



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE NUTRIÇÃO

RAUL LUCCA RODRIGUES DOS SANTOS LOPES
RONALD KLINSMAN SOUZA SOBRINHO

**NUTRIÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE TUBERCULOSE PULMONAR:
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO INTEGRATIVO**

BELÉM-PA

2022

Raul Lucca Rodrigues dos Santos Lopes

Ronald Klinsman Souza Sobrinho

**NUTRIÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE TUBERCULOSE PULMONAR:
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO INTEGRATIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Nutrição, pela Universidade Federal do Pará. Orientado pelo Prof. Dr. Antonio José de Oliveira Castro e a Coorientadora Profa. Dra. Vanessa Vieira Lourenço Costa.

Belém-PA

2022

Raul Lucca Rodrigues dos Santos Lopes

Ronald Klinsman Souza Sobrinho

**NUTRIÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE TUBERCULOSE PULMONAR:
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO INTEGRATIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Nutrição, pela Universidade Federal do Pará. Orientado pelo Prof. Dr. Antonio José de Oliveira Castro e a Coorientadora Profa. Dra. Vanessa Vieira Lourenço Costa.

Data da aprovação: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. ANDRÉA DAS GRAÇAS FERREIRA FRAZÃO

Profª. Dra. MARÍLIA DE SOUZA ARAÚJO

Profª. Msc. ANA LÚCIA DA SILVA REZENDE

RESUMO

A tuberculose (TB) é uma doença infecto contagiosa que acomete principalmente o pulmão, atingindo cerca de 80% dos casos e é uma doença a qual acomete expressivos contingentes populacionais, especialmente em países em desenvolvimento. A nutrição é um fator imprescindível e determinante para a aceleração e recuperação completa de pessoas com tuberculose. Este estudo teve por objetivo investigar os aspectos nutricionais em pacientes com tuberculose pulmonar. Para o levantamento bibliográfico, buscou-se os artigos nas bases de dados PubMed e a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), delimitando estudos nos últimos 5 anos e nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. Foram utilizados os seguintes descritores: “Tuberculose Pulmonar” e “Nutrição”, na BVS e “Pulmonary Tuberculosis” e “Nutrition” na PubMed. A busca inicial dos artigos teve uma amostragem de 1.130 estudos e aplicando os critérios seleção e inclusão apenas 15 estudos foram incluídos. A origem dos estudos mostrou que países populosos e em desenvolvimento apresentam mais trabalhos acerca da TBP. Os artigos selecionados mostraram a relação da TBP e nutrição, pelo estado nutricional, imunológico e metabólico desses pacientes. Portanto, os objetivos estabelecidos nesse estudo foram alcançados, constatando o papel íntimo da nutrição com a patologia.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious disease that primarily affects the lung, reaching about 80% of cases and is a disease that affects a significant portion of the population, especially in developing countries. Nutrition is an indispensable and determining factor for the acceleration and complete recovery of people with tuberculosis. This study aimed to investigate the nutritional aspects in patients with pulmonary tuberculosis (PTB). For the bibliographic survey, articles were searched in the PubMed and Virtual Health Library (VHL) databases, delimiting studies in the last 5 years and in the Portuguese, English and Spanish languages. The following descriptors were used: "Tuberculose Pulmonar" and "Nutrição" in the VHL and "Pulmonary Tuberculosis" and "Nutrition" in PubMed. The initial search for articles had a sample size of 1,130 studies and by applying the selection and inclusion criteria only 15 studies were included. The origin of the studies showed that populous and developing countries present more papers about PTB. The selected articles showed the relationship of PTB and nutrition, by the nutritional, immunological and metabolic status of these patients. Therefore, the objectives established in this study were achieved, verifying the intimate role of nutrition with pathology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 - Resultado de Pesquisa, adaptado do modelo PRISMA 2020.....	18
Gráfico 1 - Número de publicações conforme país de origem.....	20
Quadro 1 - Resumo dos periódicos selecionados nas bases de dados.....	20

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

AGE	Produtos Finais da Glicação
ASG	Avaliação Subjetiva Global
BDENF	Bases de Dados de Enfermagem
BVS	Biblioteca virtual da saúde
CB	Circunferência do Braço
CMB	Circunferência Muscular do Braço
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
IBECS	Índice Bibliográfico Espanõl en Ciencias de la Salud
ILTB	Infecção latente pelo <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
IL-TB	sistema de informação para notificação de pessoas em tratamentoILTB
IMC	Índice de Massa Corporal
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE Medical	Literature Analysis and Retrieval System Online
NIH	Pubmed
RAGE	Receptor para AGE
RNL	Relação neutrófilos/linfócitos
SciELO	Scientific Eletronic Library Online
TB	Tuberculose

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVO	9
2.2 Objetivo geral.....	9
2.1 Objetivos específicos.....	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 Epidemiologia da tuberculose pulmonar.....	10
3.2 Fisiopatologia da tuberculose pulmonar.....	10
3.3 Terapia nutricional e estado nutricional.....	12
3.4 Tempo de internação e estado nutricional.....	13
3.5 Interação nutrientes e tuberculose pulmonar.....	13
4. METODOLOGIA.....	16
5. RESULTADOS.....	20
6. DISCUSSÃO.....	28
7. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

Tuberculose pulmonar é uma doença infecto contagiosa que acomete na maioria dos casos o pulmão, atingindo aproximadamente 80% dos relatos. É bastante frequente que os pacientes com tuberculose (TB) estejam desnutridos e com o peso abaixo do ideal, por terem falta de apetite e emagrecimento devido à dificuldade em se alimentar corretamente por conta da tosse incessante. Pacientes desnutridos e com risco nutricional sofrem alterações nos mecanismos imunológicos e nas funções metabólicas, tendo potencial contribuição para o quadro positivo da doença e a ineficácia do tratamento (SANTANA, 2016).

A tuberculose, doença considerada negligenciada mundialmente, acomete gigantes contingentes populacionais, principalmente nos países em desenvolvimento (bastante populosos), onde apresenta elevada magnitude e diferenças sociais, portanto, constitui-se em um problema fundamental de saúde pública, que deve ser combatido. Aproximadamente 95% dos casos estimados dessa doença ocorrem em países com poucos recursos, e 82% concentram-se em 22 deles, dentre os quais o Brasil, que ocupa a 17ª posição (WHO, 2021). No Brasil, em 2021, foram notificados mais de 65 mil casos novos de TB, o que equivale a um coeficiente de incidência de 32 casos por 100 mil habitantes (MS, 2022).

Os cuidados assistenciais com a evolução de um paciente vão além de curativos, medicações e até mesmo de procedimentos cirúrgicos. A nutrição é um fator imprescindível e determinante para a aceleração e recuperação completa de pessoas internadas em unidades de saúde (ABACH, 2021).

Desse modo, há uma associação entre tuberculose e má nutrição. Sabe-se, entretanto, que essa relação é bidirecional, pois o quadro clínico da doença leva a desnutrição secundária, e a desnutrição também é um fator de risco para a doença. Dependendo da gravidade e/ou da duração do desequilíbrio nutricional, pode haver comprometimento do estado nutricional do paciente (PIVA, 2013; COSTA, et al. 2013).

Sendo assim, conhecendo o a relação estreita entre a nutrição e a TB. Torna-se de suma importância o trabalho, estudos e pesquisas para o avanço e o aprimoramento dos conhecimentos para uma maior reposta positiva quadro da doença com o suporte mais eficaz da nutrição.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão integrativa de estudos científicos com a nutrição em pacientes portadores de tuberculose pulmonar.

2.2 Objetivos específicos

- Relacionar estudos científicos sobre a nutrição em portadores de tuberculose pulmonar.
- Analisar estudos científicos sobre pacientes com tuberculose pulmonar e seu estado nutricional e imunológico.
- Identificar estudos científicos acerca da orientação alimentar e educação em saúde em portadores de tuberculose pulmonar.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Epidemiologia da tuberculose pulmonar

“Estima-se que, em 2020, a TB tenha acometido cerca de 9,9 milhões de pessoas no mundo. Até 2019, a doença era a primeira causa de óbito por um único agente infeccioso, tendo sido, desde 2020, ultrapassada apenas pela covid-19” (OMS, 2021).

No Brasil, em 2021, foram notificados 68.271 casos novos de TB, o que equivale a um coeficiente de incidência de 32 casos por 100 mil habitantes. Em 2020, o Brasil, junto com outros 15 países, foi responsável por 93% da redução das notificações da TB no mundo. Essa variação negativa pode ser justificada pelos impactos causados pela pandemia de covid-19 nos serviços e sistemas de saúde (MS, 2022).

O número de óbitos registrados em 2020 foi de 4.543, o que corresponde a um coeficiente de mortalidade de 2,1 óbitos por 100 mil habitantes e segue a tendência dos últimos anos da série histórica de análise de óbitos por TB no país (OMS, 2021).

Desde 2014, o Ministério da Saúde recomenda a notificação e registro do tratamento de ILTB (Infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis*) em todo o Brasil e, desde 2017, fortalecer a prevenção da TB é uma das metas do plano nacional. Nesse sentido, foi emitido em 2018 um protocolo de monitoramento implementando um sistema de informação para notificação e registro de ILTB. Desde então, o MS treinou progressivamente 25 UFs que atualmente utilizam o sistema IL-TB (sistema de informação para notificação de pessoas em tratamento de ILTB) para notificar o tratamento de ILTB de forma padronizada em todo o país (MS, 2022).

Dessa forma, utilizando esse sistema de notificação, apenas no estado do Pará foram notificados quase 2.000 casos novos de TB. E apenas na capital do Estado foram 819 novos casos notificados (MS, 2022).

3.2 Fisiopatologia da tuberculose pulmonar

“A tuberculose é uma doença infecciosa, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, que compromete principalmente os pulmões, podendo, entretanto, manifestar-se clinicamente de inúmeras maneiras e em diversos órgãos” (KOZAKEVICH et al, 2015). Desse modo, a

infecção pode-se estender por fígado, ossos, rins, pele e intestino, mas sua maior taxa de infecção são os pneumócitos.

O *Mycobacterium tuberculosis* é um patógeno intracelular estrito aeróbico que requer oxigênio para crescer e se reproduzir. Devido à sua capacidade de sobrevivência e se reproduzir dentro dos fagócitos, é considerado um parasita intracelular facultativo com virulência variável (CAMPOS, 2010). Isso explica sua afinidade com as células pulmonares, onde a morbidade tem mais incidência e virulência.

Portanto, na maioria dos casos a fonte de infecção é de um indivíduo com tuberculose. A capacidade do Bacilo de transmitir a outra pessoa depende da forma bacilífera, bem como da intensidade, duração, continuidade da exposição e das circunstâncias favoráveis em que ocorreu (CAMPOS et al, 2010). Levando sempre em consideração o estado nutricional e imunológico da pessoa que está sendo exposta ao bacilo.

Desse modo, o *Mycobacterium tuberculosis* infecta o organismo e entra nos macrófagos por fagocitose. A partir desse momento, inibe a maturação do fagossomo e a formação do fagolisossomo, permitindo que ele se multiplique descontroladamente dentro da célula, não afetado pelo lisossomo (PEREZ et al., 2010).

Assim, a infecção primária ocorre na primeira exposição ao bacilo de Koch e o sistema imunológico do indivíduo responde, principalmente através da fagocitose, como forma de conter o processo infeccioso. No entanto, esta bactéria é extremamente resistente ao fagossomo e inibe sua maturação, barrando sua destruição e mantendo sua forma latente. Portanto, durante essa infecção primária, o microrganismo se espalha amplamente por todo o organismo do infectado de maneira insidiosa (PEREZ et al., 2010).

A infecção por *Mycobacterium tuberculosis* progride em estágios, desde a infecção inicial, atacando os macrófagos, até a ativação das células Th1. Essas células T controlam a infecção do hospedeiro e são a causa do dano da doença, produzindo granulomas e cavidades. ativação subsequente de receptores imunes inatos inicia e aumenta esse tipo de resposta ao *bacillus*. A resposta Th1, que produz IFN- γ , é montada após 3 semanas. Isso, por sua vez, estimula a destruição de macrófagos infectados por meio de uma série de processos, destruindo organelas danificadas e patógenos intracelulares, como *Mycobacterium tuberculosis* (KOZAKEVICH et al, 2015).

Assim, a mesma resposta Th1 estimula macrófagos e destrói microbactérias, resultando na formação de granulomas e necrose caseosa. Esses macrófagos se diferenciam em "histiócitos epitelióides" estimulados pelo IFN- γ , que se agregam para formar granulomas (PEREZ et al., 2010).

3.3 Terapia nutricional e estado nutricional

“Terapia nutricional é o conjunto de procedimentos terapêuticos que visam à manutenção ou recuperação do estado nutricional por meio da nutrição enteral ou parenteral, realizada em pacientes críticos mediante a oferta de nutrientes por sondas ou suplemento alimentar.” (TOLEDO ; CASTRO, 2019).

O estado nutricional é um dos pilares determinantes da resistência à infecção. É bastante conhecido que as carências nutricionais estão intimamente relacionadas à função imunológica necessitada. Embora a desnutrição possa ter impacto na imunidade mediada por células e aumentar a probabilidade à infecção, a o processo inflamatório da doença pode levar ao desgaste nutricional e à perda de peso que prejudicam a função imunológica e o estado nutricional do indivíduo (ALENCAR et al, 2015).

Doenças infecciosas crônicas, como a tuberculose (TB), são motivadoras de alterações metabólicas que interferem na utilização, mobilização e função de nutrientes no corpo humano, afetando o estado nutricional. A função imunológica de doentes desnutridos é alterada, o que acomete maior prevalência do número de infecções (CALABRIA et al., 2004).

Sabe-se que a terapia nutricional adequada, é importante para manutenção da composição corporal e totalmente dependente de uma provisão planejada, individualizada para que o paciente possa suprir suas demandas energéticas. Enfatizando a importância da oferta nutricional apropriada para cada indivíduo (RODRIGUEZ et al., 2011). Mas, nem sempre esse manejo dietoterápico é capaz de suprir as necessidades do paciente (DETREGUIACHI et al., 2011), porém sem essa prescrição o indivíduo se encontra mais debilitado ainda.

Esse estudo sobre o estado nutricional de pacientes antes e depois da terapia nutricional, obteve os seguintes resultados: Cinco pacientes estavam em baixo peso pré tratamento e apenas um paciente manteve baixo peso após o tratamento. Com a média de IMC

inicial de 21,26 e a média de IMC final de 22,19 os dois classificados em eutrofia (SANTANA, 2016).

Assim, o paciente necessita estar bem nutrido para melhor resposta fisiológica da doença (MERCADANTE et al, 2011), mas também se for preciso realizar alguma intervenção além da nutricional como por exemplo exames específicos ou cirurgias as condições nutricionais e metabólicas do enfermo ainda são de demasiada importância.

Contudo, esses últimos estudos citados reafirmam a importância da Terapia Nutricional adequada e os seus impactos positivos para a recuperação do estado nutricional do paciente. Principalmente quando se leva em consideração que a tuberculose é um fator de risco para doença (PIVA, 2013; COSTA et al., 2013) e afeta diretamente a absorção dos nutrientes pelo metabolismo e os seus portadores ficam bastante debilitados fisicamente (CALABRIA et al., 2004).

3.4 Tempo de internação e estado nutricional

O tempo de internação prolongado é um dos fatores que geram bastante impacto no estado nutricional no indivíduo portador de TB. Pois, periódicos científicos constataam que quanto maior tempo de internação do paciente, maiores são as probabilidades do comprometimento do estado nutricional e depleção muscular gerando impactos negativos nos processos fisiológicos do indivíduo (MERCADANTE et al., 2011). Por conseguinte, o indivíduo fica ainda mais tempo internado e começa um ciclo em que o enfermo não consegue evoluir positivamente no quadro da doença, além do aumento de gastos hospitalares.

Estudos evidenciam que a prevalência de desnutrição hospitalar tem se mostrado frequente no Brasil. Nas últimas décadas, os estudos científicos relacionados à avaliação do estado nutricional neste contingente mostram que na maioria dos pacientes chega ao hospital com algum grau de desnutrição e abaixo do peso (AIENCAR et al, 2015). Esses dados potencializam-se principalmente quando conectamos esses indivíduos acometidos com a Tuberculose Pulmonar (PIVA, 2013; COSTA et al, 2013).

3.5 Interação nutrientes e tuberculose pulmonar

Os micronutrientes têm sido aceitos como pilares essenciais para a saúde do ser humano, devido sua grande variedade de características e funções metabólicas. A causa mais frequente de imunodeficiência secundária é a deficiência de micronutrientes e a morbidade

por infecção, incluindo tuberculose. As vitaminas A, D e minerais zinco, cobre, selênio e ferro têm papéis fundamentais nas vias metabólicas, funções nas células e importância imunológica (KANT; GUPTA; AHLUWALIA, 2015).

A vitamina A constatou ser útil na imunocpetência na TB, inibindo a proliferação de bacilos virulentos em macrófagos humanos cultivados em laboratório (CHANDRA, 1990). A vitamina A desempenha funções fundamentais nas mucosas e tecido epitelial, também sendo importante no sistema imunológico humano, como importante fator de funcionamento dos linfócitos T e B, macrófagos e na geração de resposta de anticorpos (MUGUSI et al., 2003). Assim, como resultado de fases agudas, as taxas de retinol séricos geralmente são reduzidas em pacientes com TB ativa e tendem a melhorar com ATT. Um estudo na Tanzânia constatou que após dois meses de tratamento da TB, os níveis médios de vitamina A melhora nos pacientes com TB e a infecção foi mais aguda nos pacientes que estavam com as taxas mais baixas no início do tratamento (KANT; GUPTA; AHLUWALIA, 2015).

A vitamina D é fundamental para a ativação dos macrófagos, crucial para permanecer a TB na fase latente. Além disso, a vitamina D tem um papel como reguladora negativamente na transcrição de uma substância que é necessária para a sobrevivência intracelular do bacilo da TB em macrófagos. A deficiência de vitamina D permite que a doença progrida para a forma ativa (USTIANOWSKI et al., 2005).

Como mostra esse estudo, em que descreveram maior ganho de peso e menor envolvimento tecidual pulmonar na ultrassonografia de pacientes com TB que receberam doses diárias de 1.000 UI de vitamina D por 2 meses (MORCOS et al. 1998). Outro estudo relatou, melhoras na radiografia na região torácica, após suplementação com vitamina D por 3 meses e que quatro doses de 100.000 UI a cada 15 dias favoreceram a conversão da baciloscopia de escarro e a resolução da resposta inflamatória em pacientes TB (SALAHUDDIN et al., 2013)

Os minerais zinco, cobre, selênio e ferro quando estão em níveis séricos são reagentes de fase aguda “positivos” que aumentam quando o sistema imunológico reage a uma infecção. Assim, esses micronutrientes desempenham um papel fundamental na via metabólica, funções celulares e competência imunológica. Na concentração certa no metabolismo estes podem ser pilares na defesa do hospedeiro contra a TB. Um estudo concluiu que a concentração sérica de ferro, zinco e cobre foi alterada com a infecção, enquanto a de cobre e a razão cobre/zinco

foram significativamente maiores em pacientes com tuberculose em comparação com o grupo controle (RAO, 2009). Mostrando assim, que esses micronutrientes são bastante acionados pelo organismo como forma de auxílio metabólico para as células de defesa.

4. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura, de modelo integrativa, construída pelos passos descritos por Souza, M. T.; Silva M. D. da. e Carvalho R. de. (2010). Seguindo as fases: **1ª Fase: elaboração da pergunta norteadora; 2ª Fase: busca ou amostragem na literatura; 3ª Fase: coleta de dados; 4ª Fase: análise crítica dos estudos incluídos; 5ª Fase: discussão dos resultados e 6ª Fase: apresentação da revisão integrativa.** E se trata de uma metodologia vinculada na Prática Baseada em Evidências (PBE). O que torna um estudo feito por fontes secundárias, a fim de reunir conhecimento acerca de um tópico e propagar seus conhecimentos.

A pergunta de pesquisa: “A nutrição é eficaz na evolução positiva do quadro clínico de um paciente adulto, de ambos os sexos, portador de tuberculose pulmonar?” foi pensada utilizando a estratégia PICO, (P)= paciente ou problema (I)= intervenção (C)= controle ou comparação e (O)= “outcomes” ou desfecho, e tem como base a PBE (SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. 2007)

Foram levantados artigos publicados nas seguintes bases de dados: Bases de Dados de Enfermagem, via Biblioteca Virtual em Saúde (BDENF/BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, via Biblioteca Virtual em Saúde (LILACS/BVS), Índice Bibliográfico Espanhol en Ciencias de la Salud, via Biblioteca Virtual em Saúde (IBECS/BVS) Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, via Biblioteca Virtual em Saúde (MEDLINE/BVS) e National Library of Medicine – National Institutes of Health, via PubMed (NIH)

Para a busca dos artigos, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Tuberculose Pulmonar” e “Nutrição”; “pulmonary tuberculosis” e “Nutrition”. Foi usado o Operador Booleano “AND”. Nas bases de dados pesquisados na BVS, foram combinados os descritores da seguinte forma: “Tuberculose Pulmonar” AND Nutrição, na pesquisa avançada da biblioteca, e foram usados os filtros: Texto completo; Idioma: Português, Inglês e espanhol e artigos nos últimos 5 anos. Na base de dados PubMed foi da seguinte forma: Pulmonary Tuberculosis AND Nutrition, no quadro de pesquisa, e filtrados da seguinte forma: Full text; Article Type: Clinical trial, Meta-analysis, Randomized controlled trial, Review e Systematic review e publication date: 5 year.

Outra forma de busca foi realizada, com os seguintes descritores: “Tuberculose Pulmonar” e “Estado Nutricional”, na BVS, e “Pulmonary Tuberculosis” e “Nutritional

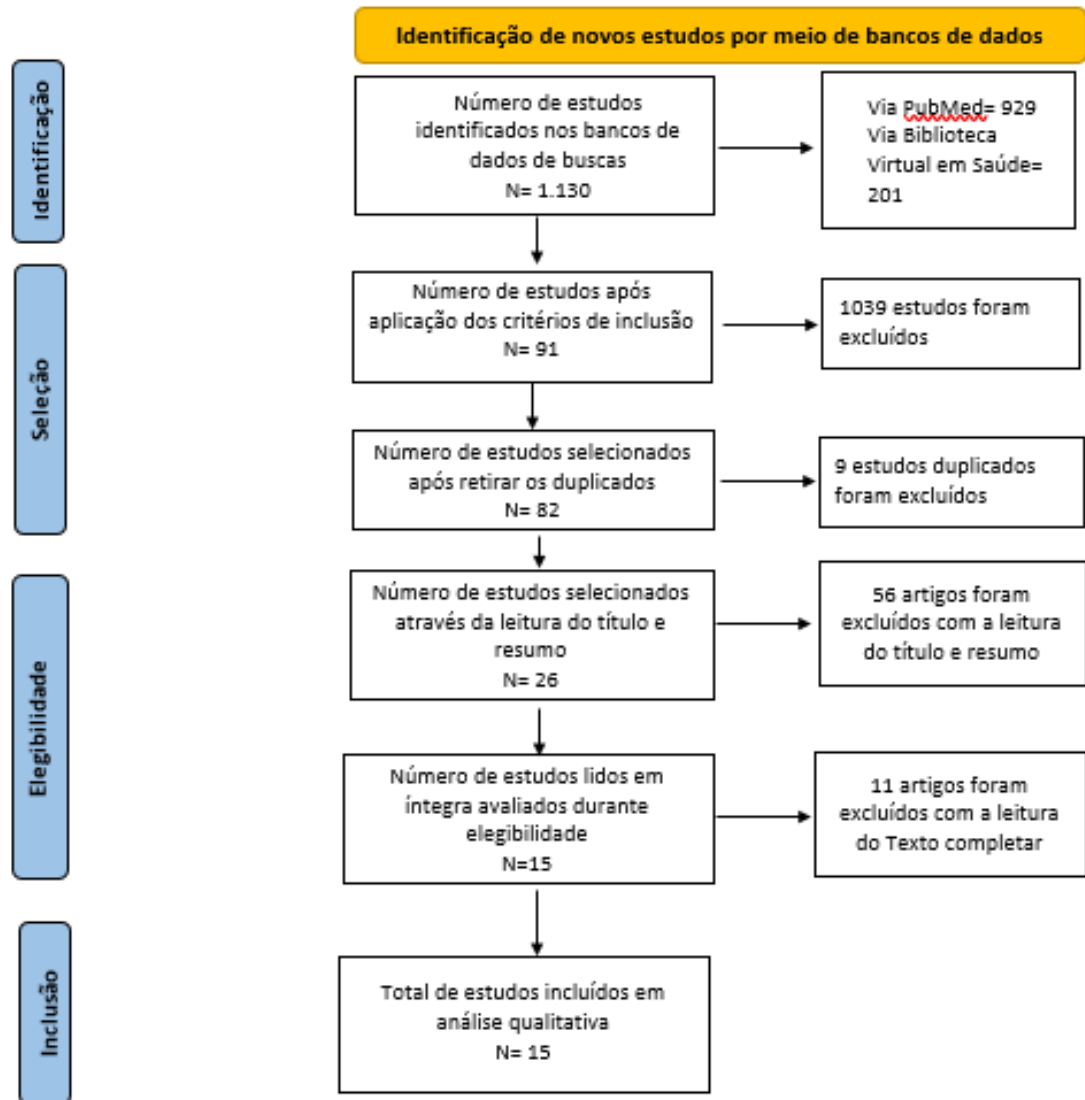
Status” na PubMed. Todavia, os artigos encontrados nessa busca já estavam contidos na pesquisa anterior, deduzindo que o termo “Nutrição” abrange o estado nutricional de pacientes com tuberculose.

Os artigos foram selecionados utilizando os seguintes critérios de inclusão: Artigos com texto completos que abordassem o problema proposto pela revisão integrativa, artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados nos últimos 5 anos e produções na língua portuguesa, inglesa e espanhola. Foram excluídos artigos que não atendessem o objetivo da revisão e publicações indexadas repetidamente na base de dados.

Após o filtro dos descritores nos bancos de dados, foi realizado a leitura do título e resumo dos artigos encontrados. No resumo, o objetivo e os principais resultados foram avaliados para saber se o texto seria selecionado para a leitura do texto completo, onde na leitura completa dos periódicos ocorreu a análise crítica e verificou se o trabalho analisado respondia o desfecho proposto por este trabalho.

No processo de busca dos artigos, houve um achado inicial de 1.130 artigos, somando PubMed e BVS. No entanto, aplicando os critérios de inclusão, retirando os duplicados e excluindo os estudos que não passaram pela elegibilidade, foram selecionados 15 artigos, conforme a figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do Resultado de Pesquisa, adaptado do modelo PRISMA 2020.



Para apresentar os resultados do estudo foi proposto uma tabela contendo a síntese dos artigos que foram utilizados para a pesquisa, foi construído um quadro especialmente para esse fim, que conteve os seguintes tópicos, considerados importantes: título do artigo; nome dos autores; ano de publicação; quais bases de dados o artigo foi encontrado; qual o nível de evidência dessas produções e quais os objetivos, resultados e conclusões desses periódicos. Além disso, um fluxograma adaptado do modelo PRISMA 2020 foi utilizado para demonstrar o processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos artigos.

Foi avaliado os estudos considerando os níveis de evidência, de acordo com o tipo de estudo, apresentado por Karino. e Felli. (2012) segundo O Centro Colaborador Brasileiro do Instituto Joanna Briggs. O conceito dessa classificação é baseado em evidências captadas em pesquisas confiáveis e possui 6 níveis:

NÍVEL I. Evidência obtida a partir de revisão sistemática contendo apenas ensaios clínicos controlados randomizados.

NÍVEL II. Evidência obtida a partir de pelo menos um ensaio clínico controlado randomizado.

Nível III. 1 Evidência obtida de ensaios clínicos controlados bem delineados, sem randomização.

Nível III. 2 Evidência obtida de estudos de coorte bem delineados ou caso-controle, estudos analíticos, preferencialmente de mais de um centro ou grupo de pesquisa.

Nível III. 3 Evidência obtida a partir de séries temporais múltiplas, com ou sem intervenção e resultados dramáticos em experimentos não controlados.

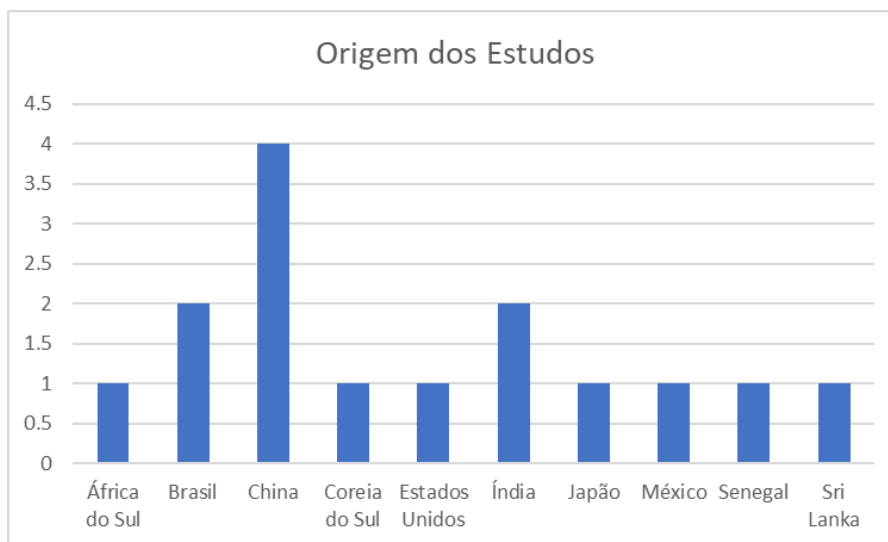
Nível IV. Parecer de autoridades respeitadas, baseadas em critérios clínicos e experiência, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas.

A discussão dos dados foi apresentada de forma descritiva, dando possibilidade de uma interpretação de forma crítica e avaliar a aplicabilidade do estudo apresentado, de forma que atinja o objetivo da pesquisa, ou seja, descobrir se a nutrição ajuda positivamente pacientes com tuberculose pulmonar.

5. RESULTADOS

Para uma melhor compreensão da localidade que os estudos foram originados, o Gráfico 1 demonstra quais países são mais prevalentes acerca desse assunto. Dando ênfase na China, o qual foi o país que mais teve estudos relacionado a tuberculose e nutrição, seguindo da Índia e Brasil

Gráfico 2 - Número de publicações conforme país de origem.



A síntese do estudo é apresentada no Quadro 1. O qual contém informações de cada estudo abordando os seguintes aspectos: autores/ano de publicação, nível de evidência, objetivo, principais resultados e conclusão. O resumo dos artigos é para melhor compreensão qualitativa dos artigos selecionados.

Quadro 2 - Resumo dos periódicos selecionados nas bases de dados.

Autores/ano de publicação	Nível de Evidência	Objetivo	Principais resultados	Conclusão

(HU; REN; ZHAO, 2021)	III. 2	Investigar os efeitos da educação em saúde aliada à orientação alimentar sobre indicadores nutricionais, nível imunológico e qualidade de vida de pacientes com tuberculose pulmonar.	A comparação entre indicadores clínicos gerais como sexo, idade e duração da doença e tipo de tuberculose não apresentou significância estatística ($P>0.05$). A pontuação da NSR 2002 foi aumentando de acordo com o prolongamento da doença e o grupo controle tendo uma maior pontuação em relação ao grupo em observação e após 3 e 6 meses da alta do tratamento, teve diferença estatística significativa ($P<0.05$)	A educação em saúde combinada com orientação dietética para pacientes com tuberculose pulmonar pode aprofundar a compreensão dos pacientes sobre a doença e o conhecimento nutricional, melhorar a adesão ao tratamento, melhorar seu estado nutricional, melhorar sua função imunológica, acelerar a conversão bacteriana do escarro, aumentar o efeito do tratamento e melhorar sua qualidade de vida.
(KUMAR et al., 2020)	III. 1	Avaliar a eficiência e adesão da suplementação nutricional de um produto hipercalórico à base de amendoim, entre os pacientes com tuberculose.	O suplemento hipercalórico teve uma adesão de 92,6% e 92,1% de acordo com a entrevista e segundo a contagem de suplementos, respectivamente, em 2 meses. Houve correlação fraca entre adesão e ganho de peso. O ganho de peso médio no primeiro mês de suplementação foi de 4,2kg e ao final do estudo foi de 6,0kg.	A suplementação nutricional hipercalórica foi altamente aceitável e com poucos efeitos colaterais e ganho de peso substancial.
(XIONG et al., 2020)	III. 2	Investigar as associações entre a ingestão de micronutrientes da dieta normal dos pacientes e o resultado do tratamento da TB pulmonar.	Os pacientes apresentavam uma ingestão de micronutrientes amplamente inadequada. Em uma análise multivariada, os percentis mais baixos de vitamina C, em comparação aos percentis superiores, foram associados a um aumento da taxa de falha no tratamento. Na associação entre ingestão alimentar de micronutrientes e o escore TB (gravidade dos sintomas), na análise univariada, comparando com o maior percentil, o menor percentil de vitamina	A ingestão adequada de vitamina C pode ser benéfica para o quadro de cura de paciente com tuberculose pulmonar e a baixa ingestão de vitamina C e Mn pode aumentar a gravidade dos sintomas da tuberculose.

			C, Ca, Mg e Mn apresentou um aumento significativo do escore TB.	
(CAMPOS-GONGORA et al., 2019)	III. 2	Avaliar e comparar o estado nutricional e a ingestão de macro e micronutrientes de pacientes diagnosticados com TB pulmonar e seus contatos domiciliares.	Aproximadamente 30% dos pacientes e seus contatos apresentam IMC normal (Eutrófico). Pacientes com TB apresentaram maior tendência de desnutrição em relação aos contatos e apresentaram deficiência no consumo de energia em aproximadamente 19% dos casos, com maior ingestão de proteínas e lipídeos do que carboidratos. Em relação a ingestão total diária de micronutrientes, os pacientes com TB apresentaram deficiências no consumo de cálcio, magnésio e zinco, vitamina A, ácido ascórbico, niacina, ácido fólico e piridoxina.	Tanto os pacientes com TB quanto os contatos domiciliares apresentaram desnutrição, porém com maior tendência em pacientes com TB. A ingestão de energia e macronutrientes foi deficiente em parte dos participantes e principalmente a deficiência em micronutrientes.
(OH et al., 2017)	III. 2	Medir simultaneamente os níveis séricos de múltiplas vitaminas em pacientes com TB pulmonar.	Houve diferença significativa entre pacientes com TB e controles em relação ao peso corporal e IMC. As deficiências das vitaminas A e D foram significativamente mais prevalentes em casos do que em controles e múltiplas deficiências de vitaminas foram observadas apenas no grupo TB. Na análise de regressão logística bivariada, os níveis de vitamina D, A, E e	Pacientes com TB apresentam uma maior prevalência à deficiência de uma única, e de múltiplas, vitaminas e que o IMC está correlacionado com as vitaminas A, D e E o que sugere uma associação entre deficiência vitamínica e desnutrição.

			metilmalônico foram associados a TB. O IMC mostrou correlação positiva com os níveis de vitamina A, D e E.	
(NANDAS ENA et al., 2019)	III. 2	Descrever as características dos pacientes com TB e avaliar a conversão do escarro em pacientes recém diagnosticados	A maioria dos pacientes com TB adultos estavam com má nutrição e a conversão de escarro em 2-3 meses foi alta em pacientes adultos eutróficos ou com sobrepeso em comparação com pacientes adultos com baixo peso.	O presente estudo mostrou a importância do IMC adequado para a conversão de escarro em pacientes com Tuberculose Pulmonar com baciloscopia positiva.
(VISSER et al., 2018)	I	Resumir o efeito da alimentação suplementar em populações com insegurança alimentar, vulneráveis e desnutridas	Em adultos com TB, um pequeno estudo encontrou um benefício significativo na conclusão do tratamento e na taxa de conversão do escarro (evidência de qualidade muito baixa). Houve benefícios significativos, mas modestos, em termos de ganho de peso durante a tuberculose ativa (evidência de certeza moderada). A suplementação pode ter aumentado os escores de qualidade de vida durante os primeiros dois meses de tratamento da TB (evidência de baixa certeza).	Foi observado uma baixa qualidade de evidência na conclusão de tratamento, conversão de escarro e melhora da qualidade de vida e uma modesta evidência de ganho de peso durante o tratamento da TB ativa dos pacientes que fazem uso de suplementos em relação aos pacientes dos quais não fazem.
(DA SILVA et al., 2019)	III. 2	Avaliar os níveis de AGE e RAGE em pacientes com TB ativa e controles saudáveis, e investigar a relação entre ingestão alimentar e estado nutricional com níveis de AGE e RAGE.	Entre os casos de TB houve perda de peso em 94,3% dos pacientes. Os níveis médios de RAGEs foram maiores nos pacientes com TB do que nos controles. O IMC foi significativamente menor nos casos do que nos controles. Além disso, a desnutrição pela CB, CMB e DCT foram mais frequentes nos casos do que nos controles. IMC, DCT, CB e CMB não foram correlacionados com os	A desnutrição é comum entre pacientes com TB e está associada à gravidade da doença e resultados desfavoráveis. No entanto, não houve correlação significativa entre qualquer uma das medidas (IMC, DCT, CB e CMB) e os níveis de AGEs ou RAGEs.

			níveis de AGEs ou RAGEs.	
(XU et al., 2021)	III. 2	Investigar o efeito da ingestão de vegetais e frutas no resultado do tratamento da tuberculose.	A taxa de sucesso do tratamento foi de 90,91%, em 6 meses. O grupo que teve sucesso no tratamento mostrou diferença significativa no IMC em relação ao grupo que falhou no tratamento. Em comparação com o grupo que falhou no tratamento, o grupo sucesso apresentou maior ingestão de vegetais e frutas totais. A ingestão de vegetais totais foi significativamente associada à redução do risco de falha do tratamento da tuberculose na análise multivariada.	A ingestão adequada de vegetais e frutas totais, especialmente vegetais, é associada a o menor risco de falha no tratamento da tuberculose.

(JARSBER G et al., 2021)	III. 1	Avaliar as diferenças do proteoma, basal e após 8 semanas, entre participantes com TB matriculados em regiões africanas versus não africanas.	A região africana apresentou proteínas relacionadas ao metabolismo e transporte de lipídios reguladas negativamente, tanto na linha de base quanto após 8 semanas. A expressão de lipoproteínas com o IMC dos participantes africanos, tinha IMC médio mais baixo na linha de base, com uma porcentagem maior abaixo do peso em comparação com não africanos. O IMC aumentou em ambas as populações após o tratamento, no entanto, uma lacuna substancial permaneceu por regiões, mesmo após 8 semanas de tratamento. Pacientes africanos com cultura positiva aumentaram lentamente em direção à recuperação de lipoproteína após o tratamento, implicando uma associação entre o resultado do status da cultura e o estado nutricional, particularmente na semana 8.	Medidas do estado nutricional devem ser incluídas nos ensaios clínicos de TB e intervenções para melhorar a nutrição, em particular a suplementação de macronutrientes e alimentos, devem ser estudados, pois essas avaliações proteômicas sugerem uma associação entre indicadores do estado nutricional e o efeito do tratamento da TB.
(HAIQING CAI et al., 2020)	I	Avaliar o papel do suporte de micronutrientes no tratamento anti-TB e inflamação.	Uma melhora significativa foi encontrada nos resultados antropométricos, incluindo peso corporal em 12 semanas e nos efeitos gerais, enquanto os resultados em 8 semanas não foram significativos. Uma melhora insignificante foi encontrada no IMC e na circunferência média do braço em 8 e 12 semanas. Peso corporal, circunferência média do braço, hemoglobina, albumina, monócitos e IMC não mostraram diferenças significativas entre o grupo controle e que fazem uso de	Pode-se observar evidências suficientes para apoiar a ideia de que os micronutrientes contribuem para a terapia anti-TB e reduzem a inflamação crônica, mas não melhoram a nutrição dos pacientes.

			suplementação de micronutrientes, em 8 semanas.	
(BENZEKR I et al., 2019)	II	Investigar a viabilidade, aceitabilidade e impacto potencial da implementação de duas formas diferentes de suporte nutricional para adultos co-infectados por HIV-TB	Todos os 26 participantes completaram o tratamento da TB. O peso médio aumentou de 50kg na inscrição para 55kg no mês 6 o IMC médio aumentou de 17,3 para 19,3. Na inscrição, 58% dos indivíduos estavam desnutridos versus 35% no mês 6. O status de segurança alimentar das famílias melhorou ao longo do período do estudo. Não houve diferença significativa nos resultados clínicos, estado nutricional ou segurança alimentar entre aqueles que receberam o alimento terapêutico pronto para uso versus a cesta de alimentos, no entanto, o estudo não foi desenvolvido para detectar diferenças de resultados entre os grupos de atribuição.	A implementação de suporte nutricional para adultos co-infectados por HIV-TB no Senegal é viável e pode fornecer uma estratégia eficaz para melhorar a adesão, a conclusão do tratamento e os resultados clínicos.
(LAZZARI; FORTE; SILVA, 2018)	III. 2	Avaliar o estado nutricional de pacientes internados somente com TB ou TB-HIV.	A maioria dos pacientes foram consideradas em risco nutricional ou já com quadro de desnutrição pelas avaliações: ASG, Ferramenta de Triagem para Desnutrição, CB, CMB e DCT e o IMC deu desnutrição em 39 pacientes. A desnutrição medida pela CMB foi mais frequente em pacientes co-infectados pelo HIV que em HIV-negativos. Em relação aos componentes da dieta, apenas a ingestão de selênio e vitamina C foi menor em pacientes HIV-positivos em comparação com pacientes HIV-negativos.	Independentemente do método para avaliar o estado nutricional, ocorre uma maior prevalência de desnutrição em pacientes com TBP, principalmente aqueles co-infectados pelo HIV.

(NAKAO et al., 2019)	III. 2	Analisar o estado nutricional e imunológico pré-tratamento através da relação neutrófilos/linfócitos, índice nutricional prognóstico, razão plaquetas/linfócitos e índice de massa corporal, de pacientes com TB, relacionando com cavitação.	Em comparação com pacientes do grupo tuberculose sem cavitação, o grupo tuberculose cavitária apresentaram contagem de neutrófilos e plaquetas significativamente mais alta, com contagem de linfócitos e nível de albumina sérica marginalmente baixos. Em análises univariadas, albumina sérica baixa, alta contagem de neutrófilos e baixa contagem de linfócitos foram associados com cavitação pulmonar. Na análise multivariada, foram observadas associações estatisticamente significativas entre cavitação pulmonar e RNL alto e baixo nível de albumina sérica	A desnutrição e o aumento da gravidade da inflamação podem estar associados à cavitação pulmonar em pacientes com TB.
(SINGH; DINKAR; GUPTA, 2022)	III. 2	Buscar uma visão abrangente para entender os aspectos clínicos em pacientes com TB que apresentam manifestações incomuns da doença.	Os fatores de risco mais comuns entre todos os casos de TB foram alimentação inadequada (54,5%) e baixo nível socioeconômico (30,2%) e a nutrição inadequada foi observada em 30,6% em casos de pacientes com manifestações incomuns.	É necessário alta suspeita clínica, pois essas manifestações incomuns da TB, na Índia, estão sendo comuns.

Nota: Ca= Cálcio; Mg= Magnésio; Mn= Manganês; Zn= Zinco; AGE= Produtos Finais da Glicação; RAGE= Receptor para AGE; CB= Circunferência do Braço; CMB= Circunferência Muscular do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; IMC= Índice de Massa Corporal; ASG= Avaliação Subjetiva Global; RNL= Relação neutrófilos/linfócitos; TB= Tuberculose.

6. DISCUSSÃO

A TB pulmonar continua sendo uma das maiores causas infecciosas de comorbidade e mortalidade do mundo e o estado nutricional do paciente está associado, tanto com a resposta do tratamento quanto às respostas imunes inatas e adaptativas (SINHA et al., 2019). No presente estudo, os artigos relacionaram a TB pulmonar com a nutrição por medidas antropométricas, utilização de suplementos nutricionais, avaliação de vitaminas séricas, consumo e orientação alimentar. Dessa maneira, os artigos destacaram que tuberculose pulmonar e nutrição foram associados com baixo peso, deficiência vitamínica, imunodeficiência e desregulação metabólica.

Sendo assim, o gráfico 1 mostra a prevalência de publicações foram em países em desenvolvimento, sendo que, em apenas 3 Países (Brasil, China e Índia) foram responsáveis por mais de 50% dos artigos científicos utilizados, mostrando o alto índice da patologia em locais com grandes aglomerados urbanos e baixos investimentos no setor da saúde. Como mostram essas informações da OMS (2021) em que a situação mundial da tuberculose está diretamente ligada ao aumento da pobreza, à má distribuição de renda e à urbanização desenfreada. Estima-se que haja anualmente 1,9 milhões de mortes por tuberculose, 98% delas em países em desenvolvimento.

O estado nutricional foi amplamente abordado entre os artigos selecionados. A desnutrição é associada à mortalidade. Sabe-se que o baixo peso aumenta o risco de morbidade e mortalidade por qualquer doença. Porém, no início do tratamento, o IMC também está associado à sobrevida em pacientes com TB junto com características sociodemográficas como idade e escolaridade (BERNABÉ-ORTIZ, 2008).

Os pacientes com TB pulmonar apresentam grande nível de deficiência nutricional, corroborando com estudo apresentado por Hussien et al., (2019) que relata uma desnutrição em 63,2% dos pacientes com TB no momento da coleta de dados, sendo que 372 pacientes 90 apresentavam deficiência nutricional grave. Por apresentarem qualquer nível de desnutrição, complicações são comuns de acontecer. Um estudo feito por (PUTRI et al., 2013), observou uma alta taxa de conversão de escarro (80%) em pacientes com TB multirresistente, contudo entre os pacientes que nunca converteram suas culturas de escarro, grande parte estava abaixo do peso. Deve-se considerar a desnutrição um fator associado a tratamentos mal sucedidos.

Além de complicações na TB, a desnutrição é um fator de risco para a incidência da doença. Um estudo relatou que anorexia e perda de peso apresentaram associação significativa com tuberculose pulmonar (ALCÂNTARA et al., 2012). E Bhat et al., (2017) investigou que desnutrição e história de asma foram associadas ao aumento de risco para tuberculose pulmonar.

Uma das principais preocupações em pacientes com TB é a falha no tratamento. Bernabé Ortiz, (2012) realizou um estudo para identificar os fatores associados à falha no tratamento em pacientes com TBP durante os 2 primeiros meses de tratamento intensivo. No início do tratamento, o único fator associado ao insucesso foi a história prévia de recebimento do tratamento antituberculoso. E na análise multivariada, revelou que a redução no IMC, no primeiro mês e nos 2 meses seguintes, tinha um maior risco de falha do tratamento, junto com teste de escarro positivo no primeiro mês.

A desnutrição no âmbito hospitalar é um fator comum em doenças agudas, não só em tuberculose, os pacientes são admitidos já com esse diagnóstico nutricional ou desenvolvem no hospital. Um estudo feito no Hospital Geral de Douala-Camarões, avaliou a desnutrição em pacientes com TB hospitalizados. Quando comparado com pacientes eutróficos, os pacientes desnutridos apresentaram um tempo de internação hospitalar significativamente maior e níveis significativamente mais baixos de hemoglobina e albumina (LUMA et al., 2017).

Alguns estudos abordaram a eficácia da suplementação alimentar/nutricional em pacientes com tuberculose, relatando uma melhora no estado nutricional, maior índice de conclusão do tratamento e maior percentagem de conversão de escarro. Um estudo feito por Jahnvi e Sudha (2010), designou aleatoriamente 2 grupos, um controle (grupo I) e outro suplemento alimentar (grupo II), e avaliou: estado nutricional, qualidade de vida e conversão de escarro desses pacientes. As alterações no peso corporal, em 3 meses, foram mais significativas no grupo II o qual teve um aumento de peso corporal e ganho de peso médio maior em relação ao grupo I. Apesar da diferença não ser significativa, o grupo II teve mudanças na qualidade de vida mais favoráveis que o grupo I. Por fim, a taxa de conversão do escarro e a taxa de conclusão do tratamento foi maior no grupo suplemento alimentar em comparação ao controle.

Ainda sobre suplementos nutricionais, Paton e colaboradores (2004) realizou um estudo com 36 pacientes que possuíam TB ativa, e separou aleatoriamente em grupo controle e um grupo suplemento nutricional. As avaliações foram feitas no início e nas semanas 6, 12 e 24 e verificou o ganho massa magra, massa gorda, peso corporal e mudanças na qualidade de vida. Na semana 6 e 12, o grupo suplemento nutricional teve um aumento significativamente maior de peso corporal em relação ao grupo controle, porém essa diferença não foi significativa na semana 24.

Em relação a massa magra, na semana 6 o grupo suplementado apresentou um aumento significativo de massa magra se comparado ao controle, porém após essa semana ocorreu o inverso, o grupo controle teve um aumento maior e chegando na semana 24 essa diferença não era mais significativa e não houve diferença significativa no ganho de massa gorda na semana 6 nos dois grupos, contudo após essa semana, um aumento foi percebido no grupo suplemento e na semana 24 apresentaram uma tendência para gordura total e massa gorda nos membros do que os controles. As alterações no grupo que suplementou foram iguais ou mais favoráveis do que no grupo controle para a maioria das subescalas de qualidade de vida.

Outro estudo que avaliou os efeitos de um suplemento alimentar rico em arginina, mostrou que pacientes co-infectados com HIV fazendo uso de um suplemento de amendoim, contendo 1g de arginina, tiveram uma taxa de cura significativamente aumentada e um aumento da taxa de ganho de peso acima de 10% em dois meses em comparação ao grupo que consumiu biscoito de trigo com baixo teor de arginina (Schön et al., 2011).

A avaliação do proteoma foi abordada em um dos artigos selecionados, mostrando a importância da avaliação das proteínas séricas em pacientes com TB. O estudo dos níveis proteômicos não sugere apenas uma associação com o estado nutricional, pode fornecer informações adicionais sobre os processos da doença e tem potencial para melhorar o diagnóstico de TB (GARAY-BAQUERO et al., 2020). No estudo feito por FU et al., (2012), foi analisado o proteoma do escarro de pacientes com TB e sugeriu que 62 proteínas estão envolvidas na resposta de fase aguda, as quais são responsáveis por melhorar a sobrevivência e restaurar a homeostase. Uma dessas proteínas de fase aguda é a albumina, e no soro de pacientes com TB pulmonar foi encontrado níveis reduzidos de albumina e seus derivados e uma das possíveis causas é o baixo estado nutricional dos pacientes com TBP. Em uma análise multivariada, para verificar fatores de mortalidade na tuberculose, verificou um nível

baixo de albumina na hora da admissão um preditor independente significativo de óbito LOH et al., (2017).

Alguns estudos de tuberculose foram relacionados à imunidade do paciente. A síndrome da imunodeficiência adquirida nutricional é quando a desnutrição afeta tanto a resposta inata quanto a adaptativa e isso aumenta a frequência, gravidade e mortalidade tanto de tuberculose pulmonar quanto outras infecções, enquanto por sua vez, a infecções agravam a desnutrição (BHARGAVA, 2016). A relação estado nutricional e imunidade é amplamente discutida, tanto que a desnutrição é considerada a causa mais comum de imunodeficiência secundária no mundo e a contagem de macrófagos, citocinas, células T e células dendríticas podem estar desreguladas nessa situação de deficiência nutricional (SINHA et al., 2019). Além da nutrição, o estado de infecção tem relação com a imunidade. Um estudo realizado por Rajamanickam et al., (2019), mostrou que alguns subgrupos de leucócitos (células B, células T, células NK) e monócitos clássicos estão relacionados positivamente com o IMC em pacientes com infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* (ILTB).

Ademais, outro fator que tem sido abordado nos artigos selecionados é a relação dos micronutrientes com a TB. Nos estudos pesquisados levantaram grandes evidências do impacto positivo no tratamento da patologia relacionado ao consumo frequente dessas substâncias. Também foi encontrada uma relação do aporte dos micros e macros nutrientes com o bom estado nutricional de pacientes com TB.

Como relatado nesse estudo de CAMPOS et al (2019) em que pacientes com TB que apresentaram maior tendência de desnutrição, também apresentaram maior deficiência no consumo de energia em aproximadamente 19% dos casos. Os autores relataram também, que a ingestão total diária dos micronutrientes se encontrava em deficiência nesses pacientes sendo os principais: cálcio, magnésio e zinco, vitamina A, ácido ascórbico, niacina, ácido fólico e piridoxina.

Ainda sobre os micronutrientes, um estudo dos autores OH et al (2017) perceberam que houve uma diferença significativa dos portadores de TB em relação ao peso corporal, IMC e os níveis dos micronutrientes. O IMC mostrou correlação positiva com os níveis de vitamina A, D e E. Assim, mostrando a relação desses fatores.

Ademais, outro estudo de HAIQING et tal (2020) relataram uma melhora significativa nos resultados antropométricos de pacientes portadores de TB, incluindo peso corporal em 12

semanas e nos efeitos gerais sobre os sintomas e uma melhora insignificante foi encontrada no IMC e na circunferência média do braço em 8 e 12 semanas enquanto os pacientes tiveram o aporte de micronutrientes necessários diariamente.

Como mostra o estudo de XIONG et al (2020) onde em uma análise multivariada, os percentis mais baixos de vitamina C, em comparação aos percentis superiores, foram associados a um aumento da taxa de falha no tratamento e na análise univariada, comparando com o maior percentil, o menor percentil de vitamina C, Ca, Mg e Mn apresentou um aumento significativo do escore (gravidade dos sintomas) TB.

Ainda sobre a vitamina C, pode-se fazer uma relação sobre sua ingestão associado ao consumo de frutas e vegetais. Segundo VISSER; TEXEIRA (2004) relataram que quando há um consumo de frutas e vegetais regularmente com alto teor de vitamina C foi associado a um risco reduzido de TB. Conforme esse estudo de XU et al (2021) em que a taxa de sucesso do tratamento foi de 90,91% em 6 meses do grupo que teve sucesso na ingestão de frutas e legumes em relação ao grupo que falhou. Também, puderam constatar que a ingestão de vegetais totais foi significativamente associada à redução de risco de falha do tratamento da tuberculose na análise multivariada.

Por todos esses motivos explanados uma orientação alimentar e nutricional no âmbito hospitalar e domiciliar se torna imprescindível para recuperação do quadro clínico e a qualidade de vida dos pacientes portadores de TB, quando os pacientes da patologia são instruídos tendem a melhorar a adesão da dieta ofertada, por seguinte, melhorar a função imunológica e acelerar a conversão bacteriana do escarro. Como mostrado no estudo feito por HU; REN; ZHAO (2021) em que foi investigado a orientação alimentar sobre os indicadores nutricionais, os pacientes que foram acompanhados e orientados durante 6 meses tiveram uma maior pontuação no NSR 2002 ao ser comparados com o grupo controle no mesmo período de tempo.

7. CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como meta relacionar, associar e identificar estudos científicos sobre a importância da nutrição em pacientes portadores de tuberculose pulmonar. Com enfoque na relação do estado nutricional, tempo de internação, dados epidemiológicos e micronutrientes em indivíduos portadores da doença.

Assim, o trabalho relacionou artigos científicos sobre a nutrição em portadores de tuberculose pulmonar. Onde possibilitou constatar a relação íntima da nutrição com a doença, por meio dos estudos científicos selecionados.

Analisando estudos científicos sobre pacientes com tuberculose pulmonar e seu estado nutricional e imunológico, foi possível observar a quantidade de artigos que mostram como a enfermidade tem impacto negativo no estado nutricional e imunológico do paciente.

Outrossim, o trabalho identificou estudos científicos acerca da orientação alimentar e educação em saúde em portadores de tuberculose pulmonar e verificou-se a diferença do estado nutricional quando os pacientes são educados e orientados nutricionalmente.

Portanto, os objetivos estabelecidos nesse estudo foram alcançados, tendo em vista que foi possível encontrar uma grande variedade de estudos científicos sobre o tema e constatar o papel íntimo da nutrição com a patologia e observar o impacto do acompanhamento nutricional na evolução positiva do tratamento nos pacientes relacionando todos os objetivos citados.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Leitão et al. **Evolução do estado nutricional de pacientes internados na clínica médica de um hospital filantrópico de Pernambuco – Brasil.** Nutr Clin Diet Hosp. 2015.
- ALCÂNTARA, C. C. S. DE et al. Fatores associados à tuberculose pulmonar em pacientes que procuraram serviços de saúde de referência para tuberculose. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, p. 622–629, out. 2012.
- Associação beneficente de assistência social e hospitalar. **A importância da nutrição hospitalar na recuperação de pacientes internados.** São Paulo, 2021. Disponível em: [https://A importância da nutrição hospitalar na recuperação de pacientes internados - Pró-Saúde \(prosaude.org.br\)](https://A_importância_da_nutrição_hospitalar_na_recuperação_de_pacientes_internados_-_Pró-Saúde_(prosaude.org.br)). Acesso em: 12 de set. 2021.
- BENZEKRI, N. A. et al. **Nutrition support for HIV-TB co-infected adults in Senegal, West Africa: A randomized pilot implementation study.** Plos one, v. 14, n. 7, p. e0219118, 18 jul. 2019.
- BERNABÉ ORTIZ, A. **Detección temprana de fracasos a tratamiento en pacientes con tuberculosis pulmonar.** Revista Medica Herediana, v. 18, n. 3, p. 123, 7 dez. 2012.
- BERNABÉ-ORTIZ, A. Factores asociados a supervivencia en pacientes con tuberculosis en Lima, Perú. **Revista chilena de infectología**, v. 25, n. 2, abr. 2008.
- BHARGAVA, A. Undernutrition, nutritionally acquired immunodeficiency, and tuberculosis control. **BMJ**, p. i5407, 12 out. 2016.
- BHAT, J. et al. Investigation of the risk factors for pulmonary tuberculosis: A case–control study among Saharia tribe in Gwalior district, Madhya Pradesh, India. **Indian Journal of Medical Research**, v. 146, n. 1, p. 97, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico de Tuberculose.** Editora MS/CGDI, 2022.
- CALABRIA, A. M. et al. Diagnóstico nutricional de pacientes internados por tuberculose em Belém do Pará. | **Bol. pneumol. Sanit**, p. 2, 2004.
- CAMPOS, H. S. **Etiopatogenia da tuberculose e formas clínicas.** p. 7, 2010.
- CAMPOS-GONGORA, E. et al. Nutritional status evaluation and nutrient intake in adult patients with pulmonary tuberculosis and their contacts. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 13, n. 04, p. 303–310, 30 abr. 2019.
- CHANDRA, rk. **Palestra do Prêmio McCollum. Nutrição e imunidade: Lições do passado e novos insights sobre o futuro.** Sou. J. Clin. Nutr. 53 (5):1087-1101. 1990.

DA SILVA, L. F. et al. Advanced glycation end products (AGE) and receptor for AGE (RAGE) in patients with active tuberculosis, and their relationship between food intake and nutritional status. **PLOS ONE**, v. 14, n. 3, p. e0213991, 14 mar. 2019.

DETREGIACHI, QUESADA, MARQUES. **Comparação entre as necessidades energéticas prescritas e administradas a pacientes em terapia nutricional enteral. Medicina (Ribeirão Preto)**. 2011.

DIESTEL, Cristina F. et al. Terapia nutricional no paciente crítico. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 12, n. 3, 2013.

FU, Y. R. et al. Proteomic analysis of sputum in patients with active pulmonary tuberculosis. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 18, n. 12, p. 1241–1247, dez. 2012.

GARAY-BAQUERO, D. J. et al. Comprehensive plasma proteomic profiling reveals biomarkers for active tuberculosis. **JCI Insight**, v. 5, n. 18, p. e137427, 17 set. 2020.

HAIQING CAI et al. The effect of micro-nutrients on malnutrition, immunity and therapeutic effect in patients with pulmonary tuberculosis: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Tuberculosis**, v. 125, p. 101994, dez. 2020.

HU, B.; REN, G.; ZHAO, L. Effect of Health Education Combined with Dietary Guidance on Nutritional Indicator, Immune Level, and Quality of Life of Patients with Pulmonary Tuberculosis. **Computational and Mathematical Methods in Medicine**, v. 2021, p. 1–8, 29 set. 2021.

HUSSIEN, B. et al. Nutritional deficiency and associated factors among new pulmonary tuberculosis patients of Bale Zone Hospitals, southeast Ethiopia. **BMC Research Notes**, v. 12, n. 1, p. 751, dez. 2019.

JAHNAVI, G.; SUDHA, C. H. Randomised controlled trial of food supplements in patients with newly diagnosed tuberculosis and wasting. **Singapore medical journal**, v. 51, n. 12, p. 957, 2010.

JARBERG, L. G. et al. Nutritional markers and proteome in patients undergoing treatment for pulmonary tuberculosis differ by geographic region. **PLOS ONE**, v. 16, n. 5, p. e0250586, 5 maio 2021.

KANT, S.; GUPTA, H.; AHLUWALIA, S. Significance of Nutrition in Pulmonary Tuberculosis. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 7, p. 955–963, 7 jun. 2015.

KARINO, M. E.; FELLI, V. E. A. Enfermagem baseada em evidências: avanços e inovações em revisões sistemáticas. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 11, n. 5, p. 011–015, 30 maio 2012.
KOZAKEVICH, Gabriel Vilella; DA SILVA, Rosemeri Maurici. Tuberculose: revisão de literatura. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 44, n. 4, p. 34-47, 2015.

KUMAR, R. et al. Acceptability and Adherence to Peanut-Based Energy-Dense Nutritional Supplement Among Adult Malnourished Pulmonary Tuberculosis Patients in Ballabgarh Block of Haryana, India. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 41, n. 4, p. 438–445, dez. 2020.

- LAZZARI, T. K.; FORTE, G. C.; SILVA, D. R. Nutrition Status Among HIV-Positive and HIV-Negative Inpatients with Pulmonary Tuberculosis. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 33, n. 6, p. 858–864, dez. 2018.
- LOH, W. et al. Factors associated with mortality among patients with active pulmonary tuberculosis requiring intensive care. **Singapore Medical Journal**, v. 58, n. 11, p. 656–659, nov. 2017.
- LUMA, H. N. et al. Malnutrition in patients admitted to the medical wards of the Douala General Hospital: a cross-sectional study. **BMC Research Notes**, v. 10, n. 1, p. 238, dez. 2017.
- MARCADENTI, Aline et al. Desnutrição, tempo de internação e mortalidade em um hospital geral do Sul do Brasil. **Ciência & Saúde**, v. 4, n. 1, p. 7-13, 2011.
- MORCOS M. M. et al. **Vitamin D administration to tuberculous children and its value.** **Bollettino Chimico Farmaceutico**, v. 137, n. 5, p. 157-164, 1998.
- MUGUSI; HABIB; FAWZI. **Vitamina A status de pacientes com tuberculose pulmonar e indivíduos infectados pelo HIV assintomáticos.** *Tuberc. Pulmão Des.* 7 (8):804-807. 2003.
- NAKAO, M. et al. Immunonutritional status and pulmonary cavitation in patients with tuberculosis: A revisit with an assessment of neutrophil/lymphocyte ratio. **Respiratory Investigation**, v. 57, n. 1, p. 60–66, jan. 2019.
- NANDASENA, S. et al. Characteristics and sputum conversion of tuberculosis (TB) patients in Kalutara, Sri Lanka. **Indian Journal of Tuberculosis**, v. 66, n. 1, p. 76–80, jan. 2019.
- OH, J. et al. Evaluation of vitamin status in patients with pulmonary tuberculosis. **Journal of Infection**, v. 74, n. 3, p. 272–280, mar. 2017.
- OLIVEIRA, Ana Beatriz Francioso de et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. **Revista brasileira de terapia intensiva**, v. 22, n. 3, p. 250-256, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Mortes por tuberculose aumentam pela primeira vez em mais de uma década devido à pandemia de COVID-19**, 2021. Disponível em: <[Mortes por tuberculose aumentam pela primeira vez em mais de uma década devido à pandemia de COVID-19 - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde \(paho.org\)](https://www.paho.org/pt/mortes-por-tuberculose-aumentam-pela-primeira-vez-em-mais-de-uma-decada-devido-a-pandemia-de-covid-19-opas/oms-organizacao-pan-americana-da-saude)> Acesso em 15 de Maio de 2022.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. 372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit:<<http://www.prisma-statement.org/>> Acesso em 15 de Maio de 2022.
- PATON, N. I. et al. Randomized controlled trial of nutritional supplementation in patients with newly diagnosed tuberculosis and wasting. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 2, p. 460–465, 1 ago. 2004.

PEIXOTO, Adriana Lopes. Terapia nutricional enteral e parenteral. **AS Sistemas**, 2015.
 PEREZ, Maria Beatriz Viana et al. Tuberculose pulmonar. **J. bras. med**, p. 40-43, 2010.

PIVA, Silvana.; COSTA, Maria et al. Prevalência de deficiência nutricional em pacientes com tuberculose pulmonar. **Universidade Federal da Bahia**, Bahia, 2013.

PUTRI, F. A. et al. **Body mass index predictive of sputum culture conversion among MDR-TB patients in Indonesia**. p. 8, 2013.

RAJAMANICKAM, A. et al. Undernutrition is associated with perturbations in T cell-, B cell-, monocyte- and dendritic cell- subsets in latent Mycobacterium tuberculosis infection. **PLOS ONE**, v. 14, n. 12, p. e0225611, 10 dez. 2019.

RAO. **Níveis séricos de colesterol, HDL, LDL na tuberculose pulmonar: Uma correlação clínico-radiológica e implicações.** **Infectar**. Des. Clin. Prac. 99-101. 2009.

RODRIGUEZ, PEREIRA, VALLE, et al. **Avaliação da terapia nutricional enteral no paciente crítico relacionando a dieta prescrita e a administrada em pacientes internados em um centro de terapia semi-intensiva.** **Rev Cient HCE**. 2011.

SALAHUDDIN, et al. **Vitamin D accelerates clinical recovery from tuberculosis: results of the succinct study [supplementary cholecalciferol in recovery from tuberculosis]. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of vitamin D supplementation in patients with pulmonary tuberculosis**. **BMC Infectious Diseases**, v. 13, n. 22, 2013.

SANTANA, Joyce. Estado Nutricional dos pacientes casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera no município de Pinhais- PR. **Caderno de Resumos**. Paraná, v. 2 n. 1, 2016.

SANTOS, C. M. DA C.; PIMENTA, C. A. DE M.; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, jun. 2007.

SCHÖN, T. et al. Effects of a food supplement rich in arginine in patients with smear positive pulmonary tuberculosis – A randomised trial. **Tuberculosis**, v. 91, n. 5, p. 370–377, set. 2011.

SINGH, J.; DINKAR, A.; GUPTA, P. Uncommon Manifestations in Tuberculosis: An Expanding Clinical Spectrum from North India. **International Journal of Mycobacteriology**, v. 11, n. 1, p. 8, 2022.

SINHA, P. et al. Undernutrition and Tuberculosis: Public Health Implications. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 219, n. 9, p. 1356–1363, 16 abr. 2019.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010.

TOLEDO ; CASTRO. **Terapia nutricional em UTI**. Rio de Janeiro: Rubio, 2019.

USTIANOWSKI; SHAFFER; COLLIN; et al. **Prevalência e associações de deficiência de vitamina D em pessoas nascidas no exterior com tuberculose em Londres.J. Infectar.**50(5):432–437. 2005.

VISSER, J. et al. Community-based supplementary feeding for food insecure, vulnerable and malnourished populations - an overview of systematic reviews. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2018, n. 11, 9 nov. 2018.

VISSER; TEXEIRA. **Os efeitos a curto prazo dos nutrientes nos níveis plasmáticos de piridoxina em pacientes com tuberculose.** Pulmonar.Int. J. Tuberc. Des.8(2):260–262. 2004 World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization. [cited 2013 Jan 29]. Global tuberculosis report 2012. [Adobe Acrobatdocument, 98p.]. Disponível em: http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr12_main.pdf. Acesso em: 12 de set. 2021.

XIONG, K. et al. Association of Dietary Micronutrient Intake with Pulmonary Tuberculosis Treatment Failure Rate: A Cohort Study. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2491, 19 ago. 2020.
XU, L. et al. Increased vegetable and fruit intake is associated with reduced failure rate of tuberculosis treatment: a hospital-based cohort study in China. **British Journal of Nutrition**, v. 125, n. 8, p. 926–933, 28 abr. 2021.