

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.72>**A INFLUÊNCIA DO MICROBIOMA INTESTINAL NA RESPOSTA AO
TRATAMENTO ONCOLÓGICO: IMPLICAÇÕES PARA IMUNOTERAPIA****THE INFLUENCE OF THE GUT MICROBIOME ON THE RESPONSE TO
ONCOLOGICAL TREATMENT: IMPLICATIONS FOR IMMUNOTHERAPY****MARIA ISADORA RODRIGUES DE BRITO**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**ALICE BOTOSSO DE AMORIM**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**MIKAELLEN CANDIDO MENDONÇA**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**MARIA GABRIELA TEODORO DA SILVA**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**VITÓRIA MARIA LOBO ARAÚJO**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**DIOGO MILIOLI FERREIRA**Médico cirurgião do aparelho gastrointestinal e docente da Universidade Evangélica de Goiás²**RESUMO**

Objetivo: Analisar a influência da microbiota intestinal na resposta ao tratamento oncológico com ênfase nas implicações para a imunoterapia. **Metodologia:** O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de artigos buscados nas bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Sciencedirect, PubMed, LILACS e Scielo. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos completos, em inglês, português ou espanhol, de acesso livre e publicados nos últimos 7 anos. Foram excluídos deste trabalho artigos de revisão integrativa, de revisão sistemática, artigos com data retroativa à 2019 e os artigos que não responderam à pergunta norteadora. **Resultados e Discussão:** Foram escolhidos 12 artigos que atendiam às demandas propostas. Após a análise de dados, observou-se que a microbiota intestinal influencia significativamente a resposta à imunoterapia oncológica, podendo atuar como biomarcador de eficácia e prognóstico. Ademais, notou-se que espécies benéficas de bactérias estão associadas a melhores desfechos, enquanto dietas inadequadas e obesidade reduzem a diversidade microbiana e prejudicam a resposta imune. **Considerações Finais:** Notou-se que a microbiota intestinal exerce um papel determinante na resposta imunológica antitumoral. Além disso, observou-se que a diversidade microbiana, a presença de metabólitos específicos e os hábitos alimentares estão diretamente relacionados ao sucesso terapêutico.

Palavras-chave: imunoterapia; microbioma gastrointestinal; neoplasias.

ABSTRACT

Objective: To analyze the influence of the intestinal microbiota on the response to cancer treatment, with an emphasis on the implications for immunotherapy. **Methodology:** The bibliographic survey was carried out based on articles searched in the following databases: Virtual Health Library (BVS), Sciencedirect, PubMed, LILACS and Scielo. The inclusion criteria were complete scientific articles, in English, Portuguese or Spanish, with free access and published in the last 7 years. Integrative review articles, systematic reviews, articles with a date retroactive to 2019 and articles that did not answer the guiding question were excluded from this study. **Results and Discussion:** Twelve articles that met the proposed demands were chosen. After data analysis, it was observed that the intestinal microbiota significantly influences the response to cancer immunotherapy, and may act as a biomarker of efficacy and prognosis. Furthermore, it was noted that beneficial species of bacteria are associated with better outcomes, while inadequate diets and obesity reduce microbial diversity and impair the immune response. **Final Considerations:** It was noted that the intestinal microbiota plays a determining role in the antitumor immune response. In addition, it was observed that microbial diversity, the presence of specific metabolites and dietary habits are directly related to therapeutic success.

Keywords: immunotherapy; gastrointestinal microbiome; neoplasms.

1 INTRODUÇÃO

O microbioma intestinal corresponde ao conjunto de micro-organismos que habitam o trato gastrointestinal humano, incluindo bactérias, vírus, fungos e arqueias. Essa comunidade complexa e dinâmica desempenha um papel essencial na manutenção da homeostase do organismo, influenciando diretamente processos digestivos, metabólicos, imunológicos e neurológicos. A composição do microbioma é influenciada por diversos fatores, como dieta, idade, uso de medicamentos, estilo de vida e condições ambientais. Em equilíbrio, essa microbiota contribui para a integridade da barreira intestinal, a modulação de respostas inflamatórias e a proteção contra patógenos. No entanto, alterações nesse equilíbrio, condição conhecida como disbiose, têm sido associadas a diversas doenças, incluindo distúrbios metabólicos, autoimunes, neurológicos e oncológicos. A imunoterapia, por sua vez, representa um dos principais avanços da oncologia nas últimas décadas. Diferentemente das terapias convencionais, como quimioterapia e radioterapia, que atuam diretamente sobre as células tumorais, a imunoterapia busca potencializar a capacidade do sistema imunológico do paciente em reconhecer e destruir essas células. Dentre as estratégias imunoterápicas, destacam-se os inibidores de checkpoint imunológico, que bloqueiam mecanismos utilizados pelas células tumorais para escapar da vigilância imune. Apesar de seus benefícios e da melhora significativa na sobrevida de pacientes com certos tipos de câncer, a resposta à imunoterapia ainda é limitada

a uma parcela dos indivíduos, o que levanta questões sobre os fatores que modulam sua eficácia. Nesse contexto, o microbioma intestinal tem emergido como um importante modulador da resposta ao tratamento oncológico. Evidências recentes apontam que a composição e diversidade microbiana intestinal influenciam diretamente a eficácia da imunoterapia, especialmente dos inibidores de checkpoint. Pacientes com maior diversidade microbiana e presença de determinadas bactérias benéficas demonstram melhor ativação imunológica antitumoral, maior infiltração de linfócitos T no microambiente tumoral e melhores desfechos clínicos. Por outro lado, quadros de disbiose intestinal têm sido associados a resistência ao tratamento, aumento de toxicidade e pior prognóstico. A partir dessa relação, diversas estratégias terapêuticas vêm sendo estudadas com o objetivo de modular o microbioma intestinal e potencializar os efeitos da imunoterapia. Entre elas, destacam-se o uso de probióticos, prebióticos, dietas específicas, controle do uso de antibióticos e até mesmo o transplante de microbiota fecal. Tais intervenções representam uma nova fronteira na medicina personalizada, integrando o conhecimento da microbiologia intestinal à prática clínica oncológica. Dessa forma, este capítulo tem como objetivo analisar a influência do microbiota intestinal na resposta ao tratamento oncológico, com ênfase nas implicações para a imunoterapia. Serão discutidos os principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos nessa interação, as evidências clínicas disponíveis e as perspectivas terapêuticas futuras, contribuindo para o entendimento integrado e translacional desse campo promissor.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa, realizada em 2025, que segue as etapas: 1- identificação do tema e da pergunta norteadora; 2- critérios de inclusão e exclusão; 3- pré-seleção dos artigos; 4- categorização dos estudos selecionados; 5- análise e interpretação dos resultados e 6- sintetização dos estudos escolhidos.

A partir do tema “A influência do microbioma intestinal na resposta ao tratamento oncológico: implicações para imunoterapia”, fez-se a pergunta norteadora, “Qual a influência do microbioma intestinal na resposta à imunoterapia em pacientes com câncer?”, utilizando-se a estratégia PICO.

Os descritores e os booleanos foram "Microbioma intestinal" AND "câncer" AND "imunoterapia". A pesquisa foi realizada nas bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Sciencedirect, PubMed, LILACS e Scielo.

Dessa maneira, obteve-se 100 artigos, que foram filtrados por: data de publicação (2019-2024), tipo de estudo (retirada de revisões sistemáticas), artigos duplicados, estudos de microbiomas não intestinais e por relevância ao tema principal da revisão, resultando em 30 artigos.

Nesse cenário, os critérios de inclusão foram artigos científicos completos, em inglês, português ou espanhol, de acesso livre e publicados nos últimos 5 anos. Foram excluídos deste trabalho artigos de revisão integrativa, de revisão sistemática, artigos com data retroativa à 2019 e os artigos que não responderam à pergunta norteadora, resultando em um total de 12 artigos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a seleção e leitura dos artigos, estes foram sumarizados para melhor compreensão dos resultados, o que pode ser observado no Quadro 1, onde estão evidenciados os principais resultados provenientes das referências utilizadas para a composição e criação deste trabalho.

Quadro 1 – Síntese dos principais artigos trabalhados, evidenciando os objetivos centrais e principais resultados de cada um deles.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra do estudo	Resultados
(ALBUQUERQUE, G. E., 2020)	Estudo observacional transversal	9 pacientes do sexo masculino, com diagnóstico histopatológico de Adenocarcinoma Gástrico (AdG) do tipo difuso, avaliados como H. pylori negativos e com idade entre 40 e 70 anos	Em relação à microbiota bacteriana de biópsias, os gêneros mais abundantes tanto a nível de DNA como de RNA foram <i>Streptococcus</i> , <i>Treponema</i> , <i>Actinobacillus</i> , <i>Haemophilus</i> e <i>Alloprevotella</i>). O gênero <i>Prevotella</i> foi o mais encontrado nas amostras de DNA e nas de saliva. Para a biópsia estomacal, que já é um tecido com menor número de bactérias, os dados sugerem que as bactérias encontradas a nível de DNA são de fato ativas e residentes, colonizando este tecido.

(BORGES <i>et al.</i> , 2022)	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego	24 pacientes, maiores de 18 anos, com melanoma cutâneo em estágio avançado e com progressão da doença durante o tratamento com monoterapia anti-PD-1 (adjuvante ou paliativo de primeira linha)	Diversos mecanismos podem contribuir para o controle ou o escape tumoral efeito a partir da interação entre microbioma intestinal e sistema imunológico: antígenos microbianos podem estimular a atividade antitumoral por meio de mimetismo antigênico, micróbios podem fornecer sinais inflamatórios ou inibitórios que influenciam o estado de ativação das células apresentadoras de antígenos ou linfócitos T específicos para tumor, e produtos microbianos podem afetar direta ou indiretamente as células cancerígenas.
(CHUNG <i>et al.</i> , 2021)	Estudo observacional transversal	8 pacientes que receberam nivolumabe como tratamento de segunda ou terceira linha após falha com sorafenibe	Pacientes que não respondem ao nivolumabe apresentam uma composição fecal disbiótica. Foi prevista uma melhor resposta ao nivolumabe em pacientes com carcinoma hepatocelular.
(HOSSAIN <i>et al.</i> , 2021)	Estudo experimental <i>in vivo</i>	Quantidade e espécie de roedores utilizados não especificada	A obesidade induzida por uma dieta 'ocidental' em um modelo imunocompetente de câncer de mama triplo negativo foi associada ao aumento do crescimento tumoral e com uma perda significativa da diversidade no microbioma intestinal, além de uma diminuição nas espécies de <i>Bacteroides</i> , particularmente <i>Alistipes</i> .

(JIN <i>et al.</i> , 2019)	Estudo observacional de coorte	37 pacientes com carcinoma pulmonar de não pequenas células (CPNPC) que estavam recebendo tratamento com nivolumabe da coorte CheckMate 078 e CheckMate 870 do Hospital Torácico de Xangai	Pacientes com alta diversidade da microbiota intestinal apresentavam maior frequência de subconjuntos únicos de células T CD8 ⁺ de memória e células NK na periferia em resposta à terapia anti-PD-1. Pacientes com uma microbiota intestinal favorável (como aqueles com alta diversidade) exibem perfis aprimorados de células T de memória e células NK na periferia.
(KAVITHA <i>et al.</i> , 2024)	Estudo <i>in silico</i>	22 pacientes portadores de neoplasia maligna, com idade média de 60 anos, que fizeram biópsia na base da língua, no assoalho da boca ou na laringe	Foi observada uma diminuição de <i>Actinobacteria</i> e um aumento de <i>Flavobacteria</i> , <i>Neisseriales</i> , <i>Pasteurellales</i> e <i>Campylobacteriales</i> , <i>Pasteurellaceae</i> , <i>Flavobacteriaceae</i> , <i>Campylobacteraceae</i> e <i>Peptoniphilaceae</i> , e <i>Hemophilus</i> , <i>Porphyromonas</i> e <i>Leptotrichia</i> em HNSCC (câncer de cabeça e pescoço), em comparação com a mucosa normal. O microbioma oral e sua associação com assinaturas moleculares do hospedeiro podem servir como biomarcadores tumorais e alvos para a oncoterapia.
(LIN <i>et al.</i> , 2025)	Estudo experimental <i>in vivo</i> / <i>in vitro</i>	1.027 pacientes com diferentes tipos de câncer, como melanoma	Bactérias como <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> , <i>Hungatella hathewayi</i> e <i>Coprococcus comes</i> , e eucariotos como <i>Nemania serpens</i> e <i>Hyphopichia</i>

		metastático, CPNPC, câncer de células renais ou carcinoma hepatocelular.	<i>pseudoburtonii</i> influenciaram a eficácia dos ICIs modulando a atividade de células T CD8 ⁺ <i>in vitro</i> e em camundongos.
(REIS; Sabrina Karen, 2023)	Estudo experimental <i>in vivo</i>	35 camundongos machos C57BL/6	A imunoterapia com OncoTherad® associada à suplementação com probiótico modulou o processo inflamatório crônico no contexto da carcinogênese colorretal, atenuou a perda de peso, estimulou a via de sinalização canônica TLR2/TLR4 (MyD88-dependente). Além disso, reduziu a via de sinalização não-canônica (TRIF-dependente), atenuou a via proliferativa mediada por Ki-67 e oncogene KRAS e estimulou a produção das citocinas anti-inflamatórias IL-10 e TGF-β.
(SITTHIDEATPH AIBOON <i>et al.</i> , 2024)	Estudo prospectivo multicêntrico	95 pacientes com CPNPC recorrente ou metastático, que foram tratados com ICI isoladamente ou em combinação com quimioterapia	A composição geral da dieta pode estar relacionada aos resultados terapêuticos dos ICIs. Foi identificada abundância de bactérias como <i>Firmicutes</i> não classificados, <i>Ruminococcaceae</i> , <i>Intestinimonas</i> e <i>Enterobacteriaceae</i> associadas a menor sobrevida livre de progressão dos pacientes com CPNPC tratados com ICIs.
(SONG <i>et al.</i> , 2020)	Estudo observacional prospectivo	63 pacientes com CPNPC avançado e foram prescritos	Há uma forte correlação entre a β-diversidade do microbioma intestinal e a resposta à imunoterapia anti-PD-1

		com inibidores de PD-1 ou PD-L1	em pacientes chineses com CPNPC avançado.
(VERNOCCHI <i>et al.</i> , 2020)	Estudo observacional de coorte	19 pacientes, sendo 11 indivíduos com CPNPC e 8 saudáveis	A presença de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs) é um importante indicador de resposta positiva ao tratamento. Os SCFAs podem ser considerados como biomarcadores de resposta à terapia anti-PD1 em pacientes com CPNPC. <i>Granulicatella</i> mostrou uma correlação significativa com pacientes respondedores à terapia anti-PD1, podendo ser considerada um possível biomarcador diagnóstico e prognóstico.
(YU; Yongkai; WANG; Weizhi; XU; Zekuan, 2023)	Ensaio clínico randomizado	18.340 indivíduos, em sua maioria europeus, da coorte Genome-Wide Association Study (GWAS)	A disbiose do microbioma intestinal pode aumentar o risco de câncer gástrico. Assim, a manutenção do equilíbrio do microbioma intestinal pode contribuir para a prevenção do câncer gástrico. O estudo indicou que as bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs) são um alvo terapêutico potencial.

O microbioma intestinal como modulador da imunoterapia representa um dos avanços mais promissores na oncologia. A microbiota, definida como o conjunto de micro-organismos que habitam o trato gastrointestinal, desempenha funções essenciais na homeostase imune, modulação inflamatória, sinalização celular e integridade da barreira epitelial. Estudos recentes têm se concentrado em entender melhor como a microbiota tem influenciado significativamente a resposta à imunoterapia oncológica.

A diversidade microbiana intestinal está positivamente correlacionada com uma maior taxa de resposta clínica e aumento da sobrevida global (Lin *et al.*, 2021; Sitthideatphaiboon *et al.*, 2024; Vernochovi *et al.*, 2020). Espécies como *Akkermansia muciniphila*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *Bifidobacterium longum*, *Alistipes putredinis* e *Prevotella copri*

vêm sendo associadas a uma resposta imune mais eficaz, ativando vias imunológicas que favorecem a eficácia dos ICIs (Jin *et al.*, 2020; Sitthideatphaiboon *et al.*, 2024).

Dentre essas, a presença de *Prevotella copri* clade A, especialmente, demonstrou papel promissor como biomarcador de resistência à hiperprogressão tumoral (HPD) e melhor prognóstico em diferentes grupos étnicos e tipos de câncer, como o câncer de pulmão não pequenas células (NSCLC) (Sitthideatphaiboon *et al.*, 2024). Esses achados reforçam a possibilidade de usar o perfil microbiano como ferramenta diagnóstica e preditiva de resposta terapêutica, além de sua aplicação na estratificação clínica e seleção de terapias personalizadas (Lin *et al.*, 2021; Sitthideatphaiboon *et al.*, 2024).

Por outro lado, fatores dietéticos interferem diretamente na composição do microbioma e, consequentemente, na eficácia da imunoterapia. Pacientes com dietas ricas em gorduras saturadas, colesterol e laticínios apresentaram maior colonização por bactérias prejudiciais como *Enterobacteriaceae* e *Intestinimonas*, associando-se a piores desfechos terapêuticos (Sitthideatphaiboon *et al.*, 2024). Em contraposição, a combinação de imunomoduladores como o OncoTherad com probióticos demonstrou reduzir marcadores tumorais, modular positivamente a inflamação e estimular vias imunes em modelos animais de câncer colorretal (Reis *et al.*, 2021).

Outro aspecto relevante diz respeito à atividade funcional da microbiota, além da sua simples composição. Metabólitos bacterianos como os ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs) e compostos derivados de indóis exercem papel sinalizador fundamental na modulação do sistema imune antitumoral, influenciando a eficácia da terapia anti-PD1 em NSCLC (Vernochovi *et al.*, 2020).

O impacto da microbiota também é observado na progressão tumoral em outras regiões do corpo. A análise do microbioma oral e gástrico revelou alterações significativas associadas ao carcinoma de cabeça e pescoço (HNSCC), com enriquecimento de *Porphyromonas*, *Haemophilus* e *Leptotrichia*, correlacionando-se com assinaturas moleculares tumorais (Kavitha *et al.*, 2024). A presença ativa de determinadas espécies gástricas transcricionalmente vivas, como *Streptococcus pneumoniae*, também sugere papel potencial como biomarcadores na carcinogênese gástrica (Albuquerque *et al.*, 2020).

A obesidade induzida por dieta ocidental foi outro fator identificado como modulador da microbiota e da resposta tumoral. Em modelos de câncer de mama triplo negativo a obesidade levou à perda de diversidade microbiana e à redução de espécies benéficas como *Alistipes*, promovendo maior crescimento tumoral e pior resposta imune (Hossain *et al.*, 2021).

Além disso, estratégias como a transplantação de microbiota fecal, embora já utilizadas no tratamento de infecções por *Clostridioides difficile*, vêm sendo investigadas como forma de restaurar um microbioma saudável e responsivo à imunoterapia, por meio do uso combinado com prebióticos, antibióticos seletivos e bacteriófagos (Chung et al., 2021; Vernochovi et al., 2020).

Portanto, é evidente que os estudos revisados evidenciam a influência significativa da microbiota intestinal na resposta imunológica antitumoral, destacando seu potencial como alvo terapêutico, biomarcador diagnóstico/prognóstico e critério de personalização terapêutica. Investigações futuras devem ampliar o entendimento sobre os mecanismos moleculares e imunológicos mediados por metabólitos microbianos, além de validar, em ensaios clínicos, intervenções como a modulação dietética e suplementação com probióticos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados analisados, evidencia-se que a microbiota intestinal exerce um fator determinante na resposta imunológica antitumoral, o que configura, sobretudo, como um importante modulador da eficácia da imunoterapia em pacientes oncológicos. Vale salientar que a diversidade microbiana, a presença de metabólitos específicos e os hábitos alimentares mostram-se diretamente ligados ao sucesso terapêutico, destacando-se, principalmente, a importância de considerar o microbioma como fator clínico relevante na prática oncológica.

Outrossim, os estudos disponíveis apresentam limitações quanto ao tamanho amostral e a heterogeneidade populacional, porém, apesar desse aspecto, os resultados apontam para um cenário promissor, no qual intervenções direcionadas à modulação da microbiota podem potencializar os efeitos dos inibidores de checkpoint imunológico e demais terapias imunomoduladoras.

Portanto, este estudo reforça a necessidade de ampliar as investigações sobre os mecanismos que regem a interação entre microbioma e imunoterapia, com intuito de incorporar abordagens personalizadas e integrativas. Assim, a compreensão aprofundada dessa relação poderá otimizar os resultados clínicos e abrir caminho para uma nova era da medicina de precisão, em que o microbioma intestinal se estabelece como aliado terapêutico essencial no enfrentamento do câncer.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, G. E. de. Caracterização da microbiota gástrica residente e transiente em pacientes portadores de adenocarcinoma gástrico. 2020. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de Concentração: Oncologia) – **Fundação Antônio Prudente**, São Paulo, 2020.
- BORGERS, J. S. W. *et al.* Conversion of unresponsiveness to immune checkpoint inhibition by fecal microbiota transplantation in patients with metastatic melanoma: study protocol for a randomized phase Ib/IIa trial. **BMC cancer**, v. 22, n. 1, p. 1366, 2022.
- CHANG, Y.; GAO, G.; FENG, C. Association between gut microbiota and gastric cancers: a two-sample Mendelian randomization study. **Frontiers in microbiology**, v. 15, p. 1383530, 2024.
- CHUNG, M.-W. *et al.* Gut microbiome composition can predict the response to nivolumab in advanced hepatocellular carcinoma patients. **World journal of gastroenterology: WJG**, v. 27, n. 42, p. 7340–7349, 2021.
- HOSSAIN, F. *et al.* Obesity modulates the gut microbiome in triple-negative breast cancer. **Nutrients**, v. 13, n. 10, p. 3656, 2021.
- JIN, Y. *et al.* The diversity of gut microbiome is associated with favorable responses to anti-programmed death 1 immunotherapy in Chinese patients with NSCLC. **Journal of thoracic oncology: official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer**, v. 14, n. 8, p. 1378–1389, 2019.
- KAVITHA, L. *et al.* Microbial signatures in head and neck squamous cell carcinoma: an in silico study. **Journal of applied oral science**, v. 33, p. e20240392, 2025.
- LIN, Y. *et al.* Effects of gut microbiota on immune checkpoint inhibitors in multi-cancer and as microbial biomarkers for predicting therapeutic response. **Med (New York, N.Y.)**, v. 6, n. 3, p. 100530, 2025.
- SITTHIDEATPHAIBOON, P. *et al.* Dietary pattern and the corresponding gut microbiome in response to immunotherapy in Thai patients with advanced non-small cell lung cancer (NSCLC). **Scientific reports**, v. 14, n. 1, p. 27791, 2024.
- SONG, P. *et al.* Relationship between intestinal flora structure and metabolite analysis and immunotherapy efficacy in Chinese NSCLC patients. **Thoracic cancer**, v. 11, n. 6, p. 1621–1632, 2020.
- REIS, Sabrina Karen. *Avaliação dos efeitos da suplementação com probióticos associada à imunoterapia com OncoTherad ou quimioterapia com 5-fluorouracil na carcinogênese colorretal*. 2023. 151 f. Tese (Doutorado em Ciências) – **Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas**, Campinas, 2023.
- VERNOCCHI, P. *et al.* Network analysis of gut microbiome and metabolome to discover Microbiota-linked biomarkers in patients affected by non-small cell lung cancer. **International journal of molecular sciences**, v. 21, n. 22, p. 8730, 2020.

YU, Y.; WANG, W.; XU, Z. Association of gut Microbiota and gastric cancer: A two-sample Mendelian randomization study. 2023.