


FATORES DE RISCOS SÓCIO-CULTURAIS E AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DO CÂNCER COLORRETAL

SOCIO-CULTURAL AND ENVIRONMENTAL RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF COLORECTAL CANCER

FACTORES DE RIESGO SOCIOCULTURALES Y AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DEL CÁNCER COLORRECTAL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-178>

Data de submissão: 15/05/2025

Data de publicação: 15/06/2025

Ana Paula Alves Favareto

Mestre e Doutora pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil
E-mail: anafavareto@unoeste.br

Anna Cardoso Imperador

Acadêmica de Medicina, Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil
E-mail: annaimperador@yahoo.com

Daniela Leite Cotini de Oliveira

Mestre e Doutoranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil
E-mail: daniele_coitini@hotmail.com

Maira Rodrigues Uliana

Mestre e Doutora pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil

Renata Calciolari Rossi

Mestre e Doutora pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil
E-mail: renataguife@hotmail.com

Helen Brambila Jorge Pareja

Mestre e Doutoranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente - SP, Brasil
E-mail: brambila_hj@hotmail.com

RESUMO

O câncer colorretal (CCR) está entre as quatro principais causas de morte no mundo, sendo ele a terceira neoplasia mais frequente, com cerca de 1,9 milhões de novos casos e 0,88 milhões de óbitos anualmente (GLOBOCAN,2023). De acordo com instituto Nacional de Câncer (INCA) estima-se que surjam 45.630 novos casos de CCR no nosso país; sendo que as mudanças ambientais, comportamentais e sócio-culturais impactam na sua incidência. Esta doença tem grande impacto na saúde pública da população e consequentemente interferência financeira para o Brasil e o mundo. Este artigo analisa a interferência dos fatores ambientais e comportamentais no desenvolvimento do CCR, bem como o impacto positivo do controle dos fatores de risco para essa doença tão temida, alinhado às metas dos ODS.

Palavras-chave: Câncer colorretal. Poluição. Obesidade. Alimentos processados. Poluição.

ABSTRACT

Colorectal cancer (CRC) is among the four leading causes of death worldwide, being the third most frequent neoplasm, with approximately 1.9 million new cases and 0.88 million deaths annually (GLOBOCAN, 2023). According to the National Cancer Institute (INCA), it is estimated that 45,630 new cases of CRC will arise in our country; environmental, behavioral, and socio-cultural changes impact its incidence. This disease has a significant impact on the population's public health and consequently financial repercussions for Brazil and the world. This article analyzes the influence of environmental and behavioral factors on the development of CRC, as well as the positive impact of controlling risk factors for this feared disease, aligned with the goals of the SDGs.

Keywords: Colorectal cancer. Pollution. Obesity. Processed foods. Pollution.

RESUMEN

El cáncer colorrectal (CCR) se encuentra entre las cuatro principales causas de muerte en el mundo y es la tercera neoplasia más común, con aproximadamente 1,9 millones de casos nuevos y 0,88 millones de muertes anuales (GLOBOCAN, 2023). Según el Instituto Nacional del Cáncer (INCA), se estima que surgirán 45.630 nuevos casos de CCR en nuestro país; los cambios ambientales, conductuales y socioculturales influyen en su incidencia. Esta enfermedad tiene un gran impacto en la salud pública y, en consecuencia, una interferencia financiera para Brasil y el mundo. Este artículo analiza la interferencia de los factores ambientales y conductuales en el desarrollo del CCR, así como el impacto positivo del control de los factores de riesgo para esta temida enfermedad, en consonancia con los objetivos de los ODS.

Palabras clave: Cáncer colorrectal. Contaminación. Obesidad. Alimentos procesados. Contaminación.

1 INTRODUÇÃO

O câncer colorretal (CCR) integra um grupo de mais de 200 doenças neoplásicas e representa um dos principais problemas de saúde pública em nível mundial. (KUNNUMAKKARA et al., 2019). Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), são estimados aproximadamente 704 mil novos casos de câncer no Brasil a cada triênio (2023 – 2025), sendo o CCR está entre as quatro principais causas de mortalidade global, sendo a terceira neoplasia maligna mais frequente no mundo (TEPUS et al., 2020).

No Brasil, com o aumento e desenvolvimento socioeconômico, segue a mesma tendência (Park et al, 2019).

O CCR tem relação com diversos fatores de risco desde fatores genéticos até externos, com interferências socioculturais, comportamentais e ambientais, com ação direta em sua incidência. Dentro os fatores socioculturais, a urbanização, trouxeram mudanças nos hábitos alimentares, como uma dieta pobre em fibras e rica em carne vermelha, processados, industrializados, entre outros; o aumento do sedentarismo, consumo excessivo de bebidas alcoólicas e tabagismo; estão consistentemente relacionadas ao aumento do risco de CCR. (Masdor et al, 2022)

Além disso, o impacto ambiental envolve a exposição a poluentes, pesticidas e substâncias tóxicas industriais podem contribuir para alterações celulares que favorecem o surgimento de neoplasias no trato gastrointestinal (Santiago et al., 2021). A desigualdade social também é um fator relevante na incidência e manejo do CCR; com impacto direto ao acesso a serviços de saúde, educação e saneamento, que se acentua a exclusão de grupos vulneráveis quando acompanhada de pobreza, desemprego e precarização das condições de vida. Indivíduos em situação de vulnerabilidade social enfrentam barreiras no acesso à alimentação adequada, educação em saúde, exames preventivos e atendimento médico especializado (SCHAEDLER, 2023).

Paralelamente, está sendo observado um aumento da incidência de CCR em indivíduos jovens (menos de 50 anos), tendência que pode estar, em parte, relacionada à crescente exposição à poluição ambiental, que tem impactos diretos sobre o organismo, podendo causar inflamação crônica e alterações no sistema imunológico, fatores que favorecem o surgimento de células cancerígenas no cólon e reto. Além disso, a poluição pode interferir na microbiota intestinal, que desempenha um papel crucial na manutenção da saúde intestinal (PÉREZ, 2019).

2 MÉTODOS

Para a realização do estudo sobre os fatores de risco do CCR, a metodologia empregada foi baseada na pesquisa de diversos artigos científicos acessados nas bases de dados PubMed e SciELO-

Brasil, INCA, Ministério da Saúde e DATASUS. Os artigos foram selecionados usando como parâmetro o período de 2016 a 2024, usando como palavras chave “Câncer colorretal, poluição, obesidade, fast food, alimentos processados. Saúde pública e poluição”, determinando diversos artigos que foram selecionados de acordo com a qualidade, avaliando revista, fator de impacto e qualis.

3 RESULTADOS

O CCR é uma das neoplasias com maior impacto no mundo, devido sua alta incidência e impacto na saúde e economia; Ele entrelaça sua incidência correlacionada aos fatores ambientais, comportamentais e culturais, que podem ser fatores relevantes nas ações políticas, dessa forma os artigos corroboram com tais afirmativas, mostrando os principais fatores de riscos:

3.1 ALIMENTAÇÃO

O consumo de alimentos processados, açúcar, bebida alcoólica, gordura animal, carne vermelha, dietas ocidentais e os alimentos contidos nas dietas “fast food” gera um aumento da incidência do CCR.(Vieira, 2017).

Em média, a ingestão de 100 g/dia de carne vermelha por dia aumenta em 70% a chance de ter câncer de cólon distal. Isso ocorre, pois a carne vermelha possui o ferro heme, que em excesso possuem radicais livres que lesam material genético celular, o danificando, o que desencadeia o CCR (Globocan,2023); Paralelo a esse fato, a ingesta de 50 g/dia de carne processada evidenciou aumento 26% na incidência do CCR (Farvid et al, 2021)

3.2 HÁBITOS E VÍCIOS

O álcool e o tabagismo, possui ação direta no desenvolvimento do câncer. É sabido que a ingesta maior que 30g por dia de álcool podem aumentar em 7% a chance de CCR (Isaksen, 2023). Além disso, o aumento de 10 g/dia de álcool (100 ml vinho, 275 ml cerveja ou 30 ml destilado), aumenta 25% o risco de CCR. (Vieira, 2017). Isso ocorre, pois, a ingestão de álcool pode degradar o folato, que é transformado em acetaldeído no cólon; sua deficiência leva a alteração cromossômica que gera CCR. (Globocan, 2023).

Um estudo de coorte DACHS (Alemanha) obteve resultados indicativos que fumantes atuais apresentam um risco aumentado de CCR (odds ratio (OR) de 1,57), da mesma forma, indivíduos que cessam o hábito de fumar mantém o risco elevado (OR de 1,39), sugerindo que os efeitos

carcinogênicos do tabaco podem persistir por longos períodos após a interrupção do consumo (Li, 2023).

3.3 FATOR SÓCIO CULTURAL

A população de baixa renda têm acesso limitado a alimentos, a consultas médicas, exames e limitações no entendimento que abrange a doença, bem como preconceitos aos fatores preventivos (ex: colonoscopia). Desta forma, a diminuição da ingestão de alimentos saudáveis (como fibras, peixe, frango e carne branca) na população de baixa renda, aumentou a incidência do CCR (Park et al, 2019).

A colonoscopia é o exame fundamental no rastreamento, triagem e prevenção CCR, ao fazer a remoção de lesões precursoras, a American cancer society preconiza a realização desse exame a partir dos 45 anos, se não houver histórico familiar, porém tal prática não é seguida, acredita-se que esse fato ocorre pela falta de recomendação médica, medo do diagnóstico, inacessibilidade ao exame e consequente acesso financeiro, perda de acompanhamento, estigma do exame entre outros, o que leva ao aumento da incidência do CCR. (Miller et al, 2019)

3.4 PROCESSOS INFLAMATÓRIOS

Processos inflamatórios do organismo, que é gerado por uma ação multifatorial, tem interferência sobre o DNA, desencadeando eventos mutagênicos desde a estrutura até a substituição genética. Tais fatores podem ser no macro ou micro ambiente, expressando sua ação posteriormente à exposição inicial. Esse processo inflamatório crônico vai desde a falta de ingestão de alimentos protetores, até o consumo de alimentos agressores, hábitos de vida impróprios, etilismo, tabagismo entre outros que geram produção de citocinas inflamatórias e liberação de radicais livres ao nível celular, que estimulam a carcinogênese. (Patel et al, 2022)

3.5 POLUIÇÃO

Trindade, 2024, aponta que a emissão de gases poluentes provenientes de veículos automotores e indústrias urbanas, além das queimadas, agrava ainda mais a qualidade do ar, contribuindo para o aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares e câncer.

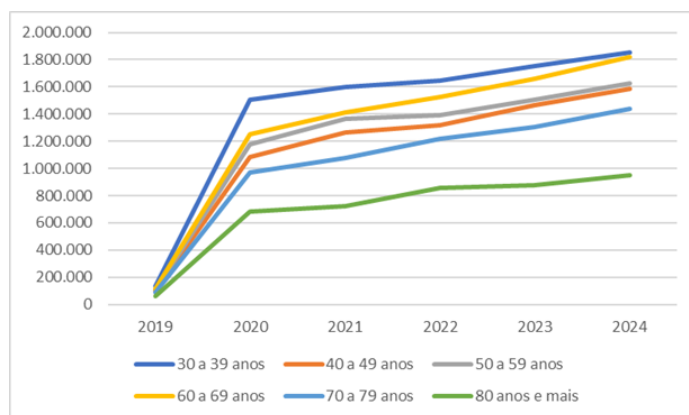
Partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 micrômetros têm sido associadas a um aumento no risco de incidência e mortalidade por CCR. Um estudo de meta-análise revelou que a cada aumento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na concentração de PM 2.5 elevou o risco de incidência de CCR em 18% e o risco de mortalidade em 21% (FU, 2023). O PM10 também tem sido implicado em riscos aumentados de CCR. Estudos sugerem que a exposição a essas partículas pode contribuir para

processos inflamatórios e alterações epigenéticas que desenvolvem o desenvolvimento tumoral (JIANG, 2024).

3.6 IDADE

Houve aumento significativo na incidência do CCR nos últimos anos (figura 1), principalmente em pacientes jovens, uma vez que essa população está mais exposta a vícios, baixa ingestão de alimentos saudáveis, aumento do sedentarismo e poluição ambiental (Pereira, 2024).

Figura 1 - Tendência das internações por neoplasia maligna de cólon no Brasil, por faixa etária, no período de 2020 a 2024.



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Com todas as evidências científicas que corroboram com interferência sócio cultural, ambiental e geográficas, com ação indireta e diretamente no impacto da doença, é extremamente pertinente a avaliação minuciosa e ação sobre esses fatores com o intuito de diminuir a doença e o impacto dela sobre a morbimortalidade, saúde pública da população Brasileira, em específico no estado de São Paulo. (Coughlin et al, 2020)

4 DISCUSSÃO

Segundo Puzzono (2021), a incidência de câncer colorretal de início precoce, definido como CCR em adultos jovens com menos de 50 anos, está aumentando globalmente. Essa neoplasia, de acordo com Pacheco-Pérez (2019) possui aspectos multifatoriais associados com hábitos de vida condizentes com a cultura ocidental e poluição ambiental. Conforme dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA) os estados pertencentes a região sudeste e sul apresentaram os maiores índices de incidência de CCR em 2023 (21,09 – 33,34 casos por 100 mil habitantes), correlatamente a região sudeste, seguida da sul, lidera o ranking de desenvolvimento industrial no Brasil e de frota de automóveis (IBGE, 2023).

A poluição industrial configura-se como um importante fator ambiental relacionado ao aumento da incidência do câncer colorretal, sobretudo em áreas com elevada concentração de atividades industriais. A liberação contínua de poluentes atmosféricos, aquáticos e do solo por fontes industriais expõe a população a substâncias reconhecidamente carcinogênicas, como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), metais pesados (cádmio, chumbo e mercúrio), entre outros. Tais agentes tóxicos podem ser absorvidos e se acumular no organismo, e por serem genotóxicos, promoverem instabilidade genômica e alterações epigenéticas nas células do epitélio intestinal. No entanto, Bonfiglio, et al. (2024) destaca a necessidade de mais pesquisas para elucidar completamente essa relação (Bonfiglio, 2024). Informações extraídas do Instituto Nacional de Câncer reforçam a hipótese de uma associação entre poluição ambiental e a incidência de CCR, ao evidenciar que as regiões Sudeste e Sul do Brasil, marcadas por elevado grau de industrialização e urbanização, concentram as maiores taxas da doença no país. Em contraposição, as regiões Norte e Nordeste, caracterizadas por menor desenvolvimento industrial e urbano, apresentam índices de incidência significativamente inferiores (Brasil, 2022).

Kiani (2021) investigou a influência da elevação nos níveis de metais pesados presentes no arroz consumido sobre a incidência de CCR, identificando efeitos que podem ser tanto adversos quanto benéficos. Os resultados indicaram uma possível associação entre altas concentrações de cobalto e um aumento no risco de desenvolvimento de CCR. Por outro lado, níveis elevados de selênio demonstraram estar potencialmente relacionados à redução desse risco (Kiani, 2021).

O estilo de vida ocidental, caracterizado por padrões alimentares ricos em gorduras saturadas, açúcares refinados, carnes processadas e pobre em fibras, aliado ao sedentarismo, tabagismos, etilismo e à elevada prevalência de sobrepeso e obesidade, tem sido fortemente associado ao aumento da incidência de CCR nas últimas décadas. Esse conjunto de fatores contribui para um estado inflamatório crônico (Netto, 2024). Estudos recentes demonstram que tais hábitos, predominantes em sociedades industrializadas, influenciam não apenas a iniciação tumoral, mas também sua promoção e progressão, refletindo diretamente na elevação das taxas de CCR, inclusive em adultos jovens (Liu, 2022; Li, 2022).

Estudos científicos demonstram uma associação entre o consumo de fast food e alimentos ultraprocessados com o aumento do risco de CCR, tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil. Nos EUA, um estudo com mais de 200 mil participantes revelou que homens que consumiam grandes quantidades de alimentos ultraprocessados tinham um risco 29% maior de desenvolver CCR, especialmente no cólon distal. No Brasil, um estudo indicou que o alto consumo de carnes vermelhas e processadas, comuns em fast foods, também está associado ao aumento do risco de CCR. Esses

achados reforçam a importância de dietas saudáveis e equilibradas para a prevenção do câncer colorretal (Wang, 2022; Angelo, 2016).

Em contrapartida, o consumo de fibras se relaciona inversamente ao desenvolvimento de CCR, pois são importantes agentes para o intestino, estimulando os movimentos peristálticos, diluindo substâncias com potencial carcinogênico, reduzindo o volume do bolo fecal e melhorando a sua consistência (Cardoso, 2024). Ademais, a atividade física consolida-se como fator protetivo atuando na modulação de processos inflamatórios, na regulação hormonal e na melhora do peristaltismo intestinal, além de contribuir para o controle do peso corporal e da resistência insulínica, fatores de risco à carcinogênese colorretal (Wang, 2022).

A obesidade é um fator de risco significativo para CCR, dados do Atlas Mundial da Obesidade 2025 indicam que 31% da população brasileira é obesa, com a prevalência projetada para aumentar nos próximos anos (WORLD OBESITY FEDERATION, 2025). Diversos estudos apontam que o tecido adiposo em excesso contribui para processos inflamatórios crônicos, resistência à insulina e alterações hormonais, fatores que contribuem para a neoplasia colorretal ser a quarta mais incidente no Brasil (Amin, 2019; Miranda, 2024).

A poluição ambiental tem sido recentemente investigada como um fator potencialmente associado ao desenvolvimento do CCR. De acordo com a literatura especializada, a poluição ambiental pode ser classificada em dois tipos principais: interna e externa. A poluição interna refere-se predominantemente à exposição a poluentes gerados em ambientes fechados, sendo o tabagismo ativo e passivo um dos principais contribuintes. Por outro lado, a poluição externa é composta por partículas e gases poluentes provenientes de diversas fontes, tais como emissões de veículos automotores, processos de geração de energia, queima de biomassa, entre outros. Esses poluentes atmosféricos incluem material particulado fino (PM_{2,5} e PM₁₀), óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e compostos orgânicos voláteis, os quais têm sido amplamente associados a impactos negativos sobre a saúde humana, incluindo o aumento do risco de doenças neoplásicas (Schober, 2019; Tomlin, 2021).

Jaikang (2025) associou a exposição crônica a poluentes ambientais ao aumento da incidência de câncer colorretal, sobretudo em áreas urbanas altamente industrializadas. O material particulado, especialmente o PM_{2,5}, por sua pequena dimensão, é capaz de penetrar profundamente nos alvéolos pulmonares e atingir a circulação sistêmica, provocando estresse oxidativo, inflamação crônica e dano ao DNA, mecanismos fundamentais para o início e progressão de processos neoplásicos (Fu, 2024). Entretanto, o estado brasileiro com maior emissão de partículas finas PM_{2,5} na atmosfera é o Acre, fato que ocorre devido a queimadas frequentes para desmatamento da floresta Amazônica

(Oliveira, 2023), realidade que confronta as maiores incidências de CCR serem nos estados do sudeste e sul do país. Segundo as estimativas do INCA o câncer mais incidente na região da Floresta Amazônica é o câncer de colo do útero (INCA, 2023).

Embora grande parte da literatura epidemiológica aponte uma possível associação entre a poluição atmosférica e o aumento do risco de CCR, Pritchett et al. (2022), em revisão sistemática, observaram que, apesar da identificação de algumas associações positivas entre CCR e poluição ambiental, as evidências disponíveis ainda são limitadas e caracterizadas por heterogeneidade metodológica e a variabilidade na qualidade dos estudos analisados (Pritchett, 2022).

Assim, torna-se evidente a necessidade de considerar a poluição atmosférica como um fator de risco emergente e relevante para o câncer colorretal, reforçando a importância de políticas públicas voltadas ao controle da qualidade do ar e à redução da exposição populacional a esses agentes nocivos.

5 CONCLUSÃO

O câncer colorretal é fortemente influenciado por fatores modificáveis, o que o torna uma doença-alvo de estratégias eficazes de prevenção primária. A adoção de hábitos saudáveis, como combater o etilismo e o tabagismo, melhora da alimentação, prática de atividade física e minimização da exposição à poluentes, combinada ao rastreamento precoce em populações de risco, é essencial para reduzir a mortalidade desse tipo de câncer.

REFERÊNCIAS

KUNNUMAKKARA, A. B.; BORDOLOI, D.; SAILO, B. L.; ROY, N. K.; THAKUR, K. K.; BANIK, K.; SHAKIBAEI, M.; GUPTA, S. C.; AGGARWAL, B. B. Cancer drug development: The missing links. *Experimental Biology and Medicine*, v. 244, p. 663-689, 2019. DOI: 10.1177/1535370219839163.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Global Cancer Observatory (Globocan). Disponível em: <https://gco.iarc.fr/en>. Acesso em: 15 jun. 2024.

TEPUS, M.; YAU, T. O. Non-Invasive Colorectal Cancer Screening: An Overview. *Gastrointestinal Tumors*, v. 7, n. 3, p. 62-73, 2020. DOI: 10.1159/000507701.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>. Acesso em: 25 set. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Câncer de cólon e reto. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/sintese-de-resultados-e-comentarios/cancer-de-colon-e-reto>. Acesso em: 25 set. 2024.

MASTOR, N. A.; NAWI, A. M.; HOD, R.; WONG, Z.; MAKPOL, S.; CHIN, S. F. The Link between Food Environment and Colorectal Cancer: A Systematic Review. *Nutrients*, v. 14, n. 19, p. 3954, 2022. DOI: 10.3390/nu14193954.

PARK, S.; WILKENS, L. R.; SETIAWAN, V. W.; MONROE, K. R.; HAIMAN, C. A.; MARCHAND, L. L. Alcohol Intake and Colorectal Cancer Risk in the Multiethnic Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, v. 188, n. 1, p. 99-110, 2019. DOI: 10.1093/aje/kwy208.

ISAKSEN, I. M.; DANKE, S. N. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, v. 42, n. 6, p. 919-928, 2023. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.03.009.

VIEIRA, A. R.; ABAR, L.; CHAN, D. S. M.; VINGELIENE, S.; POLEMITI, E.; STEVENS, C.; GREENWOOD, D.; NORAT, T. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Annals of Oncology*, v. 28, n. 8, p. 1788-1802, 2017. DOI: 10.1093/annonc/mdx171.

FARVID, M. S.; SIDAHMED, E.; SPENCE, N. D.; ANGUA, K. M.; ROSNER, B. A.; BARNETT, J. B. Consumption of red meat and processed meat and cancer incidence: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European Journal of Epidemiology*, v. 36, n. 9, p. 937-951, 2021. DOI: 10.1007/s10654-021-00741-9.

MILLER, K. D.; NOGUEIRA, L.; MARIOTTO, A. B.; ROWLAND, J. H.; YABROFF, K. R.; ALFANO, C. M. Cancer treatment and survivorship statistics. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, v. 64, n. 5, p. 363-385, 2019. DOI: 10.3322/caac.21565.

PATEL, G. S.; KARLITZ, J. J.; YEN, T.; LIEU, C. H.; BOLAND, C. R. The rising tide of early-onset colorectal cancer: a comprehensive review of epidemiology, clinical features, biology, risk factors, prevention, and early detection. *The Lancet: Gastroenterology & Hepatology*, v. 7, n. 3, p. 262-274, 2022. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00426-X.

COUGHLIN, S. S. Social determinants of colorectal cancer risk, stage, and survival: a systematic review. *International Journal of Colorectal Disease*, v. 35, n. 6, p. 985-995, 2020. DOI: 10.1007/s00384-020-03585-z.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Epidemiologia: mudança comportamental é possível causa de aumento de frequência de casos de câncer colorretal em pessoas com menos de 50 anos. *Rede Câncer*, Rio de Janeiro, v. 52, p. 8-12, out. 2023.

SANTIAGO, I. S. D.; CANDIDO, E. L.; LOPES, L. F.; ALMEIDA, J. P. M.; SILVA, C. G. L. Exposure to pesticides and digestive system cancers: systematic review and meta-analysis. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, e06101119163, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19163.

SCHAEDLER, A. C. Desigualdades na epidemiologia do câncer colorretal no Brasil. 2023. Trabalho acadêmico (não especificado).

LOSADA, A. K. S.; FRAGA, M. A. Repercussão do estilo de vida no aumento da incidência de câncer colorretal na população jovem: revisão integrativa da literatura. *Bionorte*, v. 13, n. Suppl. 2, p. 24-30, 2024. DOI: 10.47822/bn.v13iSuppl.2.787.

PÉREZ, L. A. P. et al. Fatores ambientais e conscientização sobre o câncer colorretal em pessoas com risco familiar. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 27, e3195, 2019. DOI: 10.1590/1518-8345.3082.3195.

TRINDADE, R. A. Q. A poluição do ar e os impactos nas cidades. *Fórum Rondoniense de Pesquisa*, v. 5, n. 10, 2024.

FU, P.; LI, R.; SZE, S. C. W.; YUNG, K. K. L. Associations between fine particulate matter and colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Reviews on Environmental Health*, v. 39, n. 3, p. 447-457, 2023. DOI: 10.1515/reveh-2022-0222.

JIANG, F. et al. Impact of ambient air pollution on colorectal cancer risk and survival: insights from a prospective cohort and epigenetic Mendelian randomization study. *EBioMedicine*, v. 103, p. 105126, maio 2024. DOI: 10.1016/j.ebiom.2024.105126.

PEREIRA, C. M. et al. Câncer colorretal e o aumento da incidência em pacientes jovens. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 1457-1466, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n9p1457-1466. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3321>. Acesso em: 1 maio 2025.

LI, H. et al. Associações de tabagismo com câncer colorretal de início precoce e tardio. *JNCI Cancer Spectrum*, v. 7, n. 1, p. pkad004, 2023. DOI: 10.1093/jncics/pkad004.

PACHECO-PÉREZ, L. A.; RUÍZ-GONZÁLEZ, K. J.; DE-LA-TORRE-GÓMEZ, A. C.; GUEVARA-VALTIER, M. C.; RODRÍGUEZ PUENTE, L. A.; GUTIÉRREZ-VALVERDE, J. M. Environmental factors and awareness of colorectal cancer in people at familial risk. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 27, e3195, 2019. DOI: 10.1590/1518-8345.3082.3195.

SCHOBER, W.; FEMBACHER, L.; FRENZEN, A.; FROMME, H. Passive exposure to pollutants from conventional cigarettes and new electronic smoking devices (IQOS, e-cigarette) in passenger cars. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, v. 222, n. 3, p. 486-493, 2019. DOI: 10.1016/j.ijheh.2019.01.003.

TOMLIN, A. S. Air Quality and Climate Impacts of Biomass Use as an Energy Source: A Review. *Energy & Fuels*, v. 35, n. 18, p. 14213-14240, 2021. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c01523.

JAIKANG, C.; KONGUTHAITHIP, G.; AMORNLERWTATANA, Y.; AUTSAVAPROMPORN, N.; RATTANACHITTHAWAT, S.; LIAMPONGSABUDDHI, N.; MONUM, T. Interrupções metabólicas e riscos de doenças não transmissíveis associados à exposição a partículas de longo prazo no norte da Tailândia: um estudo metabolômico baseado em RMN. *Biomedicines*, v. 13, n. 3, p. 742, 2025. DOI: 10.3390/biomedicines13030742.

FU, P.; LI, R.; SZE, S. C. W.; YUNG, K. K. L. Associações entre material particulado fino e câncer colorretal: uma revisão sistemática e meta-análise. *Reviews on Environmental Health*, v. 39, n. 3, p. 447-457, 2024. DOI: 10.1515/reveh-2022-0222.

MIRANDA, B. C. J.; TUSTUMI, F.; NAKAMURA, E. T.; SHIMANOE, V. H.; KIKAWA, D.; WAISBERG, J. Obesity and Colorectal Cancer: A Narrative Review. *Medicina*, v. 60, n. 8, p. 1218, 2024. DOI: 10.3390/medicina60081218.

PUZZO, N. M.; MANNUCCI, A.; GRANNÒ, S.; ZUPPARDO, R. A.; GALLI, A.; DANESE, S.; CAVESTRO, G. M. O papel da dieta e do estilo de vida no câncer colorretal de início precoce: uma revisão sistemática. *Cancers*, v. 13, n. 23, p. 5933, 2021. DOI: 10.3390/cancers13235933.

LIU, T.; FAN, Y.; ZHANG, Q.; WANG, Y.; YAO, N.; SONG, M.; ZHANG, Q.; CAO, L.; SONG, C.; SHI, H. The combination of metabolic syndrome and inflammation increased the risk of colorectal cancer. *Inflammation Research*, v. 71, n. 7-8, p. 899-909, 2022. DOI: 10.1007/s00011-022-01597-9.

LI, Z.; WANG, K.; SHIVAPPA, N.; HÉBERT, J. R.; CHEN, H.; LIU, H.; JIANG, X. Inflammatory potential of diet and colorectal carcinogenesis: a prospective longitudinal cohort. *British Journal of Cancer*, v. 126, n. 12, p. 1735-1743, 2022. DOI: 10.1038/s41416-022-01731-8.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Neoplasia maligna do cólon e reto (taxas brutas). Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/por-neoplasia-taxas-brutas/colon-reto>. Acesso em: 6 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Industrial Mensal: Produção Física - Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html>. Acesso em: 6 maio 2025.

NETTO, M. Z.; OLIVEIRA MARQUES, S. A influência da alimentação na prevenção do câncer colorretal: uma revisão bibliográfica. *Inova Saúde*, v. 14, n. 4, p. 187-198, 2025.

CARDOSO, J. M.; BATISTA, J. P.; SILVA, K. U. T. S.; SCAGLIA, P. H.; LUIZ, S. L. J.; ARRAES, T. L. M. A influência das fibras dietéticas na fase adulta associada ao câncer colorretal. 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/30890>.

WANG, T.; ZHANG, Y.; TAAFFE, D. R.; KIM, J. S.; LUO, H.; YANG, L.; FAIRMAN, C. M.; QIAO, Y.; NEWTON, R. U.; GALVÃO, D. A. Protective effects of physical activity in colon cancer and underlying mechanisms: A review of epidemiological and biological evidence. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, v. 170, p. 103578, 2022. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2022.103578.

OLIVEIRA, I. N. et al. Air pollution from forest burning as environmental risk for millions of inhabitants of the Brazilian Amazon: an exposure indicator for human health. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, n. 6, e00131422, 2023. DOI: 10.1590/0102-311XEN131422.

PRITCHETT, N.; SPANGLER, E. C.; GRAY, G. M.; LIVINSKI, A. A.; SAMPSON, J. N.; DAWSEY, S. M.; JONES, R. R. Exposure to Outdoor Particulate Matter Air Pollution and Risk of Gastrointestinal Cancers in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiologic Evidence. *Environmental Health Perspectives*, v. 130, n. 3, p. 36001, 2022. DOI: 10.1289/EHP9620.

BONFIGLIO, R.; SISTO, R.; CASCIARDI, S.; PALUMBO, V.; SCIOLI, M. P.; PALUMBO, A.; TRIVIGNO, D.; GIACOBBI, E.; SERVADEI, F.; MELINO, G.; MAURIELLO, A.; SCIMECA, M. The impact of toxic metal bioaccumulation on colorectal cancer: Unravelling the unexplored connection. *Science of the Total Environment*, v. 906, p. 167667, 2024. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.167667.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa>. Acesso em: 08 maio 2025.

KIANI, B.; HASHEMI AMIN, F.; BAGHERI, N.; BERGQUIST, R.; MOHAMMADI, A. A.; YOUSEFI, M.; FARAJI, H.; ROSHANDEL, G.; BEIRAMI, S.; RAHIMZADEH, H.; HOSEINI, B. Associação entre metais pesados e câncer de cólon: um estudo ecológico baseado em sistemas de informação geográfica no nordeste do Irã. *BMC Cancer*, v. 21, n. 1, p. 414, 2021. DOI: 10.1186/s12885-021-08148-1.

WANG, L.; DU, M.; WANG, K.; KHANDPUR, N.; ROSSATO, S. L.; DROUIN-CHARTIER, J. P.; STEELE, E. M.; GIOVANNUCCI, E.; SONG, M.; ZHANG, F. F. Association of ultra-processed food consumption with colorectal cancer risk among men and women: results from three prospective US cohort studies. *BMJ*, v. 378, p. e068921, 2022. DOI: 10.1136/bmj-2021-068921.

ANGELO, S. N.; LOURENÇO, G. J.; MAGRO, D. O.; NASCIMENTO, H.; OLIVEIRA, R. A.; LEAL, R. F.; AYRIZONO, M. L.; FAGUNDES, J. J.; COY, C. S.; LIMA, C. S. Dietary risk factors for colorectal cancer in Brazil: a case control study. *Nutrition Journal*, v. 15, p. 20, 2016. DOI: 10.1186/s12937-016-0139-z.

WORLD OBESITY FEDERATION. World Obesity Atlas 2025. Londres: World Obesity Federation, 2025. Disponível em: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2025>. Acesso em: 10 maio 2025.

AMIN, M. N.; HUSSAIN, M. S.; SARWAR, M. S.; RAHMAN MOGHAL, M. M.; DAS, A.; HOSSAIN, M. Z.; CHOWDHURY, J. A.; MILLAT, M. S.; ISLAM, M. S. How the association between obesity and inflammation may lead to insulin resistance and cancer. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, v. 13, n. 2, p. 1213-1224, 2019. DOI: 10.1016/j.dsx.2019.01.041.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/estado-capital/amazonas>. Acesso em: 10 maio 2025.

MIRANDA, B. C. J.; TUSTUMI, F.; NAKAMURA, E. T.; SHIMANOE, V. H.; KIKAWA, D.; WAISBERG, J. Obesity and Colorectal Cancer: A Narrative Review. *Medicina*, v. 60, n. 8, p. 1218, 2024. DOI: 10.3390/medicina60081218.