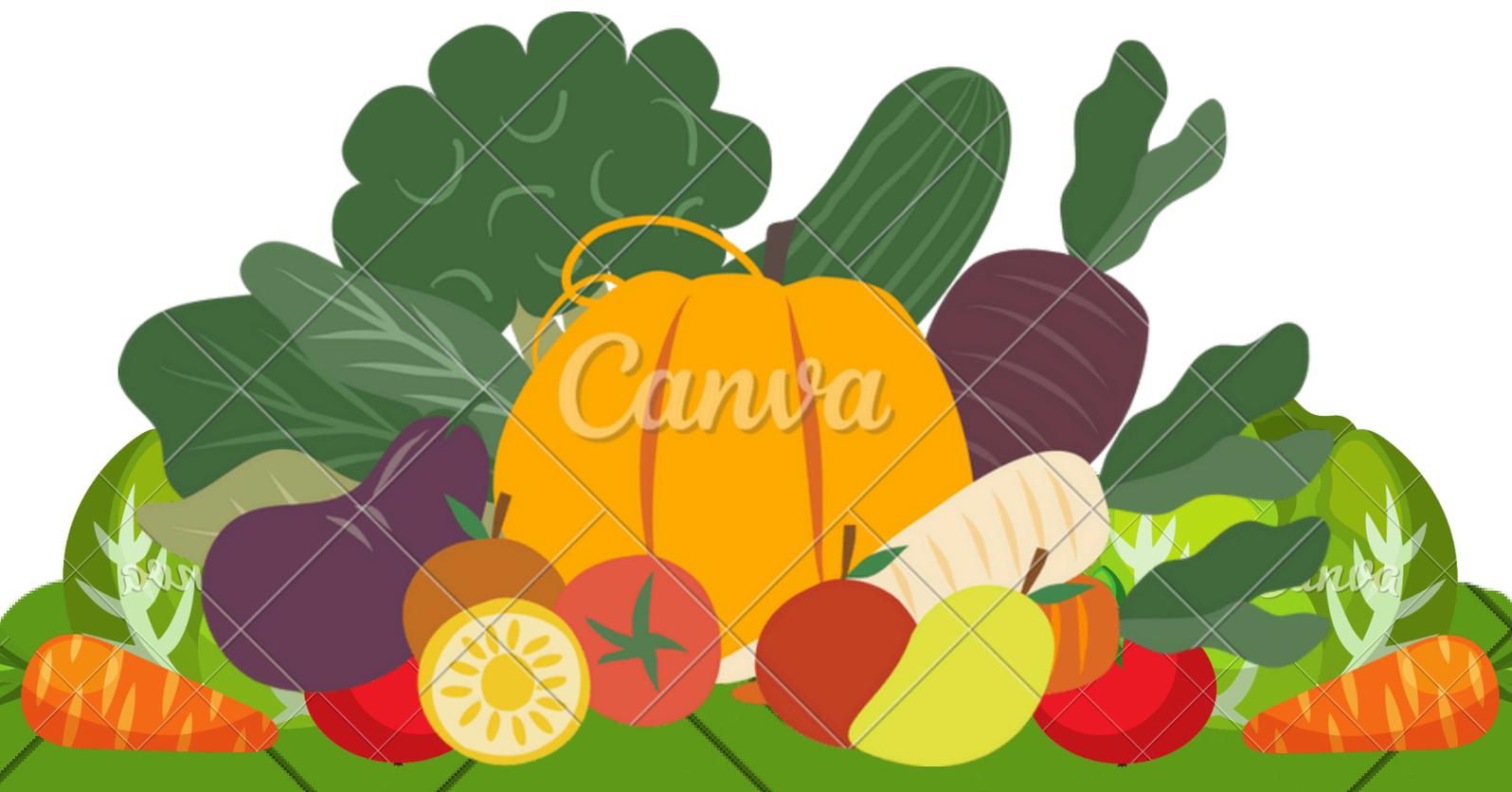


CÂNCER E ALIMENTAÇÃO:

existe alguma relação?

Por Bernardo Vasconcellos Pedrosa

2024





Sumário



● **01** Apresentação

● **04** Módulo 1

● **17** Módulo 2

● **36** Módulo 3

● **46** Referências





Apresentação



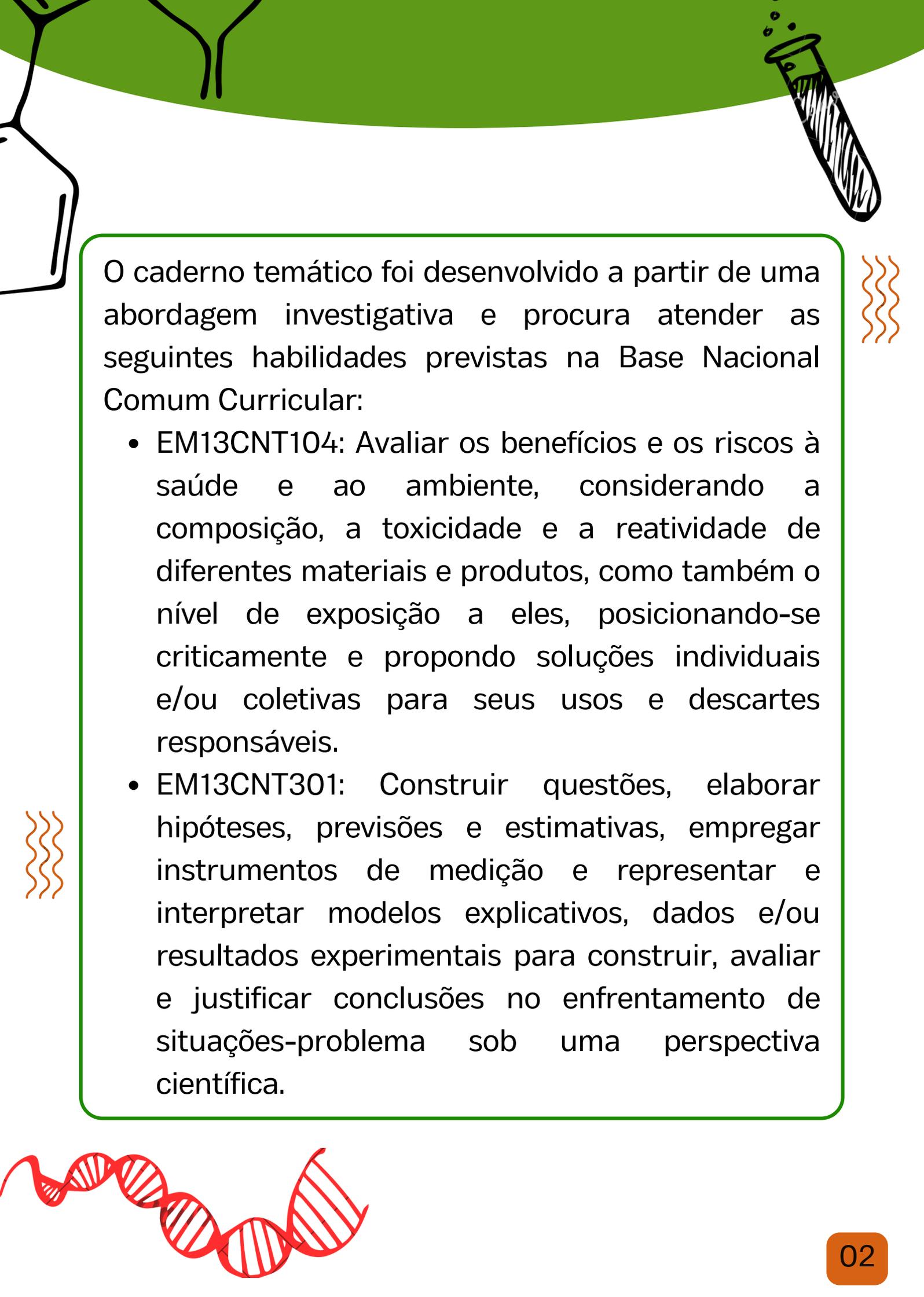
Olá, caro estudante!

Me chamo Bernardo e produzi um caderno temático para trazer mais conhecimento sobre como a sua alimentação pode impactar na sua saúde.



O foco principal desse material é apresentar como o consumo de alguns tipos de alimentos que pode levar ao desenvolvimento de alguns tipos de tumores. Tal caderno irá trazer textos e curiosidades que ajudarão você a cuidar da sua saúde, por meio da alimentação adequada. Afinal, o consumo de determinados tipos de alimentos, principalmente aqueles que recebem uma grande quantidade de aditivos químicos em seu processamento, se consumidos em excesso ou por um longo período podem desencadear alterações no DNA, o que pode propiciar o aparecimento tumores que comprometem a qualidade de vida e às vezes até a morte.





O caderno temático foi desenvolvido a partir de uma abordagem investigativa e procura atender as seguintes habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular:

- EM13CNT104: Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

- 
- EM13CNT304: Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.



Este caderno temático foi desenvolvido sob orientação do professor Dr. Fábio Augusto Rodrigues e Silva, do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente (DEBIO), e da professora Dra. Camila Carrião Machado Garcia, do Departamento de Ciências Biológicas (DECBI), ambos da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).



MÓDULO 1: SOCIEDADE E ALIMENTOS



A sociedade humana possui uma grande relação com os alimentos, visto que por meio deles expressamos vários sentimentos, celebramos e suprimimos, obviamente, as nossas necessidades fisiológicas. Como exemplo dessas relações diferenciadas, podemos observar que em algumas culturas, derivados dos porcos são considerados impuros, ou que frutos do mar não devem ser consumidos. Já em algumas culturas pré-colombianas, o milho representa um elemento central na criação do mundo.



SOCIEDADES MODERNAS E ALIMENTOS



Atualmente, a humanidade se encontra diante de um grande dilema. Enquanto em algumas regiões do globo inúmeras pessoas passam fome, em outras regiões observamos o consumo de alguns tipos de alimentos que podem ser prejudiciais à saúde se consumidos em excesso. São alimentos associados a causar hipertensão, diabetes e até mesmo câncer. Contudo, eles continuam sendo consumidos. Por que tal fato acontece?



Exercício 02:

Pesquise em sites confiáveis, como o site do Ministério da Saúde ou em veículos de comunicação responsáveis, sobre o porquê de mesmo com o amplo acesso à informação e, da ampla divulgação de que determinados tipos de alimentos são ruins para a saúde humana. Assim, vamos descobrir o que são alimentos e quais são suas classificações em relação ao seu tipo de processamento.



O que você come?



Os alimentos e seus nutrientes são vitais em uma série de processos metabólicos, como o controle da glicemia, controle dos processos cardiovasculares, entre outros processos. Além disso, precisamos deles para conseguir nos desenvolver corretamente e manter a nossa saúde. Entre os tipos de alimentos que precisamos destacar, existem alguns alimentos que podem ser chamados "alimentos funcionais". Eles são aqueles que auxiliam positivamente os processos fisiológicos dos organismos. Assim como o próprio nome já diz, eles são indispensáveis para o funcionamento do organismo.



Tipos de alimentos



Existem diferentes tipos de alimentos. Eles são classificados em:

- *in natura*, como frutas e legumes;
- minimamente processados, como cereais ou arroz;
- processados, como sal, açúcar, óleos;
- ultra processados, como miojo, salsicha, entre outros.

Os alimentos *in natura* são aqueles obtidos diretamente das plantas e dos animais, sem que tenham sofrido qualquer alteração.

Os minimamente processados são aqueles que passaram por alguns processos, como pasteurização ou limpeza.



Alimentos *in natura* e minimamente processados



Imagem 1



Imagem 2



A primeira imagem é de uma manga, que é uma fruta e, como observado na figura, ela não passou por nenhum processo industrial, sendo este um alimento *in natura*.

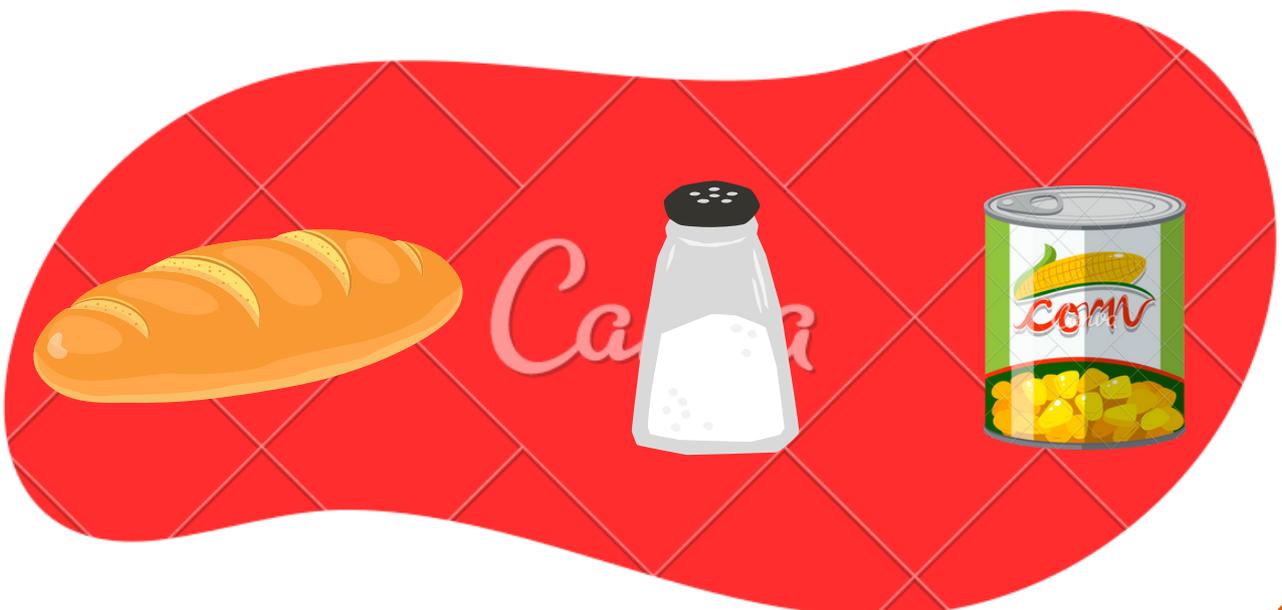
A segunda imagem apresenta vários grãos de arroz. Este tipo de alimento passou por um pequeno processo industrial, o que possibilita que ele tenha um tempo de validade maior e seja armazenado. Assim, ele pode ser classificado como um alimento minimamente processado.



Alimentos Processados



Alimentos processados são aqueles que passaram pela adição de sal, açúcar ou algum outro produto que aumente a sua duração, ou seja, o processamento tem como principal função a conservação do produto. Em alguns casos, são adicionadas poucas substâncias para tornar o produto mais palatável. Este tipo de alimento está muito associado a conservas, como sardinha, queijos, entre outros.





Alimentos Ultraprocessados



Alimentos ultra processados são aqueles caracterizados por terem um excesso de sódio e açúcar em sua composição e que passaram por um processo de adição de soro de leite, caseína, óleos hidrogenados, amidos modificados, entre outros. Esse tipo de alimento possui em geral pouca fibra em sua composição e poucos nutrientes, o que leva a um desequilíbrio nutricional em sua composição. Outra característica é que eles são em sua maioria baratos. Estes alimentos se consumidos em excesso podem causar diversos desequilíbrios dentro do organismo, pois podem causar pressão alta, diabetes e aumento de gorduras que ao longo prazo são prejudiciais a diversas funções no metabolismo.



Alimentos Ultraprocessados

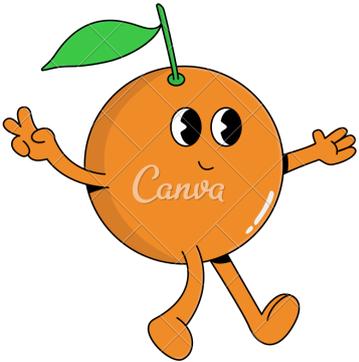


Além disso, estes alimentos podem causar danos no material genético que futuramente podem levar a inúmeros problemas graves, como os cânceres, tanto que esta relação já é sabida desde 1970, quando pesquisas começaram a serem feitas sobre este tema de câncer e a alimentação.





A Importância de uma dieta saudável

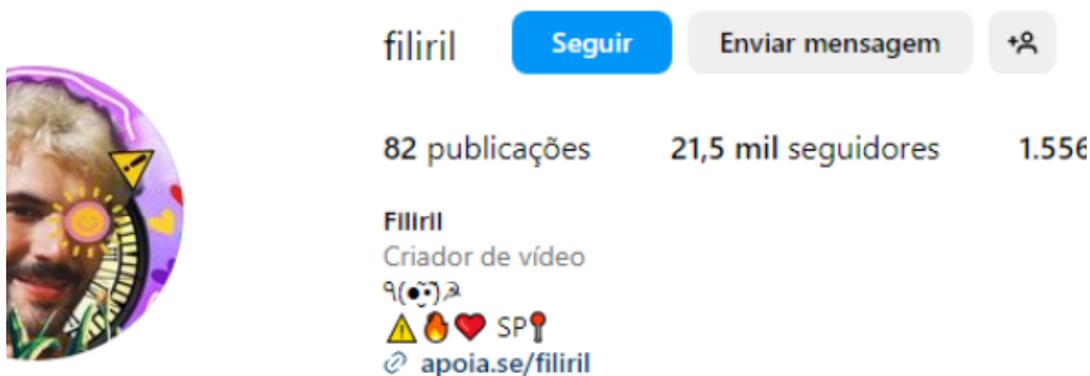


A maioria de nós sabe os benefícios de ter uma dieta saudável, visto que nas televisões ou quando consultamos um médico, sempre é recomendado que que nos alimentemos de modo saudável. Contudo, mesmo com os benefícios que uma alimentação saudável pode trazer, muitos ainda preferem se alimentar de ultra processados, como hambúrgueres de fastfood, pizzas prontas congeladas ou macarrão instantâneo. Seja pelo fato de que supostamente alguns alimentos possuem sabores que lembram o de alimentos gostosos do nosso dia a dia, mesmo que alguns destes sejam controversos, como o de sabor churrasco, seja pela sua praticidade ou preço mais acessível. Por isso, mesmo que seja consenso que uma alimentação saudável seja benéfico para a saúde, existe um amplo consumo dos alimentos industrializados.



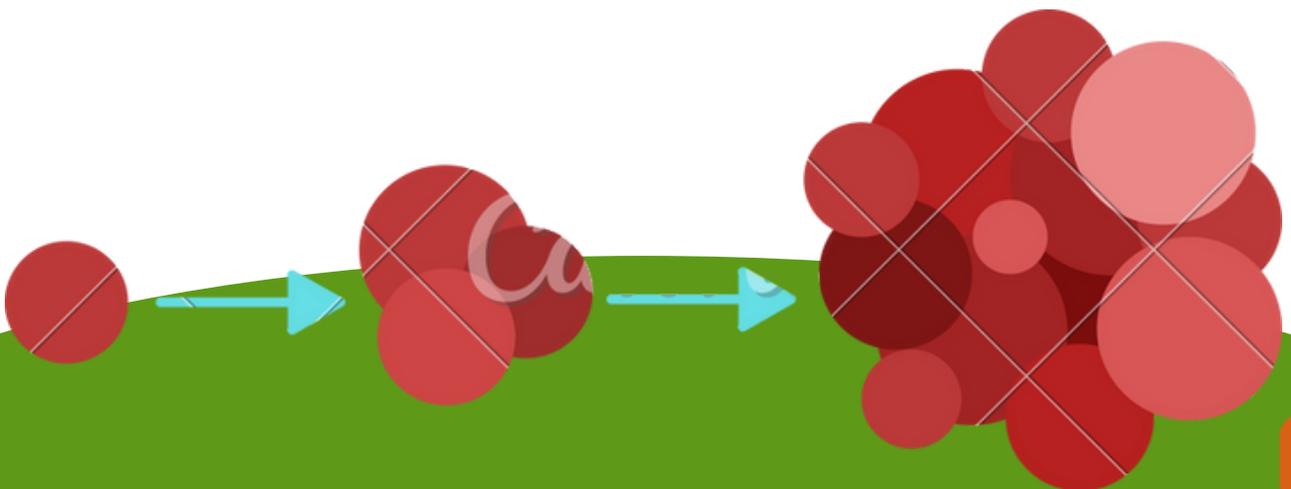
🔍 Exercício 03:

Acesse o Instagram abaixo e veja o vídeo: "Vc já comeu o salgadinho do momento?"



- Por que as comidas ultra processadas estão mais baratas que os alimentos naturais ou com pouco conservantes?
- Por que as propagandas das indústrias de ultraprocessados é tão poderoso ?
- Quais tipos de doenças podem estar associadas aos ultra processados de acordo com o vídeo mostrado ?

MÓDULO 2: O QUE É A CARCINOGENESE ?



EXEMPLO DE COMO OCORREM OS DANOS NO DNA



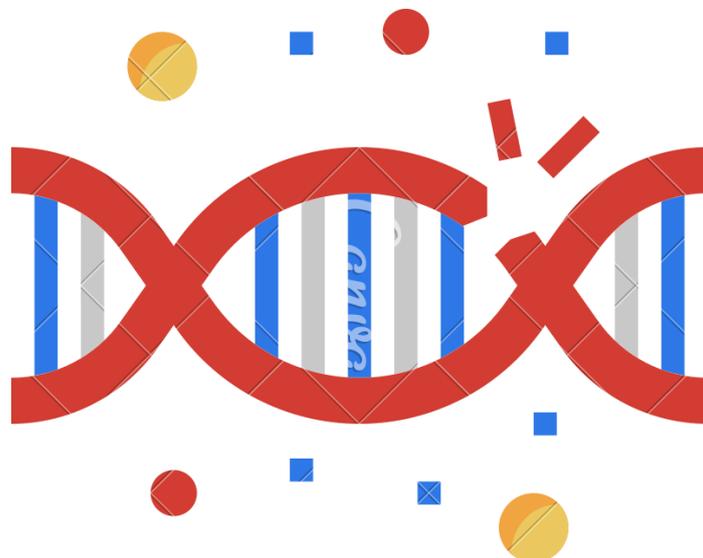
Legenda: Fumaça de cigarro com algumas substâncias mutagênicas (NNN, NNK e BO) - DNA normal - Danos no DNA - (erros constantes de codificação devido à exposição a carcinógenos levam a mais mutações, o que leva a um aumento geral da chance de aparecimento de câncer relacionado ao tabagismo).

A imagem mostra como que os cigarros causam danos no nosso DNA, que podem se transformar em mutações, caso não sejam corrigidas pelo organismo, o que pode levar à tumorigênese. Tais danos são causados por substâncias ruins para o organismo, no caso do exemplo acima são presentes na fumaça do cigarro. De maneira análoga os alimentos podem causar os mesmos danos no DNA que o cigarro causa, por um processo muito semelhante.

Definição



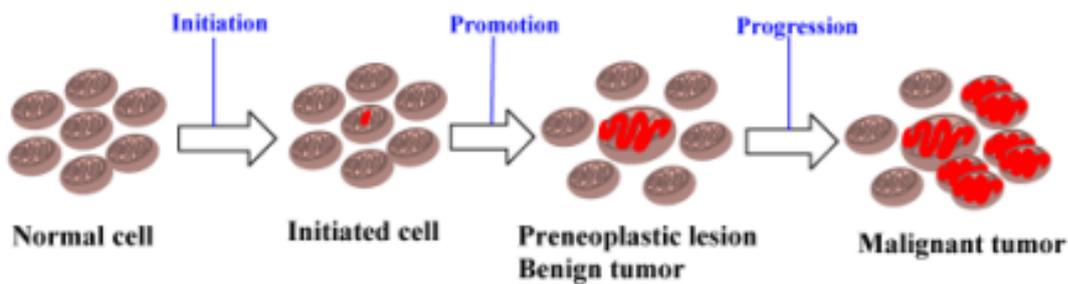
A carcinogênese acontece quando uma mutação atinge o nosso DNA, contudo as mutações precisam necessariamente ser fixadas no DNA, ou seja não podem mais ser removidas. Além disso, para que a carcinogênese ocorra, dois grupos de genes precisam ser atingidos, os protooncogênes e os genes supressores de tumores, que regulam o crescimento celular e a sua multiplicação. Assim, uma mutação nestes genes pode causar um crescimento celular sem controle, levando a formação de um tumor.



PROCESSO DE FORMAÇÃO DE UM TUMOR

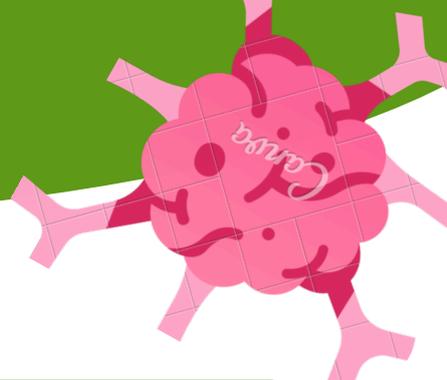


A imagem a baixo retirada do artigo de Ashis K. Basu mostra como que ocorre a formação de um Tumor:



Legenda: Células Normais - Iniciação - Célula Iniciada - Promoção (início da fixação da mutação) - Lesão Pre neoplástica Tumor Benigno - Progressão - Tumor Maligno. A figura mostra como algumas células normais começam a se transformar em células tumorais. Inicialmente, a mutação é fixada na célula e, caso essa célula não possua meios de corrigi-la, por ação de mecanismos moleculares, ocorre a replicação dessa célula. Assim, a célula mutante começa a se reproduzir demasiadamente e, caso o sistema imune não corrija e mate as células tumorais, ocorre a formação de um câncer.

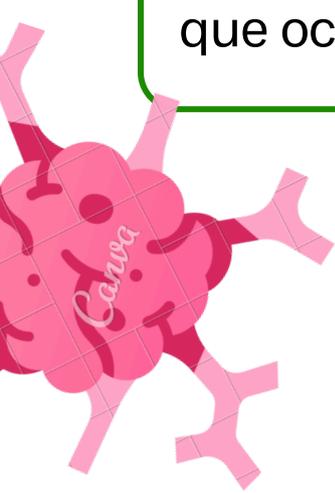




Outro ponto que precisa estar esclarecido, é o fato que as mutações para se fixarem. Primeiro precisa que além dos genes supressores serem silenciados, é necessário que os genes que expressam o crescimento/divisão celular e a construção de vasos sanguíneos sejam mais expressos e estejam mais ativos. Contudo é importante ressaltar que levam anos/décadas para que as mutações se propagem e atinjam finalmente o patamar de um tumor já formado.



Além dos problemas relacionados aos danos no DNA, outros problemas devem surgir, por exemplo: a maquinaria que replica e corrige a célula e o sistema imune devem falhar, pois com estas vias em funcionamento, ainda existe a possibilidade de acontecer a correção da lesão. E tais falhas devem ter efeito acumulativo, ou seja, leva-se tempo para que ocorra uma falha nesses sistemas.



Além de todos processos descritos, vale ressaltar que os tumores podem ser benignos ou malignos. Sendo que, em geral, os que causam mais problemas são os tumores malignos, pois estes crescem muito e possuem a capacidade de se espalhar para outras regiões do corpo humano. No caso dos benignos, podem ser melhor controlados e possuem uma taxa de cura elevada, contudo eles podem se tornar eventualmente malignos. Agora como que os alimentos interferem no DNA ?





COMO OS ALIMENTOS INTERFEREM NO DNA ?



Os alimentos, principalmente aqueles que são ultra processados e, que possuem muitas substâncias químicas adicionadas, podem causar danos no DNA. Por exemplo, eles induzem a adição de grupo metil em algumas regiões do DNA, que silenciam regiões que podem ser muito importantes, como os grupos de genes supressores de tumores. Além de poder causar erros em proteínas que reparam o DNA. Esses alimentos geralmente são consumidos muitas vezes ao longo da vida e estão amplamente difundidos na sociedade . Assim, é possível que com o passar dos anos um processo cancerígeno possa surgir nestes indivíduos. Dentre os possíveis tumores podemos destacar os de Intestino, Pâncreas, Pulmão, entre outros.

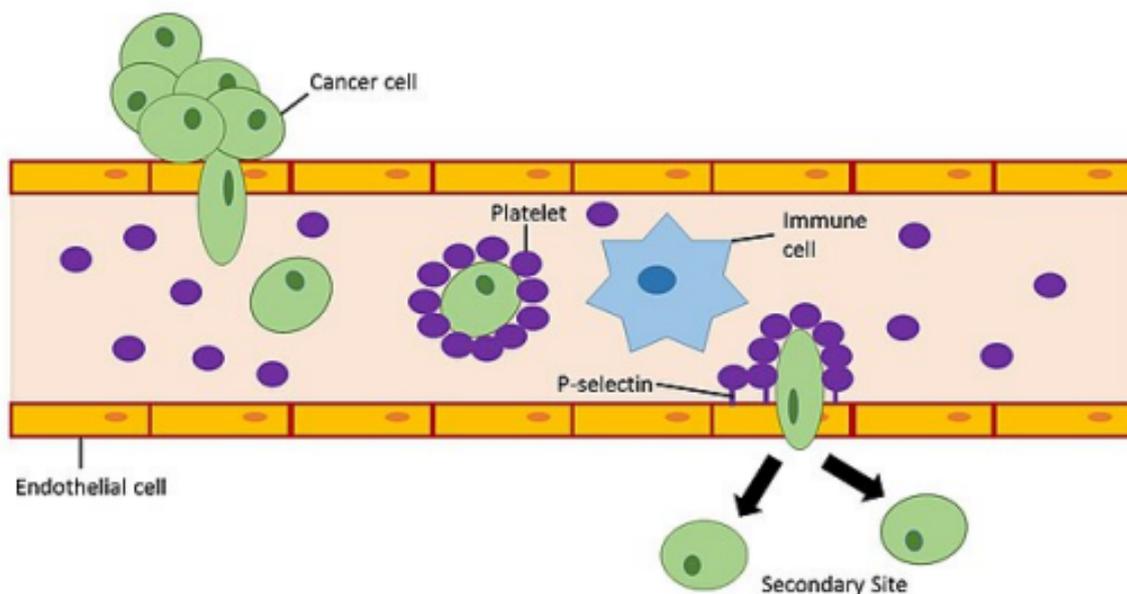


Exercício 01:

Ao constatar que existe a possibilidade de desenvolver doenças ao ingerir certos tipos de alimentos como diabetes, hipertensão e até mesmo alguns tipos de cânceres. Pesquise em sites confiáveis como se dá a formação dos cânceres endógenos, ou seja, aqueles que por uma falha do próprio organismo são gerados, e veja quais são suas semelhanças e diferenças com os gerados de maneira exógena.



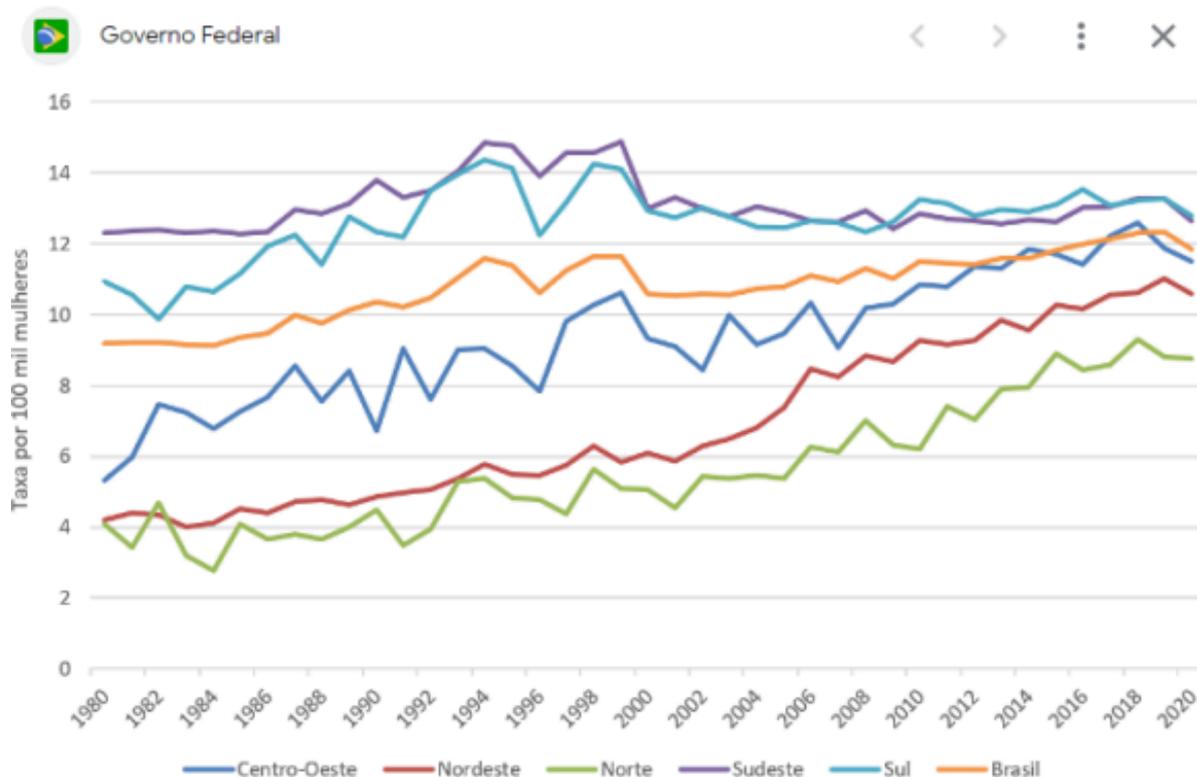
COMO O CÂNCER SE ESPALHA?



Legenda: Célula cancerosa - Célula Endotelial - Plaqueta - Célula Imune - P-selectina - Sítio secundário. A imagem mostra como que algumas células tumorais conseguem se desprender do seu local de origem e migrar para outras regiões do corpo. Sendo esta uma das características dos cânceres malignos.

🔍 Exercícios Finais

O gráfico abaixo retirado do INCA (Instituto Nacional do Câncer) mostra a mortalidade dos casos de câncer entre 1980 e 2020, assim responda as questões:





Exercício 01:

Existe alguma relação entre a incidência de cânceres e o nível de desenvolvimento econômico e social das diferentes regiões do Brasil ?



Exercícios Finais

Agora, acesse a notícia “INCA estima 704 mil casos de câncer por ano no Brasil até 2025” que está no site do Ministério da Saúde, e responda:

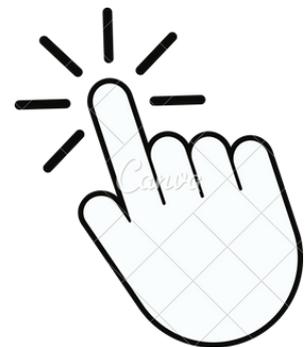
ESTIMATIVA

INCA estima 704 mil casos de câncer por ano no Brasil até 2025



Mama, em mulheres, e próstata, em homens, continuam sendo os tipos da doença com maior incidência no País

Clique aqui e acesse



Exercício 02:

Estes novos casos podem estar relacionados com o modo de vida das pessoas seja sua dieta ou hábitos ?



🔍 Exercício 03:

Existe alguma possível relação entre o gráfico do INCA do primeiro exercício e esta notícia que foi divulgada no site do Ministério da Saúde ?





Exercício 04:

O gráfico acima mostra o número de casos de câncer que podem ser prevenidos no Brasil. Tal gráfico foi retirado do site do Laboratório de Investigação Médica. Com isso, responda:

Quais são os meios de prevenir casos de câncer no Brasil ?





Exercício 05:

Relacione os dois gráficos e a notícia? Eles possuem algum ponto em comum?



MÓDULO 3: PREVENÇÃO



É de conhecimento da ciência que os cânceres constituem em um grande problema para a humanidade, tanto que existem evidências fósseis de ancestrais dos humanos com possíveis tumores há mais ou menos 200 mil anos atrás. Assim, qualquer meio de se prevenir tais malefícios sempre é bem vindo, contudo as soluções não são simples. Neste módulo vamos descobrir o porquê.

Os cânceres são uma das maiores causas de mortes que a humanidade enfrenta desde a sua origem. Contudo, hodierno muitos produtos contribuem para o aparecimento destas enfermidades. Lembrando que para que um dano na molécula de DNA se transforme em um tumor é necessário que a mutação se fixe, o que pode levar um longo tempo até o aparecimento do tumor.



Um dos grandes desafios para a prevenção de cânceres que podem vir a surgir em decorrência da alimentação, seria que os alimentos mais saudáveis são mais caros e alguns demandam mais tempo para o preparo. Assim, é muito mais prático recorrer a alimentos ultra processados, como fast food, macarrão instantâneo, ou consumir alimentos com alta concentração de conservantes e produtos industrializados.

Um fator que precisa estar bem esclarecido seria que os alimentos ultra processados podem levar a um aumento dos tecidos adiposos. Assim, tal tecido em excesso pode desencadear outros fatores importantes na carcinogênese, como a angiogênese, estresse oxidativo, e aumento da proliferação destas células, impedindo que ocorra a morte celular e contribuindo para a metástase.



Assim se destaca a grande quantidade de propagandas de alimentos industrializados, com o incentivo da grande mídia e de influenciadores. É comum ver propagandas de redes de fast food mostrando que comer tais alimentos é especial, além de associar estes alimentos a momentos felizes.

Com isso, a prevenção de cânceres e a escolha por dietas mais saudáveis não é tão fácil como se imagina, é necessário que além do esforço individual, sejam tomadas ações que estão no aspecto público.





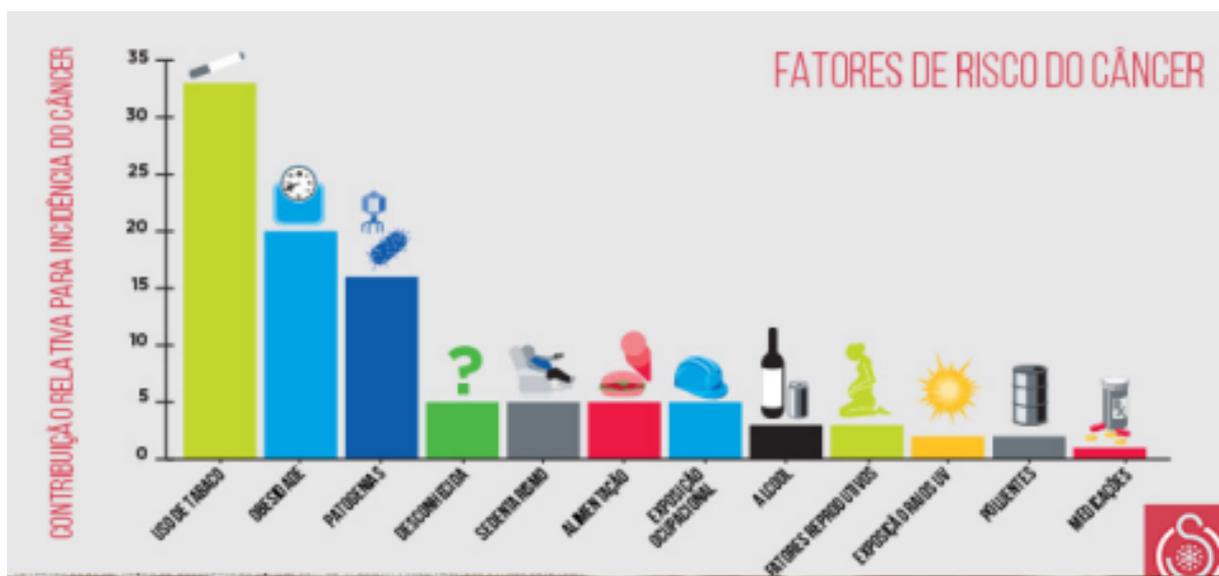
Exercício 01:

Pesquise porque os cânceres estão entre as doenças que mais recebem investimento para a sua cura e prevenção.



🔍 Exercícios Finais

Analise o gráfico abaixo retirado do site da doutora Claudia Schavinski e responda às questões abaixo:





Exercício 02:

É possível que o acúmulo de mais de um fator de risco possa aumentar a chance do aparecimento de alguns cânceres ? Discuta e argumente.



Exercício 03:

Por mais que os métodos de prevenção sejam conhecidos e muito propagados pelas mídias, por que que a sociedade de modo geral continua a utilizar alimentos ultra processados ? Existe algum fator social que contribua para que os ultra processados continuem sendo muito consumido por algumas famílias? Debata com os colegas em sala





Exercício 04:

Quais medidas, na sua opinião, surtiriam mais efeito para a sociedade prevenir os cânceres e que podiam se tornar políticas públicas ?



Referências



Das informações:

Wiseman MJ. Nutrition and cancer: prevention and survival. *Br J Nutr.* 2019 Sep 14;122(5):481-487. doi: 10.1017/S0007114518002222. Epub 2018 Sep 14. PMID: 30213279.

ZHANG, Yan-Bo et al. Combined lifestyle factors, incident cancer, and cancer mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *British journal of cancer*, v. 122, n. 7, p. 1085-1093, 2020.



Referências



Das informações:

Basu AK. DNA Damage, Mutagenesis and Cancer. *Int J Mol Sci.* 2018 Mar 23;19(4):970. doi: 10.3390/ijms19040970. PMID: 29570697; PMCID: PMC5979367

Pan Y, Liu G, Zhou F, Su B, Li Y. DNA methylation profiles in cancer diagnosis and therapeutics. *Clin Exp Med.* 2018 Feb;18(1):1-14. doi: 10.1007/s10238-017-0467-0. Epub 2017 Jul 27. PMID: 28752221.

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mortalidade>



Referências



Das notícias:

Brasil de Fato; INCRA-Ministério da Saúde

Do Instagram:

Filiril

Das figuras:

https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

E fotos do Canva

E do artigo: Basu AK. DNA Damage, Mutagenesis and Cancer. Int J Mol Sci. 2018 Mar 23;19(4):970. doi: 10.3390/ijms19040970. PMID: 29570697; PMCID: PMC5979367



Referências



Dos gráficos:

<https://limhc.fm.usp.br/portal/epidemiologia-de-cancer-no-brasil-a-busca-por-dados-precisos-e-a-importancia-da-prevencao-primaria/>

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mortalidade>

<https://draclaudiaoncologista.com.br/9-medidas-para-a-prevencao-do-cancer/>

