



CANCER GASTRIQUE DANS LA RÉGION NORD ET SES FACTEURS DE RISQUE POTENTIELS : UNE ANALYSE QUANTITATIVE DES DÉCÈS DE 2015 À 2019 AU BRÉSIL

ARTICLE DE REVUE

FONSECA, Juliana Brito da¹, ROSSI, Karoline², VASCONCELOS, Suzana dos Santos³, MOREIRA, Danilo José Silva⁴, OLIVEIRA, Vinicius Faustino Lima de⁵, DENDASCK, Carla Viana⁶, DIAS, Claudio Alberto Gellis de Mattos⁷, OLIVEIRA, Euzébio de⁸, ARAÚJO, Maria Helena Mendonça de⁹, FECURY, Amanda Alves¹⁰

FONSECA, Juliana Brito da *et al.* **Cancer gastrique dans la région nord et ses facteurs de risque potentiels : une analyse quantitative des décès de 2015 à 2019 au Brésil.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Année 09, Éd. 02, Vol. 01, pp. 05-17. Février 2024. ISSN : 2448-0959, Lien d'accès: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/sante/facteurs-de-risque-potentiels>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/sante/facteurs-de-risque-potentiels

RÉSUMÉ

Le cancer de l'estomac gagne en importance au Brésil en raison de l'augmentation quantitative de la pathologie dans la population. Les principaux facteurs de risque mis en évidence par des études épidémiologiques sont les facteurs génétiques et environnementaux, en particulier l'alimentation caractéristique du pays, riche en aliments à forte teneur en sodium et en amidon. De plus, la consommation de boissons alcoolisées et le tabagisme, ainsi que l'infection par la bactérie *Helicobacter pylori*, sont également des facteurs à prendre en compte, cette dernière étant liée à des processus pathologiques de l'estomac pouvant conduire au développement du cancer gastrique. Ainsi, cette étude conclut que la région nord du Brésil est la plus touchée par ce type de cancer par rapport aux autres régions du pays, en raison de la prédominance des facteurs de risque dans cette localité et des taux élevés de cancer de l'estomac enregistrés pendant la période analysée par cette étude.

Mots-clés : Éducation médicale, Néoplasies gastriques, Mode de vie.

1. INTRODUCTION



Le cancer gastrique est une pathologie agressive, généralement diagnostiquée à un stade avancé en raison de la lenteur de ses symptômes (Arco *et al.*, 2021). Il occupe la cinquième place parmi les tumeurs malignes les plus fréquentes dans le monde et la troisième en termes de mortalité par cancer (Lozano *et al.*, 2021).

Selon l'INCA (Institut National du Cancer), il s'agit du quatrième cancer le plus fréquent chez les hommes et du sixième chez les femmes au Brésil - en excluant le cancer de la peau non mélanome -, avec une incidence augmentant à partir de la quatrième décennie de vie dans les deux sexes, illustrant ainsi son importance, car cette pathologie occupe une position élevée dans le classement de la prévalence du cancer dans le pays (INCA, 2019; Zilberstein *et al.*, 2013).

Le développement du cancer gastrique est multifactoriel, avec des composantes génétiques et environnementales. Dans la littérature, les principaux facteurs environnementaux associés à l'apparition et à l'évolution du cancer gastrique sont : 1) les habitudes alimentaires, telles que la consommation excessive d'aliments riches en sel et en amidon, les aliments en conserve et mal conservés, et un régime pauvre en fruits et légumes frais ; 2) les modes de vie comme le tabagisme et la consommation d'alcool ; 3) l'infection gastrique par la bactérie *Helicobacter pylori* (Zilberstein *et al.*, 2013; Lozano *et al.*, 2021).

Les aliments riches en sel et en amidon favorisent les stades précoces de la gastrite chronique en induisant une atrophie de la muqueuse gastrique, entraînant la mort cellulaire et, par conséquent, une prolifération régénérative des cellules, pouvant conduire à une dysplasie. De plus, ces aliments sont riches en nitrates/nitrites et favorisent la formation de nitrosamines, qui contribuent à l'irritation de la muqueuse gastrique (Machlowska *et al.*, 2020; Resende; Mattos; Koifman, 2006).

En revanche, un régime riche en fruits et légumes agit comme un facteur protecteur en raison de la présence d'acide ascorbique et de vitamine E, des agents antioxydants qui inhibent la production de ces facteurs irritants pour la muqueuse de l'estomac (Resende; Mattos; Koifman, 2006).



Au cours des dernières années, une tendance mondiale, y compris au Brésil, à la réduction des taux d'incidence et de mortalité du cancer de l'estomac a été observée. Les facteurs attribués à cette réduction sont : une amélioration du stockage et de l'hygiène des aliments, une augmentation de la consommation de fruits et légumes frais et une diminution des cas d'*Helicobacter pylori* (Machlowska *et al.*, 2020; Resende; Mattos; Koifman, 2006).

Cependant, dans la région nord du Brésil, on observe l'inverse de cette tendance, avec des taux continuellement élevés d'incidence et de mortalité du cancer de l'estomac, liés aux facteurs de risque qui sont plus prévalents dans cette partie du pays (Zilberstein *et al.*, 2013).

2. OBJECTIFS

Analyser quantitativement les décès par cancer de l'estomac de 2015 à 2019 en mettant l'accent sur la région Nord du Brésil.

3. MÉTHODOLOGIE

Les données ont été collectées sur le site DATASUS (<http://datasus.saude.gov.br/>), en suivant le chemin suivant :

- 1) On a accédé au lien <http://datasus.saude.gov.br/>, où l'icône "TABNET" a été sélectionnée, puis l'option "Statistiques vitales" a été choisie. Cela a conduit à plusieurs options parmi lesquelles "Cancer (site de l'INCA)" a été sélectionné. Sur cette page, l'option "Atlas de Mortalité par Cancer" a été choisie.
- 2) Sur la page suivante, plusieurs options de recherche sont apparues sur la gauche avec des icônes de cartes du Brésil. La deuxième option, offrant des données sur la "Distribution proportionnelle du total de décès par cancer, selon la localisation primaire de la tumeur, par sexe, localité, pour la période sélectionnée", a été sélectionnée.



3) À cette étape, la période 2015-2019, la région, le sexe (tous), la topographie par type de cancer et le CID C-16 Estomac ont été sélectionnés. Ces étapes ont été répétées pour toutes les régions du Brésil.

4) De nouveau, l'option offrant des données sur la "Distribution proportionnelle du total de décès par cancer, selon la localisation primaire de la tumeur, par sexe, localité, pour la période sélectionnée" a été sélectionnée.

5) À cette étape, la période 2015-2019, la région Nord, le sexe masculin ont été sélectionnés. La topographie par type de cancer et le CID C-16 Estomac ont également été choisis. Ensuite, la recherche a été répétée en sélectionnant le sexe féminin.

Les estimations du cancer de l'estomac pour l'année 2020 ont été collectées selon les étapes suivantes :

1) Le lien <https://www.inca.gov.br/> a été accédé, puis dans la section "En vedette" à gauche, l'élément "Cancer" a été sélectionné, suivi de "Nombres de cancer".

2) Ensuite, dans l'onglet qui s'est ouvert, juste en dessous du texte intitulé "Statistiques du cancer", l'élément "Accédez ici à l'estimation des nouveaux cas" a été cliqué.

3) Après ce processus, l'option "par État/Capitale", la région Centre-Ouest, et l'option "par Néoplasie (taux ajusté), cancer de l'estomac" ont été sélectionnées. Cette procédure a été répétée pour toutes les autres régions du pays.

À partir de ces données disponibles et collectées sur le site du Ministère de la Santé - Datasus et de l'INCA, jusqu'à la date de recherche de ce travail scientifique, les trois axes thématiques à traiter ont été sélectionnés. Le premier axe concerne le pourcentage de décès par cancer de l'estomac dans chaque région du Brésil, le deuxième décrit les estimations pour l'année 2020 des taux d'incidence ajustés pour 100 000 habitants du cancer de l'estomac, et le troisième relie la quantité de décès par cancer de l'estomac au sexe dans la région Nord du pays.



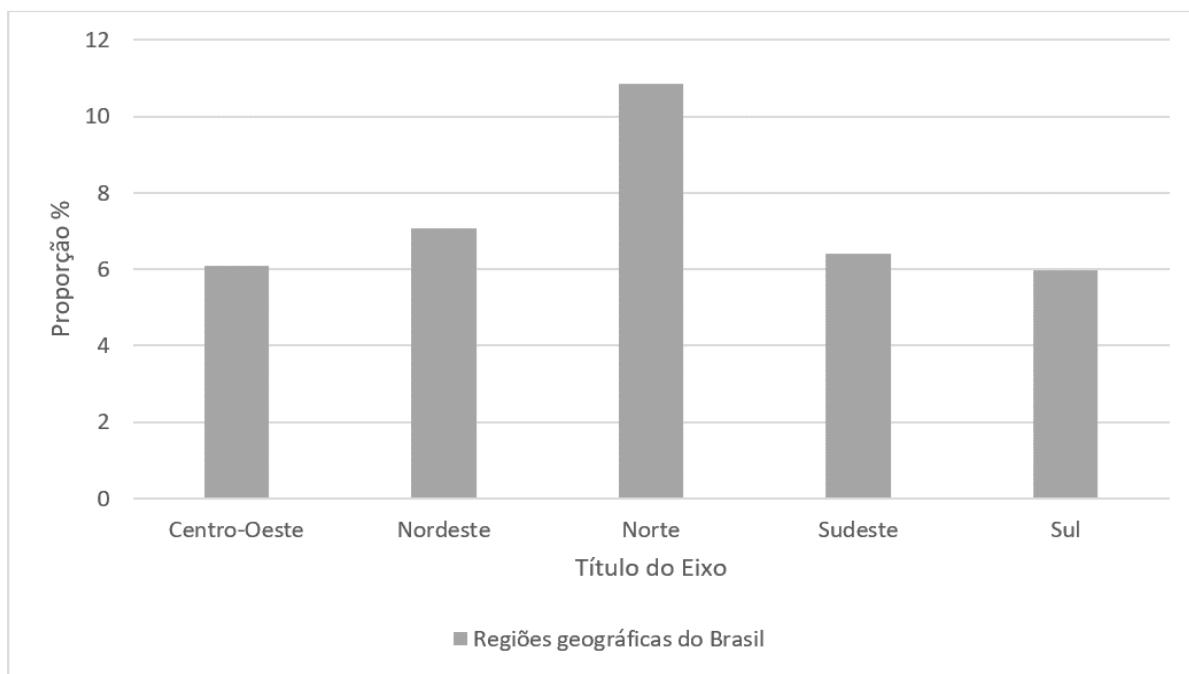
4. RÉSULTATS

Des résultats différents ont été trouvés pour les décès par cancer de l'estomac entre les régions brésiliennes, la région Nord présentant le taux le plus élevé avec environ 10,86 %, suivie des régions Nordeste 7,08 %, Sudeste 6,41 %, Centro-Oeste 6,08 % et Sud 5,98 %.

On a observé un taux ajusté plus élevé de nouveaux cas de cancer de l'estomac pour 100 000 habitants dans la région Nord, avec 18,22 cas chez les hommes et 8,46 chez les femmes. Pour les autres régions : Centre-Ouest 9,49 cas chez les hommes et 5,95 chez les femmes, Nordeste 11,37 cas chez les hommes et 6,12 chez les femmes, Sudeste 8,81 cas chez les hommes et 3,27 chez les femmes et Sud 11,78 cas chez les hommes et 5,06 chez les femmes.

Dans la région Nord du pays, on a signalé 13,88 % de décès par cancer de l'estomac chez les hommes et 7,47 % chez les femmes. Les données sont présentées dans les graphiques 1, 2 et 3.

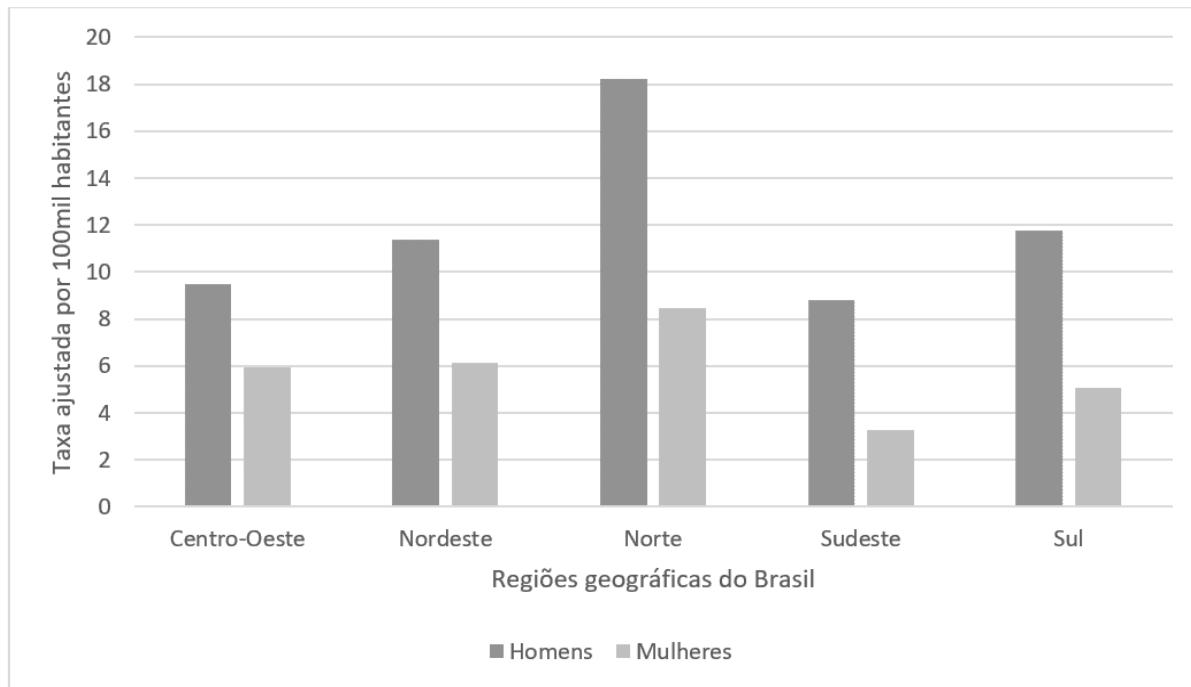
Graphique 1 - Distribution proportionnelle du total de décès par cancer de l'estomac, selon la localisation primaire de la tumeur, hommes et femmes, régions du Brésil, période 2015-2019



Source : Ministère de la Santé - TabNet, 2022.

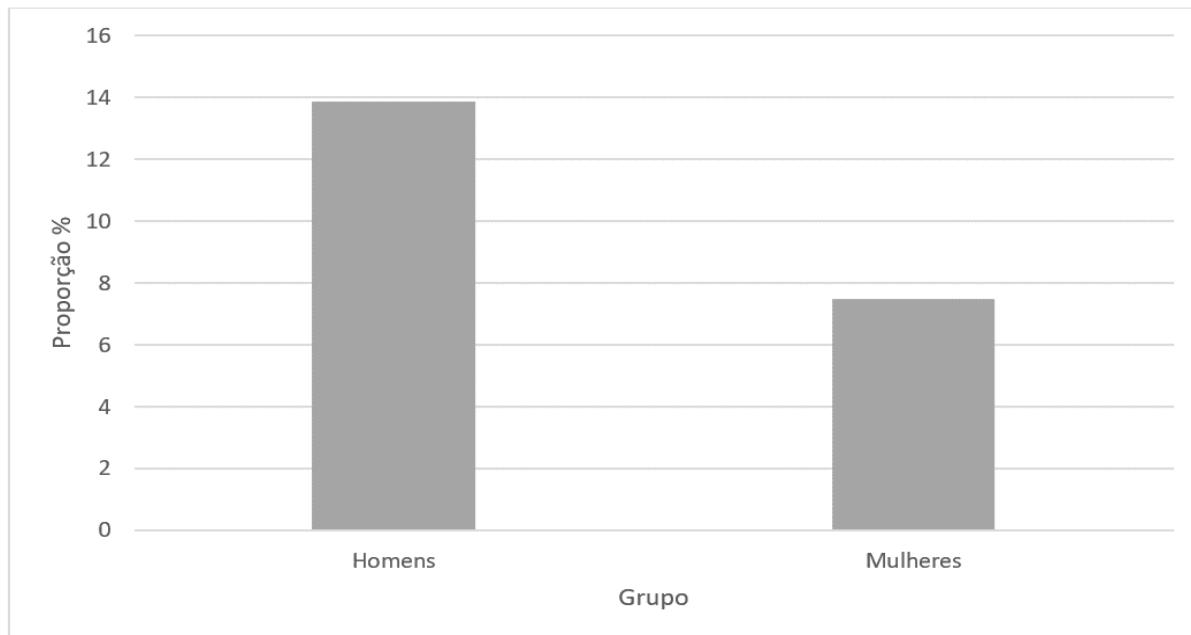


Graphique 2 - Estimations pour l'année 2020 des taux ajustés d'incidence pour 100 000 habitants du cancer de l'estomac, selon le sexe et la localisation primaire de la tumeur, hommes et femmes, régions du Brésil



Source : Institut National du Cancer - Ministère de la Santé (INCA), 2022.

Graphique 3 - Distribution proportionnelle du total de décès par cancer de l'estomac, selon la localisation primaire de la tumeur, hommes et femmes dans la région Nord, période de 2015-2019



Source : Ministère de la Santé - TabNet, 2022.



5. DISCUSSION

A região Norte do Brasil apresenta a maior incidência e porcentagem de óbitos por câncer de estômago. Cette pathologie serait associée au style de vie, aux facteurs environnementaux, aux facteurs socioéconomiques et aux facteurs nutritionnels, ce dernier étant l'un des plus importants dans le développement et expliquant les chiffres élevés d'incidence et de décès dans la région Nord (Gonçalves *et al.*, 2020; INCA, 2019; Silva e Felício, 2016).

5.1. FACTEURS NUTRITIONNELS

Selon Gonçalves *et al.* (2020), le régime alimentaire est un facteur de risque important pour le développement de malignités dans l'estomac. On souligne le risque d'une alimentation excessive en sel, en amidon et en nitrates/nitrites et pauvre en fruits et légumes frais.

La consommation d'alcool a également cet effet nocif sur la muqueuse gastrique, dû à l'action des nitrosamines, des composants des boissons alcoolisées, qui endommagent la muqueuse de l'estomac et conduisent au processus de développement du cancer (Ávila *et al.*, 2019).

Dans la région Nord, une consommation élevée de sel a été constatée, utilisé dans la conservation de viandes et de fruits de mer - par exemple, le jerked beef et les crevettes salées. Le sel agit en irritant la muqueuse gastrique, favorisant ainsi le processus de développement du cancer gastrique en raison des agressions continues à cette épithélium, entraînant ainsi la mort cellulaire et une dégénérescence cellulaire ultérieure, pouvant conduire à des dysplasies (Machlowska *et al.*, 2020; Resende; Mattos; Koifman, 2006).

Les aliments en conserve et en conserve ont des taux de consommation élevés dans la région Nord. Les agents cancérogènes présents dans ces aliments interagissent avec les cellules épithéliales de la muqueuse gastrique, provoquant des mutations génétiques structurelles et de leur expression (Machlowska *et al.*, 2020).



Selon Resende, Mattos et Koifman (2006), l'alimentation de la population du Nord se caractérise principalement par une consommation élevée de farine de manioc, présente dans de nombreux plats régionaux. Cette farine contient généralement de l'aniline, source de radicaux NH₂ et NO₂. Ces substances chimiques, lors de la digestion, subissent des processus chimiques entraînant la formation de nitrosamines - des agents cancérigènes significatifs pour la pathogenèse du cancer de l'estomac, qui endommagent le matériel génétique des cellules de l'estomac, réduisant la production de mucus (facteur protecteur de la muqueuse gastrique) et conduisant à l'apparition de lésions (Gonçalves *et al.*, 2020; Resende; Mattos; Koifman, 2006).

De plus, la faible consommation de légumes et de fruits constatée par Resende, Mattos et Koifman (2006) entraîne une diminution relative des antioxydants (comme l'acide ascorbique et la vitamine E), ce qui contribue à la formation de nitrosamines.

En outre, le tucupi, une sauce acide dérivée du manioc largement utilisée dans la gastronomie quotidienne du Nord, en particulier dans les États du Pará et de l'Amapá, agresse l'épithélium de l'estomac, le rendant plus susceptible à l'infection par *H. pylori* et au développement de pathologies telles que les ulcères gastriques - des facteurs de risque pour les néoplasies gastriques (Resende; Mattos; Koifman, 2006).

5.2. FACTEURS SOCIOÉCONOMIQUES

Selon Guimarães et Sales (2017), les résidences de la région Nord ont le plus bas taux de distribution d'eau avec traitement adéquat. Environ 50% des citoyens brésiliens utilisent des systèmes alternatifs pour la collecte des eaux usées, tels que le rejet dans les rivières, ou n'ont pas de toilettes, le plus grand déficit de traitement des eaux usées se trouvant dans la région Nord.

La plupart des populations à faible niveau socio-économique n'ont pas d'assainissement de base adéquat. Comparées aux populations à haut niveau socio-économique, elles présentent des taux plus élevés d'incidence du cancer de l'estomac, car elles sont plus exposées aux facteurs de risque de cette pathologie (Silva; Felício, 2016; Guimarães; Sales, 2017).



Parmi les facteurs de risque d'une population n'ayant pas un traitement adéquat de l'eau, on trouve une plus grande probabilité d'infection par *H. pylori*. On croit que cette bactérie est associée à une probabilité élevée de développement du cancer de l'estomac (Resende; Mattos; Koifman, 2006; Guimarães; Sales, 2017).

5.3. *HELICOBACTER PYLORI*

Helicobacter pylori est une bactérie à Gram négatif qui présente des centaines de souches d'origine amérindienne, européenne, africaine, asiatique et maorie, ce qui démontre sa grande variabilité et le défi que représente le traitement des patients atteints par cet organisme (Costa, 2021).

L'infection par *H. pylori* est étroitement liée à diverses pathologies telles que la gastrite, les ulcères, le lymphome associé aux tissus lymphoïdes de la muqueuse (MALT) et l'adénocarcinome gastrique (Costa, 2021; OMGE, 2021).

La prévalence moyenne de l'infection par *H. pylori* dans le pays est d'environ 71,2 %, mais elle atteint 90 % dans la région Nord. *H. pylori* est lié au développement du cancer gastrique, en raison du gène CagA, car les concentrations élevées d'anticorps anti-protéine CagA entraînent des décharges de cytokines pro-inflammatoires. Ainsi, *H. pylori* a été classé comme un agent cancérogène de type I par l'OMS en 1994 (Costa, 2021).

Le mécanisme qui conduit au cancer de l'estomac lié à *H. pylori* est basé sur des infections répétées par la bactérie, ce qui entraîne une gastrite chronique active conduisant à l'atrophie de la muqueuse gastrique. Ces lésions pré-malignes de la muqueuse peuvent évoluer vers une dysplasie puis vers un cancer gastrique (OMGE, 2021; Gonçalves *et al.*, 2020).

Le fait que certains patients infectés par *H. pylori* développent un cancer gastrique a été associé à certains génotypes de la bactérie, tels que les génotypes CagA+ et VacA/s1m1. Ainsi, il est supposé que la variabilité génétique de *H. pylori* favorise l'apparition de la néoplasie (Rosero *et al.*, 2022).



De plus, les souches de la bactérie deviennent de plus en plus résistantes aux antibiotiques, ce qui rend difficile leur éradication chez les patients et favorise le processus conduisant au développement du cancer de l'estomac (Sharifi *et al.*, 2017).

5.4. FATORES AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO COM O SEXO NA REGIÃO NORTE DO PAÍS

Le graphique 3 montre que le pourcentage de cancer de l'estomac est plus élevé chez les hommes que chez les femmes dans la région Nord du Brésil. Le graphique 2 révèle également une estimation plus élevée du développement du cancer de l'estomac dans la région Nord, étant plus prévalent chez les hommes. On croit que ces pourcentages de cancer de l'estomac sont associés à des facteurs environnementaux, parmi lesquels l'alcool et le tabagisme, qui sont plus prévalents chez les hommes dans la région Nord (Machlowska *et al.*, 2020; Guimarães; Sales, 2017).

Les personnes qui consomment de l'alcool ont trois fois plus de chances de développer un cancer de l'estomac que celles qui n'en consomment pas. On pense que cela est lié à l'irritation de la muqueuse gastrique causée par une consommation excessive d'alcool, c'est-à-dire que l'augmentation de l'acétaldéhyde de l'alcool endommage l'ADN, augmentant ainsi la possibilité de développer un cancer de l'estomac (Gonçalves *et al.*, 2020; Guimarães; Sales, 2017).

Selon Figueiredo Júnior *et al.* (2019), le tabac augmente le risque de cancer de l'estomac, en particulier chez ceux qui fument plus de 20 cigarettes par jour, les fumeurs occasionnels ayant plus de chances de développer un cancer de l'estomac que les anciens fumeurs. De plus, environ 30 % des patients qui fument décèdent du cancer de l'estomac (Gonçalves *et al.*, 2020).

6. CONCLUSION

Les résultats indiquent que les taux élevés d'incidence et de mortalité par cancer de l'estomac dans la région Nord du Brésil, par rapport aux autres régions du pays, peuvent être associés aux facteurs comportementaux, environnementaux et sociaux



de cette population, qui prédisposent vraisemblablement ces individus à ces chiffres élevés.

Parmi les causes qui prédisposent à l'apparition et au développement des cancers de l'estomac, ce travail a abordé les modes de vie, les facteurs socio-environnementaux et nutritionnels. Parmi les modes de vie, la consommation d'alcool et le tabagisme sont des facteurs prédominants; parmi les facteurs socio-environnementaux, l'infection par *H. pylori* est le principal antécédent. Enfin, en ce qui concerne l'alimentation, les facteurs de risque sont liés à une consommation excessive de sel, d'amidon, de nitrates/nitrites et d'aliments en conserve, cet ensemble de facteurs ayant une expression significative dans la population de la région Nord.

On constate l'importance du sujet, qui nécessite une plus grande attention des études, principalement axées sur la prévention, étant donné que les principaux facteurs de risque des néoplasies de l'estomac sont évitables. Ainsi, il serait très utile que des politiques publiques visant à éduquer la population sur la prévention des facteurs de risque de la pathologie soient mises en œuvre dans le pays, ainsi que l'inclusion d'un dépistage de ce type de cancer, comme c'est déjà le cas pour d'autres types de cancers dans le pays, comme le cancer du sein.

RÉFÉRENCES

ARCO, D. D. C. et al. Actualización en cáncer gástrico. Nuevas clasificaciones moleculares. **Revista Española de Patología**, v. 54, n 2, p. 102-113, jun. 2021.

ÁVILA, C. L. M. et al. Epidemiología de cáncer gástrico en el tercer nivel de atención en salud en Chiapas. **Revista de gastroenterología de México**, v. 84, p. 310-316, set 2019.

COSTA, R. A. L. Helicobacter pylori e seus aspectos clínicos-epidemiológicos: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14420-14438, fev. 2021.

GONÇALVES, F. S. et al. Perfil clínico epidemiológico do câncer gástrico: revisão integrativa. **PubSaúde**, 3, a041, 2020. DOI: 10.31533/pubsaud3.a041.

GUIMARÃES, A. V. S.; SALES, M. L. Fatores de risco no desenvolvimento de câncer gástrico: uma análise na população brasileira. **Rev. Br. de Ciênc. da V.** v. 5, n. 1, 2017.



INCA. **Estimativa 2020:** incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2019.

FIGUEIREDO JÚNIOR, A. M. et al. Câncer gástrico e fatores de risco ambientais: As influências do regionalismo amazônico e a infecção pela Helicobacter pylori. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 11, n. 13, p. e1115, 31 ago. 2019.

LOZANO, C. E. et al. Nutritional management of gastric cancer. **Endocrinología, Diabetes y Nutrición**, v. 68, n. 6, p. 428-438, jul 2021.

MACHŁOWSKA, J. et al. Gastric cancer: epidemiology, risk factors, classification, genomic characteristics and treatment strategies. **International journal of molecular sciences**, v. 21, n. 11, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **TabNet**. DATASUS, 2022.

OMGE - Organização Mundial de Gastroenterologia. **Diretrizes mundiais da Organización Mundial de Gastroenterología Helicobacter pylori**. Organização Mundial de Gastroenterologia, 2021. 33 p.

RESENDE, A. L. S.; MATTOS, I. E.; KOIFMAN, S. Dieta e câncer gástrico: aspectos históricos associados ao padrão de consumo alimentar no estado do Pará. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 511-519, ago. 2006.

ROSERO, C. Y. H. et al. Helicobacter pylori genotypes associated with gastric cancer and dysplasia in Colombian patients. **Revista de gastroenterología de México**, v. 87, p.181-187, jun 2022.

SHARIFI, R. et al. PUFA dietético aumenta a apoptose no estômago de pacientes com sintomas dispépticos e infectados com *H. pylori*. **Lipidis**, mai. 2017. DOI: 10.1007/s11745-017-4257-y.

SILVA, V. C. S.; FELÍCIO, D. C. Fatores de risco para o câncer gástrico em grupos de classe sócioeconômico baixa: revisão literária. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 6, n. 1, p. 3-10, 2016.

ZILBERSTEIN, B. et al. Consenso brasileiro sobre câncer gástrico: diretrizes para o câncer gástrico no Brasil. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 26, n. 1, p. 2-6, mar. 2013.

NOTE

Les auteurs ont utilisé l'intelligence artificielle ChatGPT 3.5 pour aider à la correction orthographique et grammaticale. Cependant, toutes les recherches de contenu et la classification de la qualité des articles ont été réalisées de manière autonome.



Matériel reçu : 18 décembre 2023.

Matériel approuvé par les pairs : 16 janvier 2024.

Matériel édité approuvé par les auteurs : 02 février 2024.

¹ Étudiant en médecine à l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0002-4293-2821. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2957457330917059>.

² Étudiante en médecine à l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0003-4518-2920. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8169447371427223>.

³ Étudiante en médecine à l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0003-4751-7712. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6911069085442715>.

⁴ Étudiante en médecine à l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0001-5366-663X. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1083418332031478>.

⁵ Étudiant en médecine à l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0002-3797-8200. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9535921049442818>.

⁶ Doctorat en psychologie et psychanalyse clinique. Doctorat en cours en communication et sémiotique à l'Université pontificale catholique de São Paulo (PUC/SP). Master en sciences de la religion de l'Université presbytérienne Mackenzie. Master en psychanalyse clinique. Licence en sciences biologiques. Licence en théologie. Il travaille depuis plus de 15 ans en méthodologie scientifique (méthode de recherche) dans l'orientation de la production scientifique des étudiants de master et de doctorat. Spécialisé dans les études de marché et les recherches dans le domaine de la santé. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2952-4337>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2008995647080248>.

⁷ Biogiste, docteur en théorie et recherche sur le comportement, professeur et chercheur à l'Institut d'Enseignement Supérieur, Technique et Technologique de l'Amapá (IFAP), au Programme d'Études Supérieures en Éducation Professionnelle et Technologique (PROFEPT IFAP) et au Programme d'Études Supérieures en Biodiversité et Biotechnologie du Réseau BIONORTE (PPG-BIONORTE), pôle Amapá. ORCID: 0000-0003-0840-6307. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8303202339219096>.

⁸ Biogiste, docteur en maladies tropicales, professeur et chercheur au cours de l'Éducation Physique de l'Université fédérale du Pará (UFPA). ORCID: 0000-0001-8059-5902. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1807260041420782>.

⁹ Doctorante en Sciences du Soin en Santé à l'Université fédérale Fluminense (UFF). Master en Sciences de la Santé de l'Université fédérale de São Paulo (UNIFESP); Spécialiste en Santé de la Famille de l'Université d'État du Ceará, UECE, Brésil; Spécialiste en Médecine du Travail à l'Université Gama Filho, UGF, Brésil; Spécialiste en Santé au Travail et Écologie Humaine à la Fondation Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brésil; Spécialiste en Médecine Clinique à l'Hôpital des Fonctionnaires de l'État du Pará; Médecin de l'Université de l'État du Pará (UEAP). ORCID: 0000-0002-7742-144X. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8427706088023830>.

¹⁰ Biogiste médicale, docteure en maladies tropicales, professeure et chercheuse au cours de médecine du campus de Macapá, Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP), et au Programme d'études supérieures en sciences de la santé (PPGCS UNIFAP), vice-rectrice de la recherche et des études supérieures (PROPESPG) de l'Université fédérale de l'Amapá (UNIFAP).. ORCID: 0000-0001-5128-8903. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9314252766209613>.