, social e econômico em que eles estão inseridos (DINIZ; GUEDES, 2013). Dos 44,00% (n=22) dos pacientes que afirmaram saber o seu genótipo, apenas 9,38% (n=3) responderam incorretamente (sendo 2 HbSS e 1 HbSC). Dentre os 10,14% (n=7) pacientes com filhos, um possui 2 filhos e os demais apenas 1; 6 afirmaram ter recebido orientações pregressas ao nascimento dos mesmos, todos através de médicos. Todos os indivíduos com filhos, em algum momento, receberam aconselhamento genético. Enquanto 5 pacientes relataram não desejar mais filhos, um afirmou desejar e uma paciente encontrava-se grávida no momento da resposta ao questionário.

Em relação à autoeficácia desses pacientes, quando avaliada associadamente aos genótipos, não revelou significância estatística ($p=0,525$), porém, em 50,72% (n=35) dos indivíduos foi classificada como alta. Desses indivíduos com elevada autoeficácia, a maioria possui genótipo

HbSS (54,28%, n=19). Contudo, ao avaliar este genótipo em separado, nota-se que a maioria de seus portadores, 52,50% (n=21), possui baixa autoeficácia. Ressalta-se que todos os indivíduos com o genótipo HbSbetathalassemia possuíram alta autoeficácia segundo o questionário aplicado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os pacientes adolescentes e jovens adultos (entre 15 e 23 anos), acompanhados no Ambulatório de Hematologia de Palmas-TO, o genótipo mais prevalente foi o HbSS, com o diagnóstico não sendo feito através do Teste do Pezinho, tendo em vista a implementação tardia do mesmo no estado do Tocantins. A ocorrência familiar de DF foi visualizada, especialmente, em irmãos dos pacientes avaliados, enquanto o traço S foi observado, em sua maioria, nas mães. Verificaram-se associações significativas do genótipo com colelitíase, colecistectomia e transfusão sanguínea, com o HbSS sendo o mais frequente em todas as situações.

As orientações em aconselhamento genético foram transmitidas para grande parte dos pacientes, tendo o profissional médico papel fundamental nesta tarefa, fomentando conceitos relativos ao relacionamento com portadores da DF ou do traço falciforme e às escolhas reprodutivas nestes casos. No entanto, esse fator isolado não determina suas decisões.

Ressalta-se que mais estudos devem ser realizados levando em consideração as particularidades apresentadas por estes indivíduos e sua patologia. Espera-se que esta pesquisa possa nortear estratégias relacionadas à expansão do aconselhamento genético voltado para esta população e auxiliar na compreensão sobre a importância do estudo dos diferentes genótipos e apresentações da doença falciforme.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, S. S. et al. Complicações clínicas mais prevalentes em pacientes portadores de Doença Falciforme de uma cidade de médio porte de Minas Gerais. Brasil. Rev. med. Minas Gerais, v. 25, N. 2, p. 162-68, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-758320>. Acesso em 20 jun. 2024.

ALOTAIBI, G. S. et al. Preoperative transfusion in patients with sickle cell disease to prevent perioperative complications: A systematic review and meta-analysis. *Hematology*, v. 19, n. 8, p. 463- 471, 2014. Disponível em: [10.1179/1607845414Y.0000000158](https://doi.org/10.1179/1607845414Y.0000000158). Acesso em: 20 mar 2023.

ANDRADE, S. P. et al. A distribuição da hemoglobina S em três comunidades quilombolas do estado do Tocantins-Brasil. *Scientia Amazonia*, v. 4, n. 1, p. 10-20, mar.2015. Disponível em: <https://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v4-n1-10-20-2015.pdf>. Acesso em: 07 maio 2023.

BANDURA, A. From Thought to Action: Mechanisms of Personal Agency. *New Zealand Journal of Psychology*, v. 1, n. 15, 1996. Disponível em: <https://www.psychology.org.nz/journal-archive/NZJP-Vol151-1986-1-Bandura.pdf>. Acesso em 12 jun. 2024.

BARBETA, Pedro Alberto Estatística aplicada às Ciências Sociais | Pedro Alberto Barbetta. 8. ed. rev. - Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012. 318p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de Diagnóstico e Tratamento de Doença Falciformes. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2002. 148 p.

BRASIL. Lei nº 8.742, de 07 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 08 de dezembro de 1993. Seção 1, p.18769. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8742compilado.htm. Acesso em 10 de ago. de 2024.

BRASIL. Portaria nº 1.391/GM de 16 de agosto de 2005. Instituir, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, como diretrizes para a Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doença Falciforme e outras Hemoglobinopatias. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, de 18 de agosto de 2005. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/gab05/gabago05.htm>. Acesso em 04 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Manual da anemia falciforme para a população. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2007. 24 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. Doença falciforme: o que se deve saber sobre herança. Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 48 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. Doença falciforme: diretrizes básicas

da linha de cuidado. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2015. 82 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. Triagem neonatal biológica: manual técnico, Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática, 2016. 83 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada a Saúde. Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados. Pedido de Acesso à informação [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <luciana.meloborges86@gmail.com> em 22 set. 2022.

CHOU, S. T.; FASANO, R. M. Manejo de pacientes com anemia falciforme usando terapia transfusional: diretrizes e complicações. *Hematology/Oncology Clinics* , v. 30, n. 3, p. 591-608, 2016. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6988392/>. Acesso em 15 de ago. 2024.

DINIZ, D; GUEDES, C. Anemia falciforme: um problema nosso. Uma abordagem bioética sobre a nova genética. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, p. 1761-1770, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000600020>. Acesso em: 15 ago. 2024.

EDWARDS, R. et. al. Reliability and validity of a self- efficacy instrument specific to sickle cell disease. *Behav Res Ther (Behav Assess)*, v. 38, p.951-963, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00140-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00140-0). Acesso em 10 dez. 2023.

ELSHINAWY, M. et al. Preoperative transfusion versus no transfusion policy in sickle cell disease patients: a randomized trial. *Transfusion*, v. 60, p. S22-S27, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134128/>. Acesso em: 20 de ago. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Panorama: Censo 2022. 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso: em 18 jul. 2024.

MENESES, R. C. T. et al. Promoção de saúde em população quilombola nordestina-análise de intervenção educativa em anemia falciforme. *Escola Anna Nery*, v. 19, n. 1, p. 132-139, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/xWBGjhy6F9j7N6VHL8hjBPQ/>. Acesso em: 25 de jul. 2024.

NAOUM, P.C. Interferentes eritrocitários e ambientais na anemia falciforme. *Revista Brasileira de hematologia e hemoterapia*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 5-22, jan. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-84842000000100003>. Acesso em 20 ago. 2024.

OLIVEIRA, M. P. Perfil epidemiológico dos pacientes com anemia falciforme e ocorrência familiar da doença no norte do estado de Minas Gerais-Brasil [dissertação]. Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/7pwgXvkPMzF5fr8SYhWc8Sw/>. Acesso em 22 jul. 2024.

RODRIGUES, C. S. S. et al. Caracterização das pessoas com doença falciforme em uma cidade do estado da Bahia. Revista Baiana de Enfermagem, v. 32, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/26065>. Acesso em: 11 set. 2024.

SANTANA, L. B. S. Perfil e vulnerabilidade social de pessoas com doença falciforme atendidas em um ambulatório de hematologia de um hospital universitário em Salvador-Bahia. [dissertação]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32254>. Acesso: 10 ago. 2024.

SANTOS, P. N. D. et al. Anemia falciforme: caracterização dos pacientes atendidos em um ambulatório de referência. Rev. Cogitare Enfermagem. out/dez, 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-748072> . Acesso em 15 ago. 2024.

SHARMA, D. et al. Suporte transfusional em pacientes com anemia falciforme. In: Seminários em Hematologia . WB Saunders, 2020. p. 39-50. Disponível em: <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2022/04/2020-Blood-component-utilization-before-and-after-implementation-of-good.pdf>. Acesso em 25 ago. 2024.

SILVA, A. K. L. S. et al. Renda e cor de pessoas com anemia falciforme atendidas na fundação Hemopa, Pará, amazônia, Brasil: realidade e perspectivas. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN), v. 10, n. 24, p. 366-391, 2018. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/456>. Acesso em: 11 ago. 2024.

SOARES, L. M.; SILVA, P. L. N.; FIGUEIREDO, E. C. F. Doença falciforme: a importância das ações educativas e do aconselhamento genético na atenção primária à saúde. Journal of Management & Primary Health Care, v. 6, n. 2, p. 223-234, 2015. Disponível em: <https://www.jmphc.com.br/jmphc/article/view/272>. Acesso em: 11 set. 2024.

SOUZA, N. P. et. Al. Interferência de Fatores Socioambientais e Urbanos na Saúde das Pessoas com Doença Falciforme, em Palmas/TO, Brasil. Saúde e Desenvolvimento Humano, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.18316/sdh.v9i1.6513>. Acesso em: 13 abril 2023.

TOCANTINS. Pacientes do Ambulatório de Hematologia contam com serviço de fisioterapia e nova central de distribuição de medicamentos. Disponível em: <https://www.to.gov.br/saude/noticias/pacientes-do-ambulatorio-de-hematologia-contam-com-servico-de-fisioterapia-e-nova-central-de-distribuicao-de-medicamentos/56cl79dwrqrj>. Acesso em 15 julho 2024.

ZAGO, M. A; PINTO, A. C. S. Fisiopatologia das doenças falciformes: da mutação genética à insuficiência de múltiplos órgãos. *Rev. Bras.Hematol. Hemoter.*, v. 29, n. 3, p.207-214, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/XvpfFHtGWtvD6frqB8FSDkm/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 10 jul. 2024.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins – FAPT.

Sobre os organizadores

THIAGO NILTON ALVES PEREIRA

Possui graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Federal do Tocantins (2007), mestrado (2010) em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia pela Universidade Estadual de São Paulo "Julio de Mesquita Filho", câmpus Botucatu (2010) e doutorado (2014) em Ciências, área de concentração em Biologia Comparada pela Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em sistemática e taxonomia de grupos recentes, com ênfase em peixes, além de estudos comparativos da anatomia do Sistema Nervoso Central. Atualmente, é Professor Adjunto III do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação. Atualmente é Diretor de Pesquisa junto à PROPESQ na UFT.

RUHENA KELBER ABRÃO

Professor Adjunto IV na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Coordenador e Professor do Mestrado Profissional em Educação Física e do Doutorado em Educação na Amazônia. Coordena o Centro de Formação, Extensão, Inovação e Pesquisa em Educação, Lazer e Saúde (CEPELS) e atua como Presidente da Editora Universitária da UFT (EdUFT). Possui 12 anos de experiência na Educação Básica antes de ingressar no Ensino Superior em 2008. Atua nas áreas de docência e gestão com foco na Educação e Saúde e Lazer.

JOSÉ DE OLIVEIRA MELO NETO

Professor adjunto da Universidade Federal do Tocantins no campus de Gurupi vinculado ao curso de graduação em Engenharia Florestal. Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Sergipe, mestre e doutor em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas pela Universidade Federal de Lavras, Pós-doutor pela universidade Federal de Alfenas - Campus Poços de Caldas, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem hidrológica e ambiental, hidrometeorologia, hidrologia florestal, gestão de bacias hidrográficas, hidrossedimentologia, manejo de solo e uso de geotecnologias na área florestal. Atualmente também é coordenador institucional do PIBIC na UFT.

VÂNIA DE PAULA NEVES

Graduada em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), atuou no desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologia e processamentos de alimentos no laboratório da UNITINS, com vínculo de estágio. Realizou pesquisas de ensino e extensão na área de manejo e controle de plantas daninhas, relacionados ao herbicida glyphosate. Atualmente assessora técnica junto a Diretoria de Pesquisa.

LÚCIA MORAES E SILVA

Estudante de Jornalismo na UFT. Presidente da Sagaz Jr (Empresa Júnior de Jornalismo). Estagiária na Editora da Universidade Federal do Tocantins.

ANA JÚLIA CAMPOS VIEIRA

Estudante de Ciência da Computação na UFT. Diretora de Assuntos Estudantis do Centro Acadêmico de Ciência da Computação. Estagiária na Diretoria de Pesquisa na Universidade Federal do Tocantins.

