



**CURSO REGIMES ALIMENTARES
TERAPÊUTICOS
DOCENTE SOFIA OLIVEIRA**

Nutrigenética e Nutrigenômica

Aula 11



- Conhecer os princípios básicos do Genoma.
- Saber as bases, princípios e aplicação da Nutrigenética e Nutrigenômica.
- Conhecer as três disciplinas ômicas, e as suas aplicações.
- Conhecer e saber a aplicação da Nutrição de Precisão e sua a evidência científica.
- Distinguir a alimentação, alimentos funcionais e dietas na área da Nutrigenética e Nutrigenômica.

**Ao final desta apresentação,
serão capazes de:**

*Com a engenharia genética,
iremos poder aumentar a
complexidade do nosso ADN e
melhorar a raça humana.*

Stephen Hawking



Origem no genoma

A SEQUÊNCIA DO ADN

Conclusão do projeto de sequenciação de todo o genoma humano em 2003, houve avanços consideráveis na pesquisa sobre as **interações gene-dieta**.

Permitindo a base científica necessária para personalizar recomendações nutricionais com base no genótipo individual.



Conceitos básicos

Mutação genética

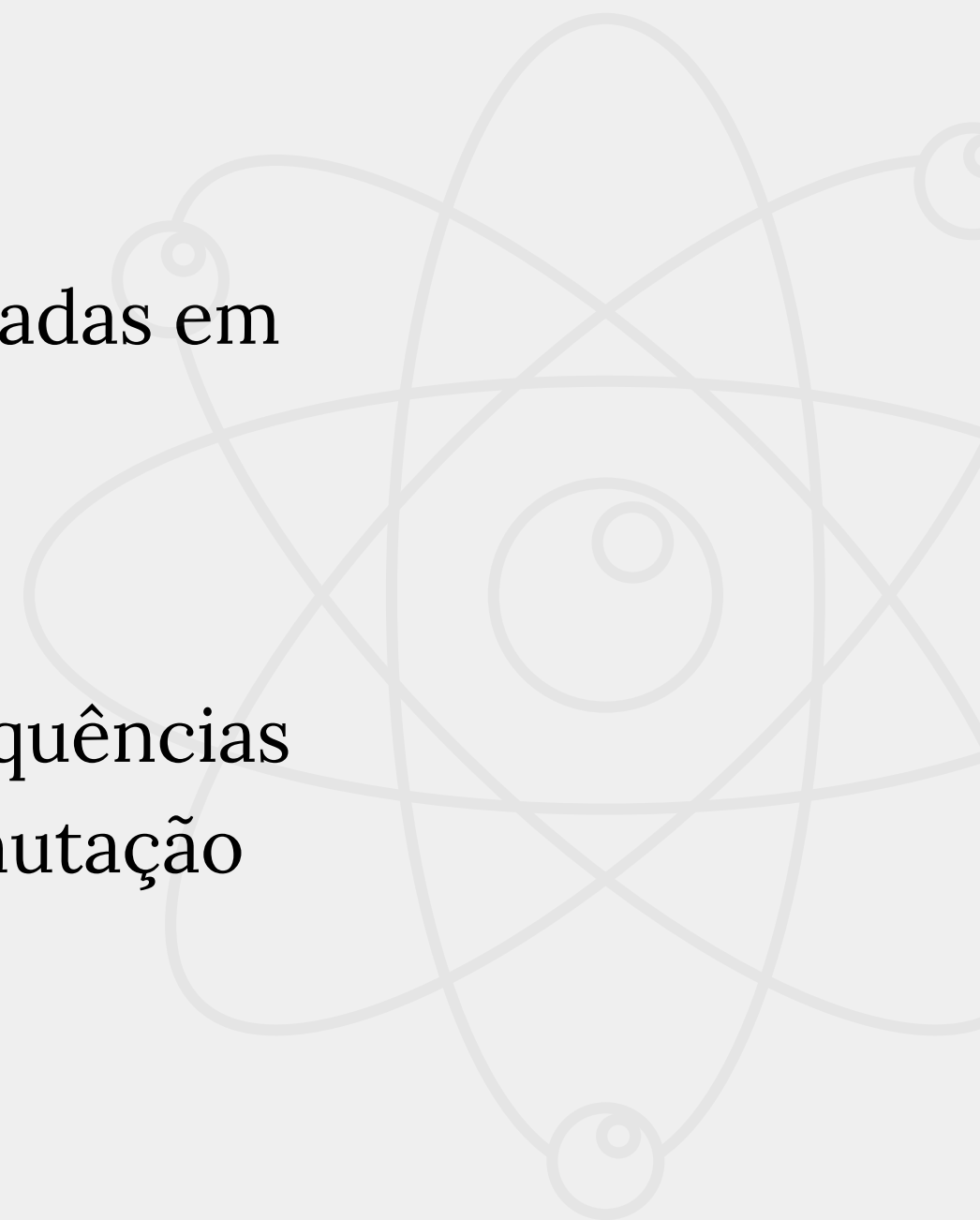
Apresentações são ferramentas de comunicação que podem ser utilizadas em demonstrações, palestras, discursos, relatórios ou outros.

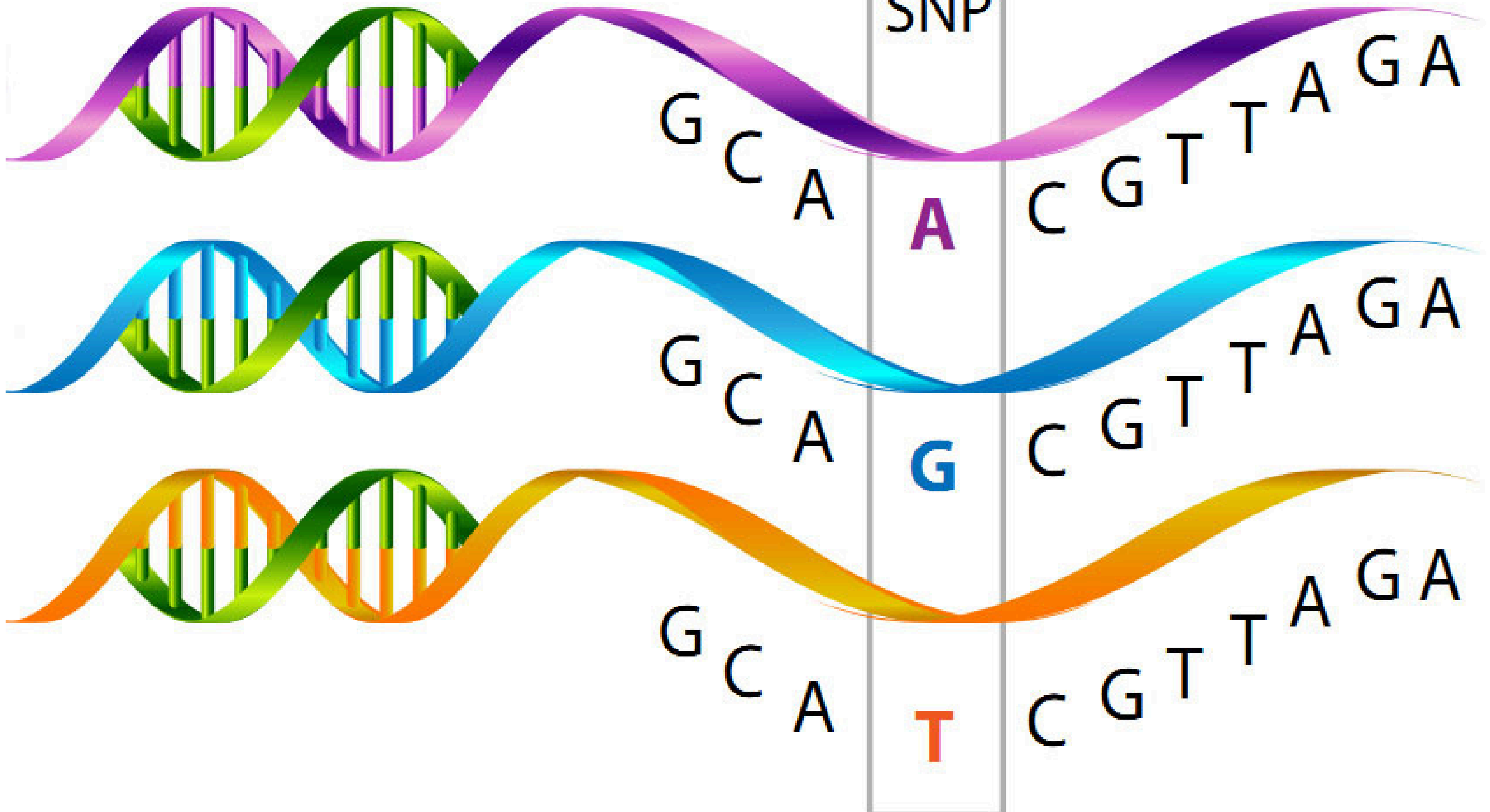
Polimorfismo

Os polimorfismos são variações genéticas que aparecem como consequências de mutações, podendo ter diferentes classificações dependendo da mutação original.

SNP's

SNP's (do inglês Single Nucleotide Polymorphisms), ou variações no número de sequências repetidas (VNTRs e microsátélites).





Exemplos de como polimorfismos e SNPs são relevantes para a nutrigenética e nutrigenômica:

- Variações em **genes envolvidos no metabolismo de nutrientes** podem afetar a biodisponibilidade e utilização desses nutrientes.
- Polimorfismos em genes relacionados à expressão de receptores de nutrientes **podem influenciar a resposta fisiológica a esses nutrientes.**
- SNPs em genes que **codificam enzimas antioxidantes** podem alterar a capacidade de lidar com o stresse oxidativo relacionado à dieta.

MTHFR

Por exemplo, um dos genes polimórficos mais estudados é o **MTHFR** (metilenotetrahidrofolato redutase), que codifica uma enzima envolvida no metabolismo do ácido fólico. O polimorfismo nesse gene, conhecido como C677T, resulta na substituição do aminoácido alanina por valina, e tem sido associado com elevação da concentração plasmática de homocisteína, declínio dos níveis de folato plasmáticos, estando associados com aumento do risco para o desenvolvimento de cancro coloretal e mama.

Gene	SNP	Questão de Nutrição e Saúde	Diferenças genotípicas		
CYP1A2	rs762551	Metabolismo da Cafeína	C/C metabolizador lento	A/C metabolizador lento	A/A metabolizador rápido
FTO	rs9939609	Obesidade e apetite	T/T	A/T Aumento da adiposidade	A/A Aumento da adiposidade

Outras avaliações possíveis



**DEPENDÊNCIA DE ÁLCOOL
(GENE ADH1B)**

(Gene ADH1B)



**DOENÇA HEPÁTICA
GORDUROSA NÃO ALCOÓLICA**

(gene PNPLA3)



**DOENÇA CARDIOVASCULAR E
DE ALZHEIMER**

(Gene APOE)



METABOLISMO DA VITAMINA D

(gene GC)

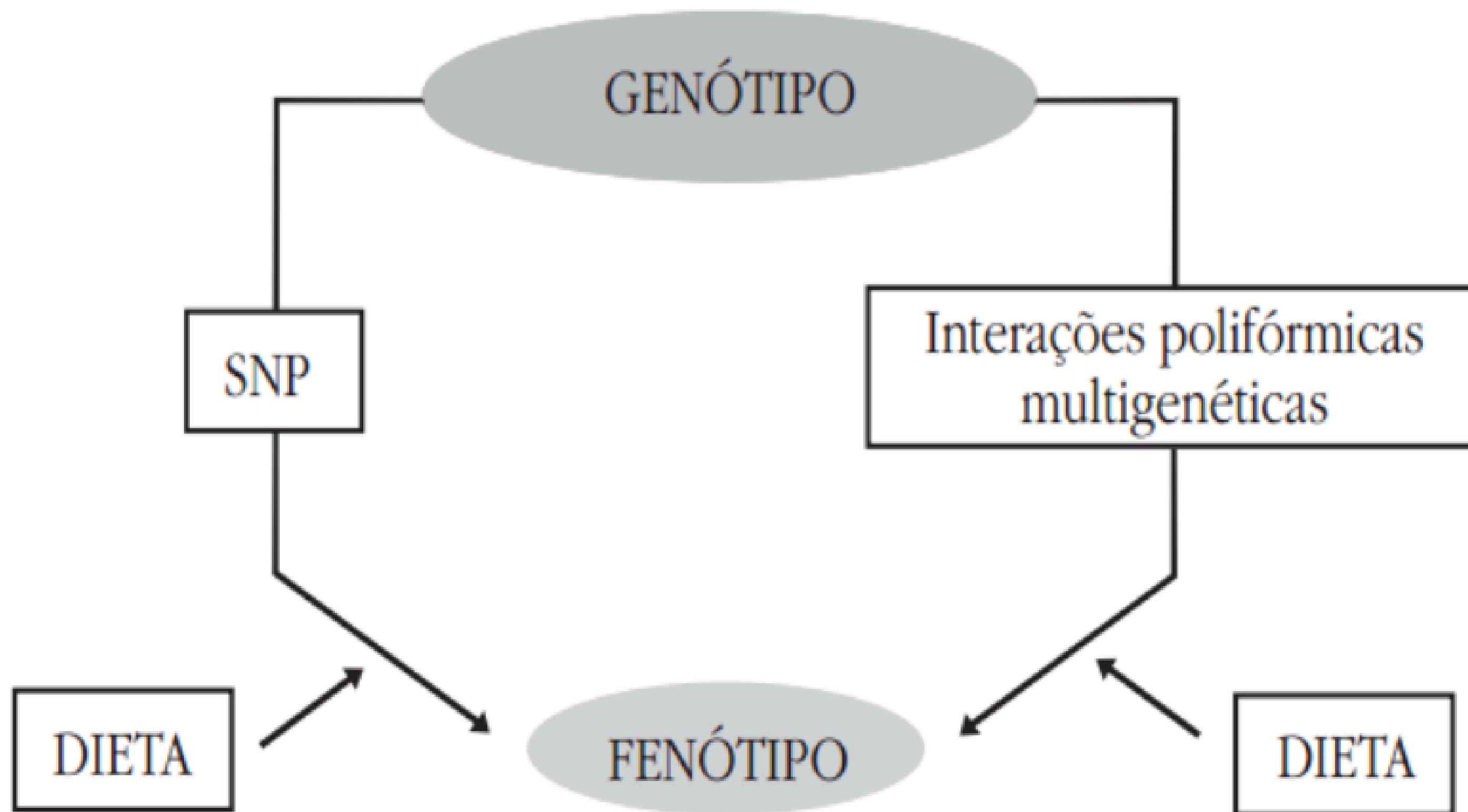
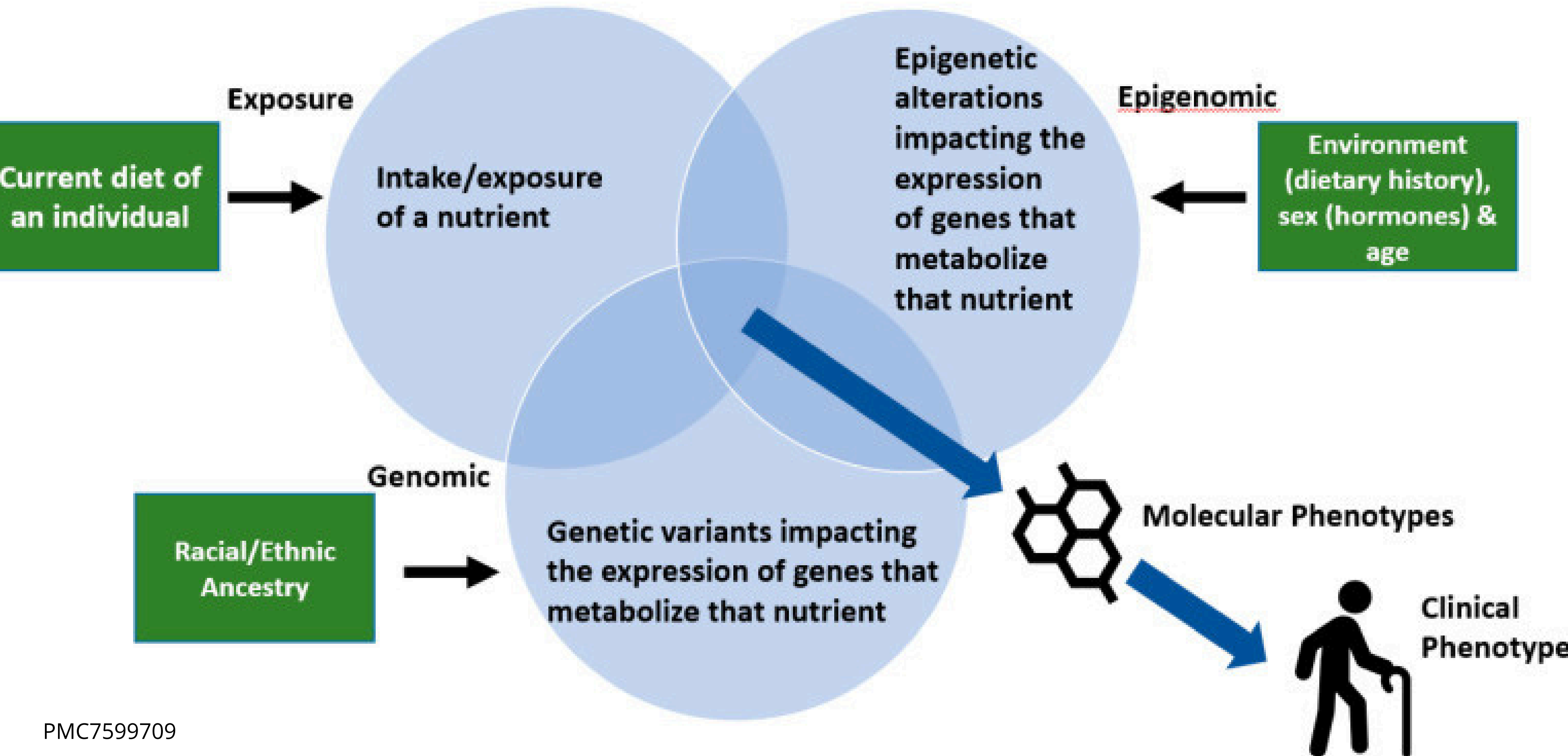


Figura 1: Princípio científico da nutrigenômica.

Fonte: Fujii; Medeiros; Yamada (2010).

Anatomy of Gene-Diet Interactions



Definições e objetivos

NUTRIGENÉTICA E NUTRIGENÓMICA

Apesar de estes dois conceitos estarem associados e, muitas vezes, serem vistos como um só, eles apresentam definições e objetivos distintos.



Genômica Nutricional

(interação genes-nutrientes)

Genes

Nutrientes



Nutrigenética

Polimorfismo

Nutrigenômica

Expressão de genes

Aplicação clínica da nutrigenética e nutrigenômica

Prevenção de doenças

Identificar riscos genéticos e desenvolver estratégias nutricionais personalizadas.

Tratamento de doenças

Adaptar a dieta e os suplementos com base no perfil genético do paciente.

Farmacogenética

Otimizar a resposta a medicamentos, evitando reações adversas.

Nutracêuticos

Desenvolver alimentos e suplementos funcionais com base em biomarcadores genéticos.

NUTRIGENÉTICA

Quando surgiu?

O termo Nutrigenética foi usado pela primeira vez em 1975 pelos Doutores Brennan e Mulligan no livro intitulado “Nutrigenetics : new concepts for relieving hypoglycemia” (Nutrigenética: novos conceitos para amenizar a hipoglicemia).

No entanto, o termo Nutrigenética (assim como a Nutrigenômica e tantas outras subáreas da Genética) ganhou mais força a partir do Projeto Genoma Humano, quando se desvendaram os genes que formam o organismo da espécie humana.



Nutrigenética




O termo nutrigenética refere-se

As interações entre hábitos dietéticos e o perfil genético de cada indivíduo.

Resposta individual a dieta

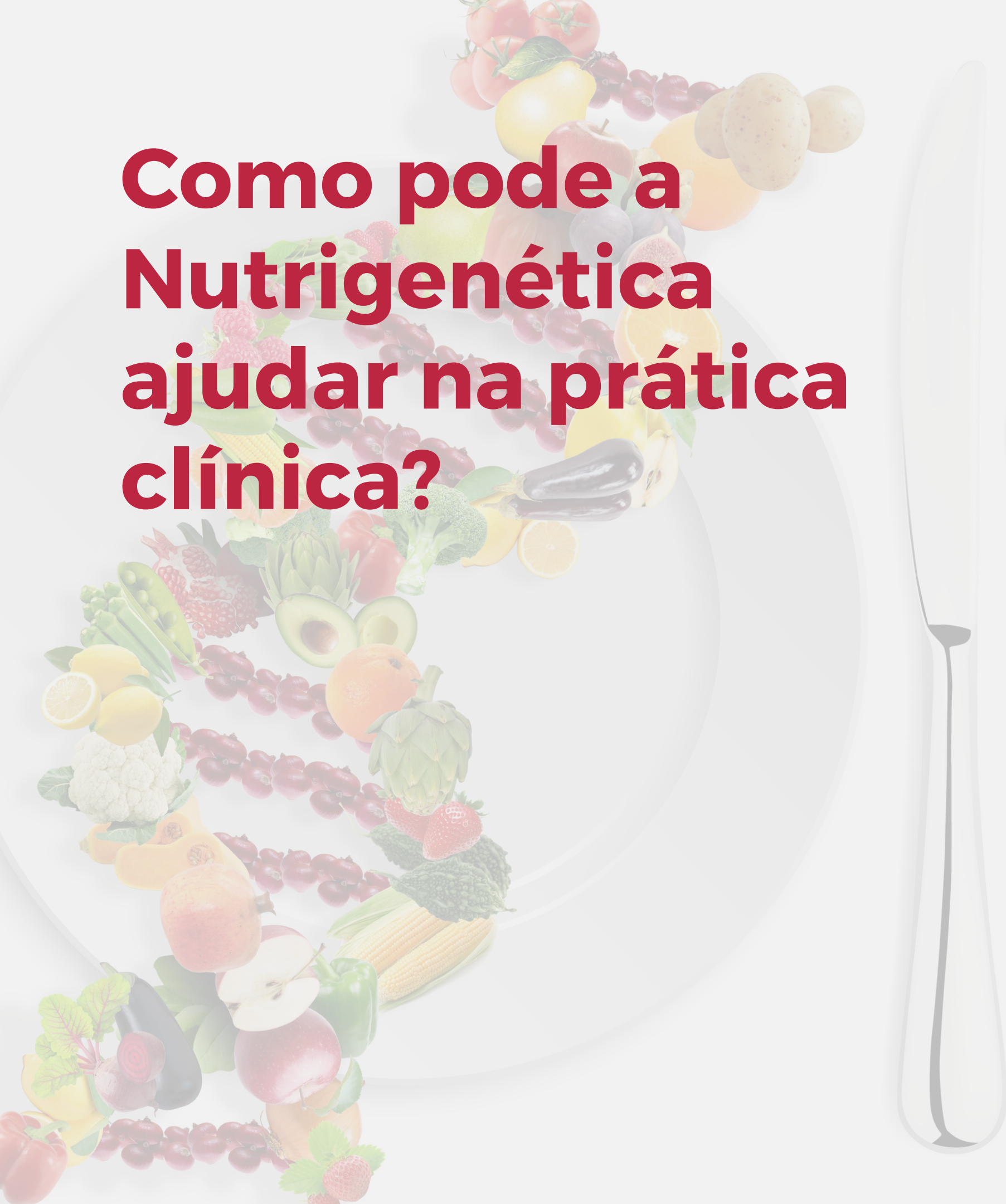
Baseia-se em observações das respostas individuais à determinada modificação na dieta e também em hipóteses que estas diferentes respostas sejam associadas à presença ou ausência de marcadores biológicos específicos.



- *A nutrigenética estuda como as variações genéticas individuais influenciam a resposta do organismo aos nutrientes e compostos bioativos presentes na dieta.*
- *Polimorfismos genéticos são as principais bases da nutrigenética, pois diferentes versões de um mesmo gene podem alterar a absorção, metabolismo, transporte e utilização de nutrientes.*

Alguns exemplos importantes:

- Gene APOE - afeta o metabolismo do colesterol e risco cardiovascular
- Gene MTHFR - influencia o metabolismo do folato e risco de doenças cardiovasculares e neurológicas
- Gene FTO - associado à regulação do peso corporal e predisposição à obesidade.



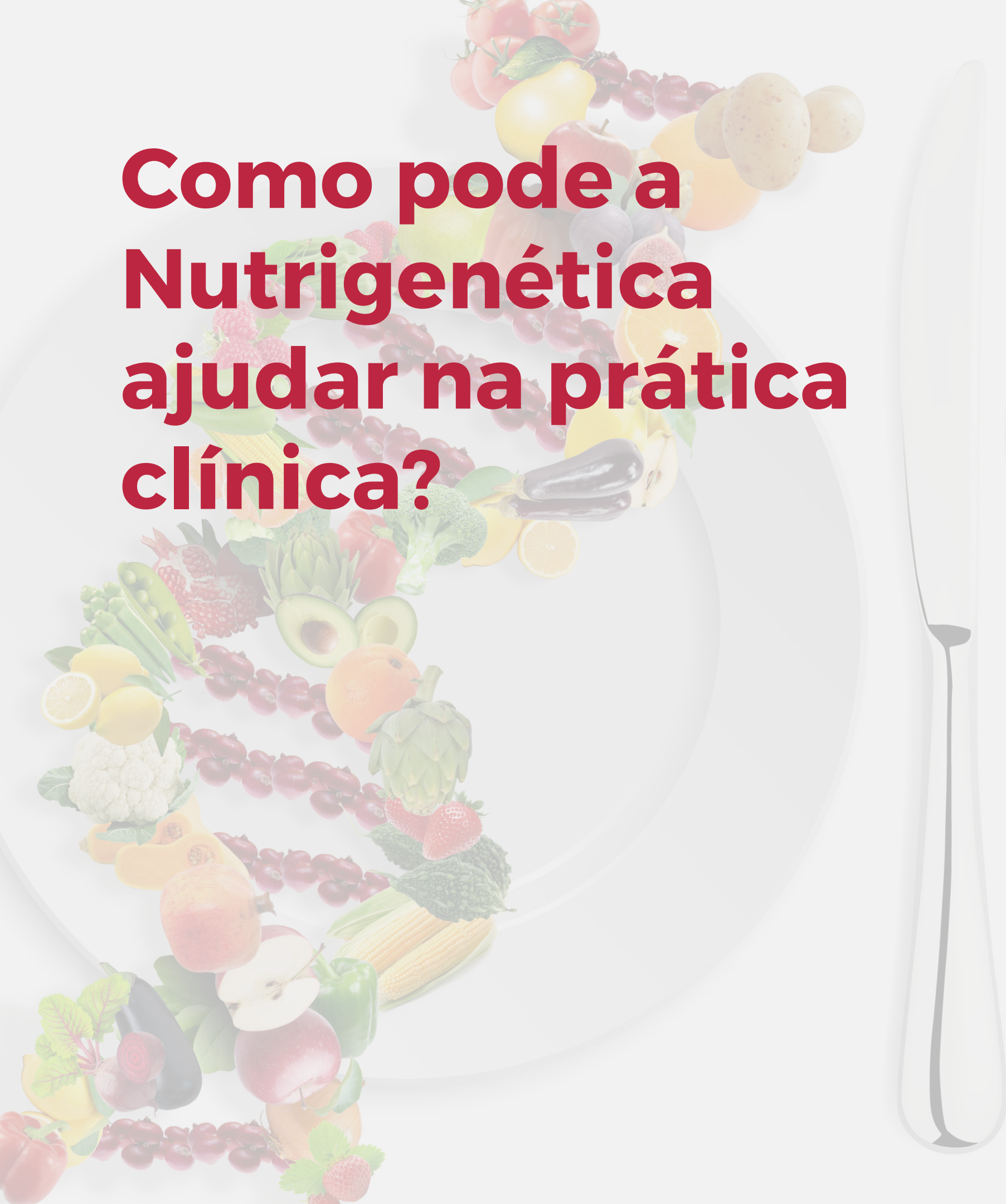
Como pode a Nutrigenética ajudar na prática clínica?

Sabemos que a genética influencia entre 25 a 50% da capacidade orgânica de metabolizar os alimentos.

Conhecer as características genéticas de um paciente é muito importante para personalizar, com maior precisão, as suas condutas alimentares.

Entender de que forma os polimorfismos genéticos influenciam na preferência alimentar, capacidade de metabolização e necessidades aumentadas de vitaminas e nutrientes.

A nutrigenética ajuda a melhorar a forma de decisão por parte dos profissionais da área de nutrição.



Como pode a Nutrigenética ajudar na prática clínica?

Maior **assertividade** na conduta, a informação genética revela como o organismo tende a responder aos nutrientes, evitando-se a tentativa erro desnecessária.

Maior **personalização** nos procedimentos, a combinação dos genes que cada pessoa apresenta é única, potencializando a individualização na prática clínica.

Maior **adesão dos pacientes**, o entendimento e conhecimento dos resultados, leva os pacientes a ficarem mais comprometidos no plano nutricional proposto.

NUTRIGENÓMICA

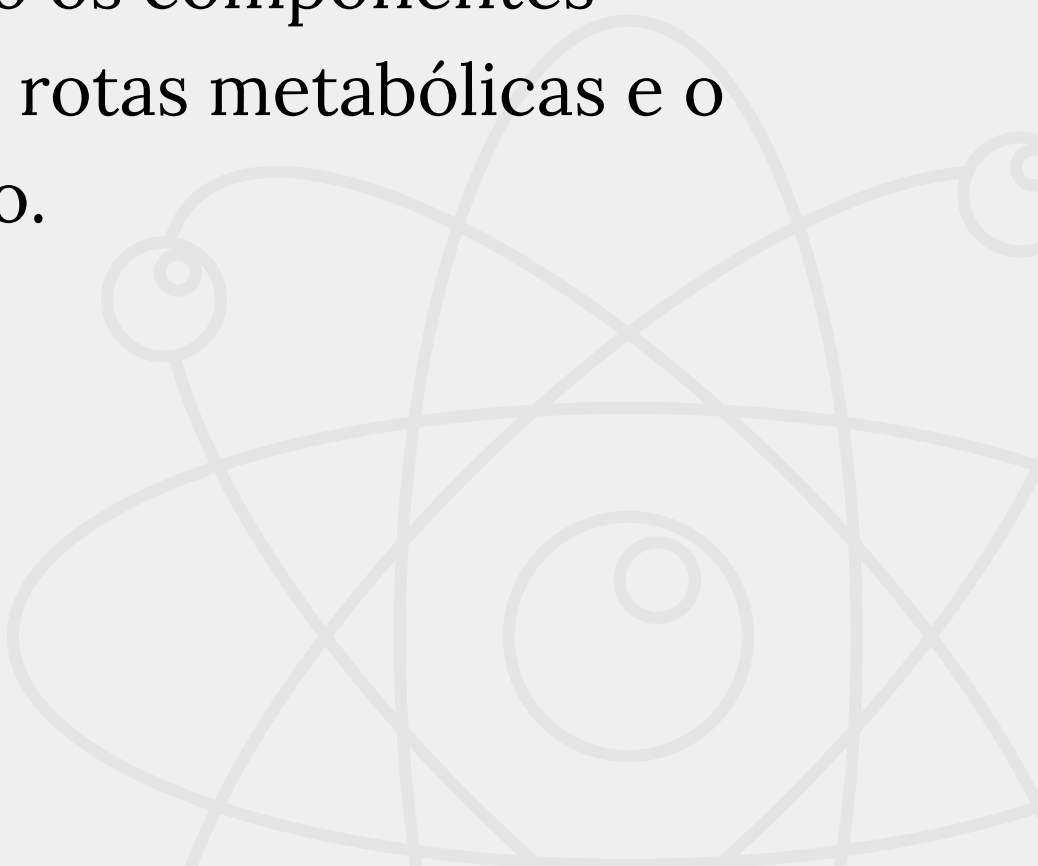
Nutrigenômica



O termo *nutrigenômica* refere-se às influências de fatores dietéticos sobre o genoma humano.

Nutrientes que modificam

Investigação de como os nutrientes modificam a expressão gênica nas células e nos tecidos. Permite uma melhor compreensão de como os componentes alimentares afetam as rotas metabólicas e o controle homeostático.



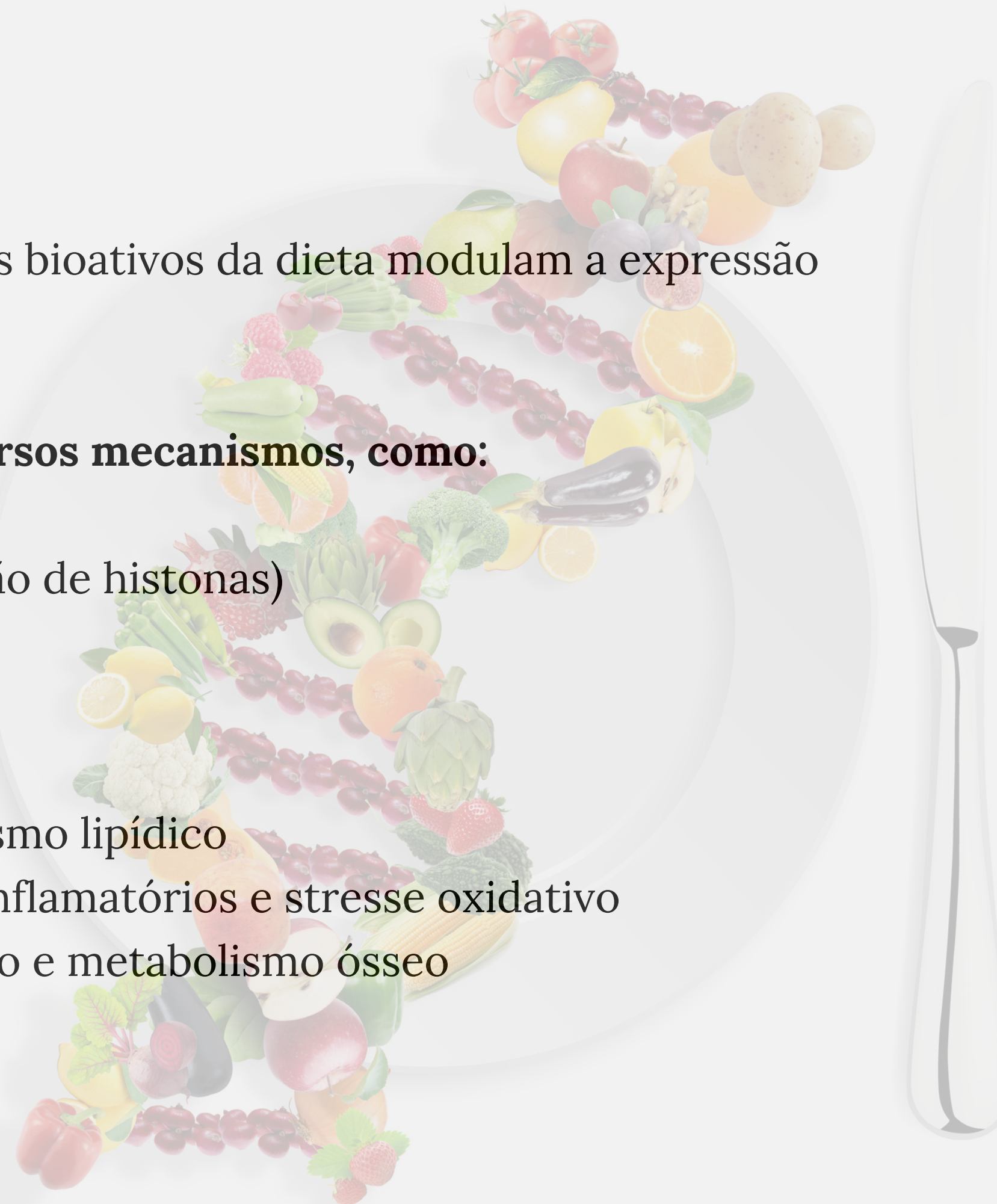
A Nutrigenómica investiga como os nutrientes e compostos bioativos da dieta modulam a expressão génica e, conseqüentemente, a saúde.

Os nutrientes podem regular a expressão génica por diversos mecanismos, como:

- Ativação de fatores de transcrição
- Modificações epigenéticas (metilação do DNA, acetilação de histonas)
- Modulação da atividade de microRNAs

Exemplos de nutrientes com efeitos na expressão genica:

- Ácidos gordos - regulam genes envolvidos no metabolismo lipídico
- Polifenóis - modulam genes relacionados a processos inflamatórios e stress oxidativo
- Vitamina D - afeta genes ligados ao sistema imunológico e metabolismo ósseo



Nutrigenômica

TRÊS DISCIPLINAS ÔMICAS:

Transcriptômica

A transcriptômica dedica-se ao estudo da transcrição do código genético.

Proteômica

Termo para o estudo – identificação e caracterização – das proteínas presentes em um organismo.

Metabolômica

Utilizada para investigar o microbioma humano, entendendo suas características, relações com doenças e também como ferramenta para a medicina de precisão.

TRANSCRIPTÓMICA

Com foco na compreensão e entendimento de como variações em sequências de DNA impactam a expressão genica.

Informação presente no código genético é traduzida por fim em proteínas, como a transcrição de DNA em RNA influencia o funcionamento de um organismo.

Estudos em transcriptômica podem envolver as diversas classes de RNA, como é o caso dos RNAs mensageiros (mRNAs) e microRNAs (miRNAs).



PROTEÓMICA

Proteoma designa o conjunto de proteínas que estão a ser expressas por uma célula, tecido ou organismo num determinado momento.

A análise proteômica nos permite a identificação, a quantificação e avaliação do tipo de péptidos e proteínas envolvidas em vários processos, permitindo a descoberta de novos alvos terapêuticos e moléculas bioativas. O caráter dinâmico do proteoma oferece como vantagem a identificação de variações ocasionais neste conteúdo sob ação de estímulos hormonais, utilização de drogas e/ou exposição a patógenos.

METABOLÓMICA

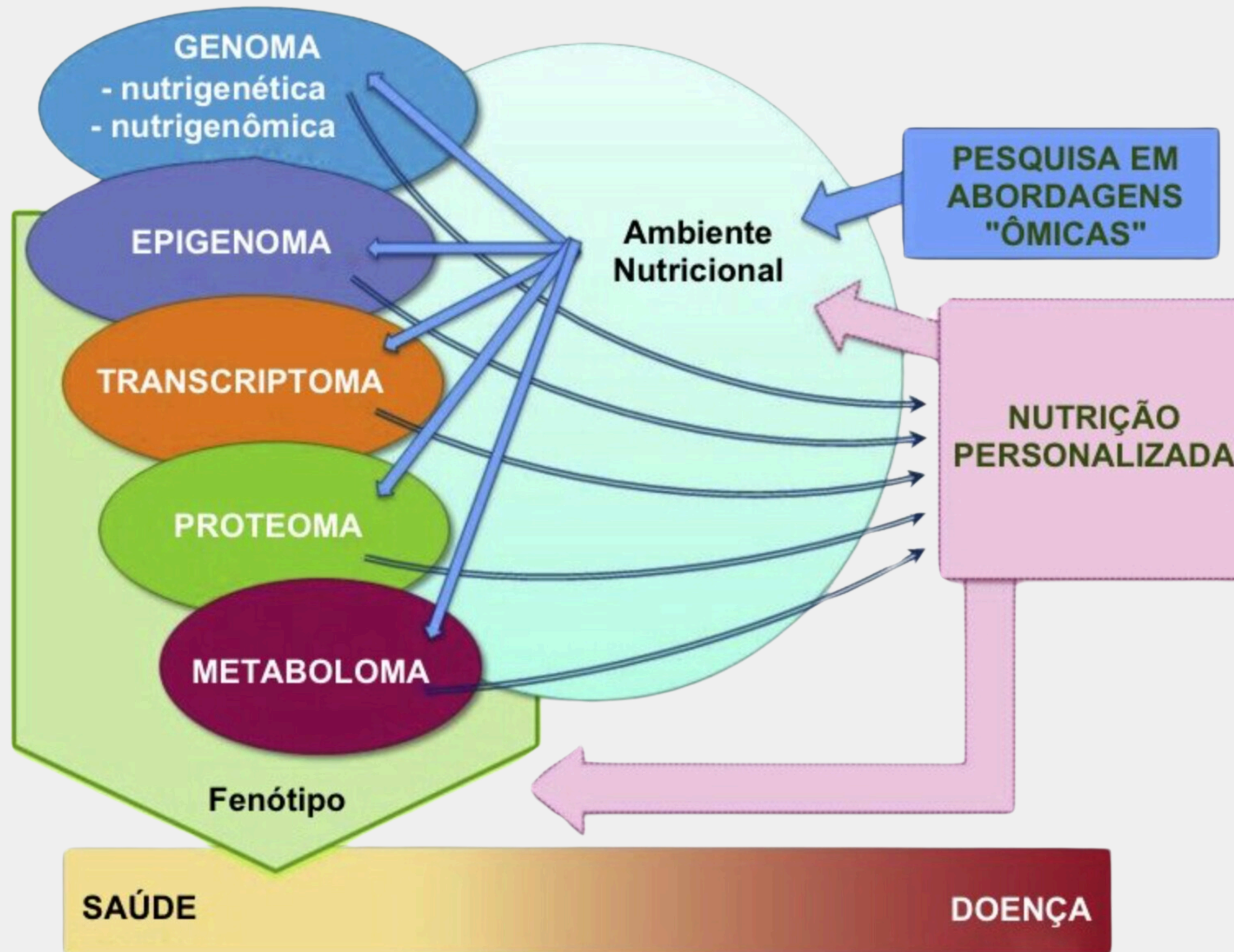
Esta ciência aplica-se em diversos estudos visando compreender o metabolismo e os mecanismos relacionados a doenças, definir biomarcadores e verificar toxicidade a fármacos.

Visa ampliar o conhecimento sobre o metabolismo normal e associado a doenças, bem como definir novos biomarcadores.

As suas perspectivas futuras são relacionadas a aplicação desta ciência na identificação de assinaturas metabólicas de doenças, visando o desenvolvimento de terapias mais específicas e eficazes.

São exemplos de aplicações da metabolômica na ciência da nutrição:

- (1) perfil metabolômico de aminoácidos como biomarcador do consumo alimentar;
- (2) perfil de ácidos biliares plasmáticos e fecais associado com a remissão de diabetes tipo 2 após a cirurgia bariátrica;
- (3) ácidos gordos livres como biomarcadores para síndrome metabólica.



O que podemos avaliar?

Quando um paciente chega para a consulta clínica, é comum ele relatar as queixas mais variadas, desde como é a própria alimentação até possíveis sinais e sintomas físicos.

Ao conhecer profundamente a Nutrigenômica e a Nutrigenética, poderá pedir se que ele faça um teste genético, que indicará quais os alimentos ideais e quais devem ser evitados na dieta, tudo conforme o ADN do paciente.



Um bom alimento para servir de exemplo é o café. Há alguns anos, pesquisas mostraram que certas pessoas são mais propensas a terem problemas cardíacos, se consumirem cafeína com frequência.

Segundo os estudos, os portadores de versões do **gene CYP1A2, que confere um metabolismo mais lento da cafeína, têm mais hipóteses de desenvolver doenças cardíacas** do que portadores de outra versão desse mesmo gene, que garante um metabolismo acelerado da substância.

Outro exemplo é a possível relação entre alimentos ricos em gordura e o surgimento de diabetes tipo II. Conforme os estudos existentes, **variações específicas em genes que atuam na regulação dos níveis de glicose no sangue podem ser modulados por uma dieta repleta de lípidos.**

Percebemos, assim, que a Nutrigenômica e a Nutrigenética são importantes na prática clínica, pois com um tratamento nutricional mais personalizado, a tendência é que as estratégias para prevenir ou tratar doenças fiquem mais assertivas. O resultado disso é uma população mais saudável e com uma expectativa de vida ainda maior.

TESTES DE AVALIAÇÃO



A aplicação prática da genómica nutricional para doenças crónicas complexas é uma ciência emergente e o uso de testes nutrigenéticos para fornecer aconselhamento dietético não está pronto para a dietética de rotina, prática”

Concorda que os indivíduos têm necessidades nutricionais diferentes e um metabolismo variado; no entanto, muitos aspectos dos testes genéticos ainda são limitados, incluindo a complexidade das interações gene-nutrientes, a precisão das avaliações genéticas e a aplicação do conhecimento genético.

O que podemos testar?

NA ÁREA NUTRICIONAL, SÃO TESTADOS GENES QUE AFETAM PRINCIPALMENTE A:






- Sensibilidade a carboidrato, isto é, como o organismo responde a diferentes tipos de carboidratos.
- Sensibilidade ao sal.
- Sensibilidade a gordura saturada, ou seja, a eficiência do corpo para absorver e metabolizar a gordura ingerida.
- Sensibilidade à cafeína.
- Intolerância à lactose.
- Resposta ao álcool.
- Neutralização dos radicais livres.
- Resposta inflamatória natural, definindo a precisão de ômega-3.
- Necessidade de Vitamina B e Vitamina D.
- Predisposição à doença celíaca.

Exemplo:

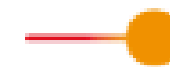


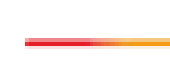




24GENETICS.PT










Caption:










-  Your analyzed genotype is favorable.
-  Your analyzed genotype is a little favorable.
-  Your analyzed genotype doesn't particularly affect you.
-  Your analyzed genotype is a little unfavorable.
-  Your analyzed genotype is unfavorable.

Diet and weight

-  Effectiveness of the Mediterranean diet
-  Effectiveness of a low-fat diet
-  Predisposition to overweight
-  Ease of weight loss
-  Predisposition to emotional eating
-  Predisposition to consume sweets
-  Predisposition to fat intake
-  Appetite and a high-protein diet

-  The effectiveness of a low-carb diet
-  Effectiveness of a high-protein diet
-  Predisposition to early onset obesity in adults
-  Ease of weight loss in response to monounsaturated fats
-  Predisposition to snacking
-  Predisposition to carbohydrate intake
-  Appetite and hypocaloric diet

Pathologies and intolerances

-  Lactose intolerance
-  DAO deficiency and migraines
-  Type 2 diabetes
-  Hypertension due to salt consumption
-  Cavities
-  Coeliac disease
-  Type 1 diabetes
-  Hypothyroidism
-  Iron deficiency anaemia

Effectiveness of the Mediterranean diet

The Mediterranean diet is rich in vegetables, fruit, fish, legumes, nuts, dairy products and olive oil, with smaller amounts of meat and eggs. This diet is easy to follow and maintain in the long term, since it does not eliminate any foods or restrict calories or quantities. It is also flexible and can be tailored based on preferences and lifestyles. Numerous studies have associated this type of diet with a low risk of obesity, and its health benefits are also well known. A general study conducted with over 11,000 participants determined that the people who followed this diet lost more weight than the rest.

Numerous studies have linked variations in the FTO and TCF7L2 genes with a positive effect on the control of weight gain associated with the Mediterranean diet.

Your genetic map

Gene	Genotype
GCKR	TC
FTO	AT
LPL	TC
TCF7L2	TT

Diet and weight

The effectiveness of a low-carb diet

A diet low in carbohydrates limits the intake of this type of macronutrient. Carbohydrates are the main source of energy in a diet and can be classified into two different types. Simple carbs provide immediate energy and are mainly found in sugars, such as those contained in fruits, while complex carbs, found in vegetables, cereals and legumes, provide a sustained source of energy throughout the day.

There are studies that indicate that genetics are, in part, responsible for how easy or hard it is to lose weight. In the specific case of a low-carb diet, it has been shown that variants in the FTO gene correlate with a greater predisposition to lose weight with this type of diet.

Your genetic map

Gene	Genotype
FTO	AT

COMO SE FAZ O TESTE NUTRIGENÉTICO?

24GENETICS.PT

Encomenda no site online.

Receber um kit de ADN para recolher **uma amostra de saliva**.

Segue as instruções conforme indicação do laboratório. E envia-se a amostra.

O laboratório efetua a sequenciação. Ou seja, o processo de extração dos dados genéticos contidos na amostra de ADN. É aplicado o algoritmo desenvolvido pela 24Genetics, e a informação genética enviada para obter o relatório detalhado.

E por fim, recebe-se o relatório via email.

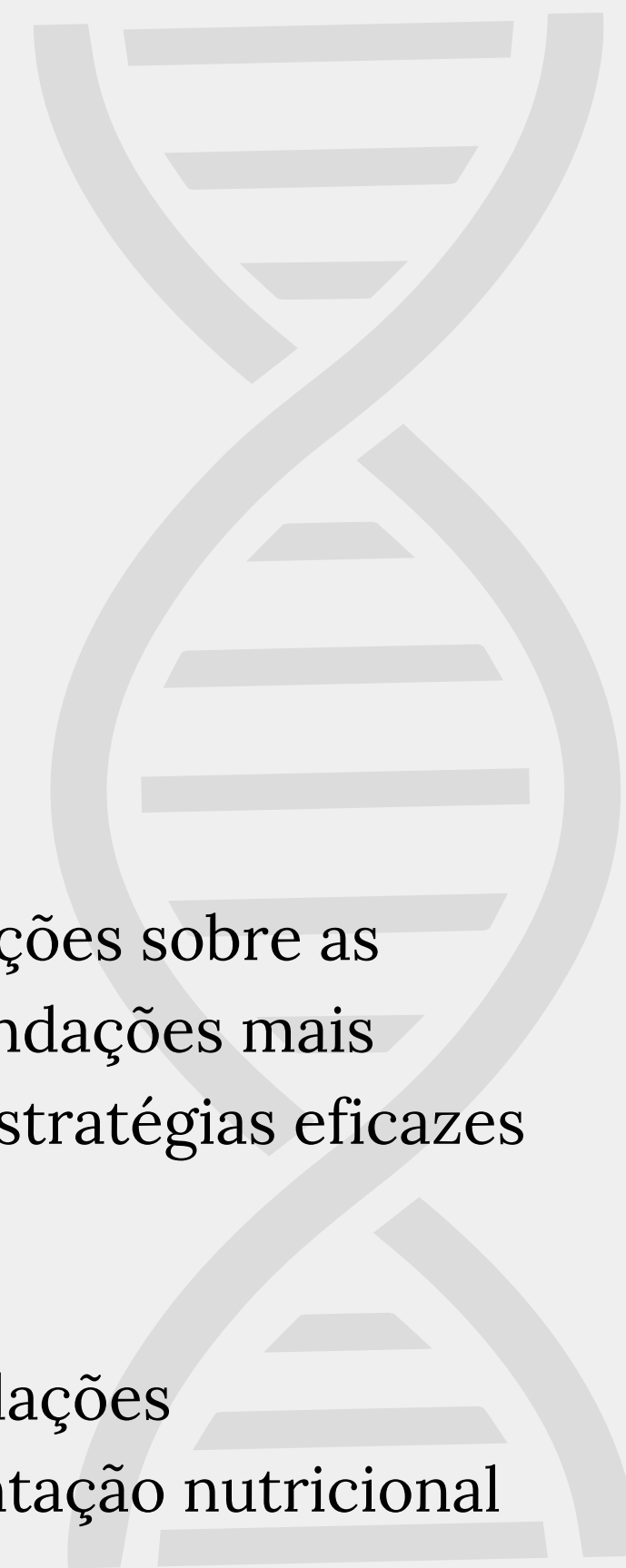
A background image showing a dense field of microscopic cells, likely from a tissue sample, rendered in a light gray, semi-transparent style. The cells are irregular in shape and contain internal structures, creating a complex, textured pattern.

Nutrição de precisão

O que é a nutrição de precisão?

Podemos definir nutrição de precisão ou nutrição preditiva aquela que utiliza informações sobre as características de um indivíduo, incluindo marcadores ómicos, para tornar as recomendações mais personalizadas. Quanto mais informações possuímos, mais podemos contribuir com estratégias eficazes para a prevenção e tratamento de doenças.

Utiliza informações sobre as características de um indivíduo, para tornar as recomendações personalizadas conforme as particularidades de cada um, com o objetivo de uma orientação nutricional próxima do ideal.



Biomarcadores

Biomarcadores diagnósticos

Usados para determinar
um distúrbio de saúde
específico.

Biomarcadores prognósticos

Ajudam a traçar o
curso provável da
doença.

Biomarcadores preditivos

Indicam a resposta
provável a um
determinado
medicamento ou
dieta.

Biomarcadores predisposição

Indicam o risco de
desenvolver uma
doença.



Nutrição personalizada com base no perfil genético do indivíduo.



Ajuste de intervenções nutricionais de acordo com predisposições genéticas.



Prevenção e controle de doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes e cancro.

Aplicações Clínicas



EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS



2020

Review > [Genes \(Basel\)](#). 2020 Mar 27;11(4):357. doi: 10.3390/genes11040357.

Genes and Eating Preferences, Their Roles in Personalized Nutrition

[Anna Vesnina](#)¹, [Alexander Prosekov](#)², [Oksana Kozlova](#)¹, [Victor Atuchin](#)^{3 4 5}

Affiliations + expand

PMID: 32230794 PMCID: [PMC7230842](#) DOI: [10.3390/genes11040357](#)

Genes que influenciam as preferências alimentares – particularmente aqueles responsáveis pela absorção de gorduras e carboidratos, intolerância alimentar, metabolismo de vitaminas, sensações gustativas, oxidação de xenobióticos, preferências alimentares e dependência alimentar.

2024

Uma abordagem dietética personalizada baseada num perfil genómico abrangente (genómica, proteómica, metabolómica, transcriptómica) pode ajudar a promover a saúde e prevenir doenças.

Review > [J Am Nutr Assoc.](#) 2024 May-Jun;43(4):326-338.

doi: [10.1080/27697061.2023.2284997](https://doi.org/10.1080/27697061.2023.2284997). Epub 2023 Nov 28.

Genetics, Nutrition, and Health: A New Frontier in Disease Prevention

[Piyush Agrawal](#)¹, [Jaspreet Kaur](#)¹, [Jyoti Singh](#)¹, [Prasad Rasane](#)¹, [Kartik Sharma](#)², [Vishesh Bhadariya](#)³, [Sawinder Kaur](#)¹, [Vikas Kumar](#)⁴

Affiliations + expand

PMID: 38015713 DOI: [10.1080/27697061.2023.2284997](https://doi.org/10.1080/27697061.2023.2284997)

Review > [Int J Mol Sci.](#) 2017 Apr 7;18(4):787. doi: 10.3390/ijms18040787.

Gene–Diet Interaction and Precision Nutrition in Obesity

[Yoriko Heianza](#)¹, [Lu Qi](#)^{2 3}

Affiliations + expand

PMID: 28387720 PMCID: [PMC5412371](#) DOI: [10.3390/ijms18040787](#)

Review > [Lancet Diabetes Endocrinol.](#) 2018 May;6(5):416–426.

doi: 10.1016/S2213-8587(18)30037-8. Epub 2018 Feb 9.

Precision nutrition for prevention and management of type 2 diabetes

[Dong D Wang](#)¹, [Frank B Hu](#)²

Affiliations + expand

PMID: 29433995 DOI: [10.1016/S2213-8587\(18\)30037-8](#)

Review > [Front Immunol.](#) 2020 Nov 23;11:587895. doi: 10.3389/fimmu.2020.587895.

eCollection 2020.

Precision Nutrition in Chronic Inflammation

[Tobias J Demetrowitsch](#)¹, [Kristina Schlicht](#)², [Carina Knappe](#)², [Johannes Zimmermann](#)³, [Julia Jensen-Kroll](#)¹, [Alina Pisarevskaja](#)^{1 4}, [Fynn Brix](#)¹, [Juliane Brandes](#)², [Corinna Geisler](#)², [Georgios Marinos](#)³, [Felix Sommer](#)⁵, [Dominik M Schulte](#)², [Christoph Kaleta](#)³, [Vibeke Andersen](#)^{6 7 8}, [Matthias Laudes](#)², [Karin Schwarz](#)¹, [Silvio Waschina](#)⁴

Affiliations + expand

PMID: 33329569 PMCID: [PMC7719806](#) DOI: [10.3389/fimmu.2020.587895](#)

Review > [Curr Atheroscler Rep.](#) 2023 Oct;25(10):663–677. doi: 10.1007/s11883-023-01148-5.

Epub 2023 Sep 13.

Precision Nutrition and Cardiovascular Disease Risk Reduction: the Promise of High–Density Lipoproteins

[Brian V Hong](#)¹, [Joanne K Agus](#)¹, [Xinyu Tang](#)¹, [Jack Jingyuan Zheng](#)¹, [Eduardo Z Romo](#)¹, [Susan Lei](#)¹, [Angela M Zivkovic](#)²

Affiliations + expand

PMID: 37702886 PMCID: [PMC10564829](#) DOI: [10.1007/s11883-023-01148-5](#)

Desafios e Perspetivas



Necessidade de mais pesquisas para elucidar as complexas interações gene-nutriente. Limitações e lacunas no conhecimento atual



Integração da nutrigenética e nutrigenómica na prática clínica ainda enfrenta barreiras.



Avanços no sequenciamento genómico e bioinformática impulsionarão o campo.



Alimentação

Princípios



Individualidade

Considera as características únicas do indivíduo.



Precisão alimentar

Certos tipos de alimentos são atribuídos ao ADN e especificações de cada indivíduo.



Com utilização Preventiva e Terapêutica

Permite melhorar as condições de saúde, diminuir os custos com medicamentos e tratamentos, aumentar a produtividade e perspectiva de vida.

“Genômica, juntamente com a epigenômica e a metabolômica, desempenharão papéis fundamentais na concepção de dietas personalizadas de acordo com as assinaturas genéticas e metabolômicas de cada um”

NUTRIGENÓMICA E ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PRÁTICA CLÍNICA:



Os alimentos funcionais são aqueles que além das suas funções nutricionais básicas, também **contém compostos bioativos** que promovem a saúde e o bem-estar, e previnem o aparecimento ou desenvolvimento de doenças.

Para tais alimentos terem esse bom efeito, é essencial, que sejam consumidos regularmente e que estejam **inseridos numa dieta equilibrada**. Só assim causarão os benefícios esperados.

Alimentos funcionais

Um alimento natural inalterado

Pescado do mar alto, com elevado teor de ácidos gordos ómega-3

Um alimento ao qual foi adicionado um componente, por meios tecnológicos ou biotecnológicos

Logurte com adição de probiótico.

Um alimento no qual um componente foi substituído por outro com propriedades favoráveis

Açúcar por edulcorantes.

Um alimento cuja biodisponibilidade de um componente tenha sido modificada

Arroz geneticamente modificado de modo a aumentar a biodisponibilidade do ferro.

EXEMPLOS DE ALIMENTOS FUNCIONAIS

O **chá verde** é considerado um alimento funcional por conter flavonóides, cafeína e catequinas (epigallocatequina-3-galato (EGCG), um composto bioativo com ação termogénica, antioxidante e anti-inflamatória.

Para que serve: previne o aparecimento do cancro, ajuda no emagrecimento, equilibra os níveis de glicose no sangue, regula a pressão arterial, melhora a memória e evita doenças cardíacas.

A **cúrcuma** é rica em compostos bioativos, como curcumina, demetoxicurcumina e bisdemetoxicurcumina, que têm ação antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana e imunomoduladora.

Para que serve: auxilia na prevenção contra alguns tipos de cancro, alivia dores de origem inflamatória, na resistência à insulina, previne doenças alérgicas e trata problemas na pele.

Semente de linhaça Por ser rica em fibras, lignanas e ómega 3, compostos bioativos com ação anti-cancerígena, anti-inflamatória e antioxidante, a linhaça é considerada um alimento funcional.

Para que serve: diminui o risco de cancro e doenças cardiovasculares, evita a prisão de ventre, mantém a saúde dos olhos, previne a perda de memória, a ansiedade e a depressão.

Sardinha, além de fornecer gorduras e proteínas para o corpo, a sardinha é um alimento funcional por ser rica em zinco e ómega 3, um tipo de gordura saudável com ação antioxidante, anticoagulante e anti-inflamatória.

Para que serve: diminui o risco de doenças cardiovasculares, evita a formação de coágulos, previne a depressão e doenças autoimunes, melhora o funcionamento do cérebro e a qualidade da pele.

O **feijão-preto** é rico em fibras, saponinas e flavonoides, contém compostos bioativos com ação antioxidante, hipolipemiante e hipoglicémica.

Para que serve: diminui o risco do cancro de cólon e doenças cardiovasculares, combate a prisão de ventre, equilibra os níveis de glicose no sangue e favorece o emagrecimento.

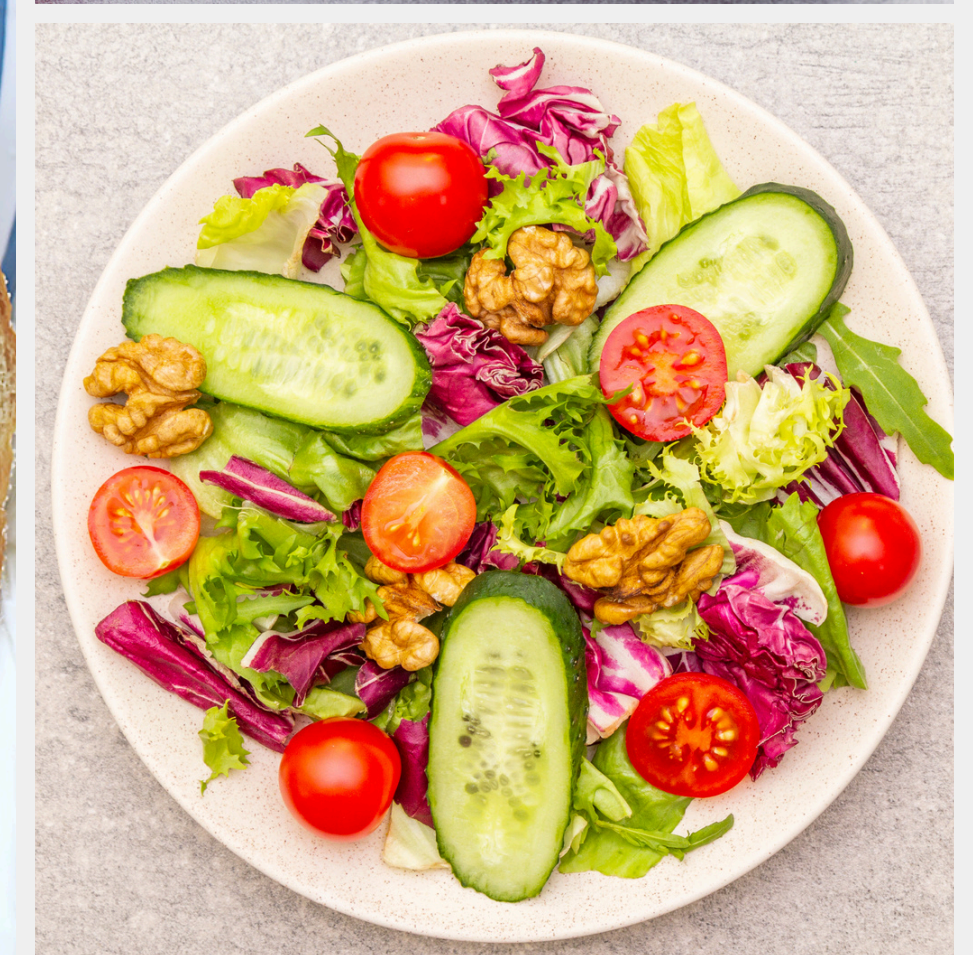
Dietas aplicar

Dieta Mediterranea

Dieta Paleo

Dieta Vegetariana

Dieta Cetogénica



Para cada pessoa, o organismo responde a diferentes componentes da dieta e formas distintas.

Dependendo da sua herança, pode beneficiar-se mais ou menos de dietas como a mediterrânea, cetogénica, vegetariana, entre outras. Além disso, pode também beneficiar-se ou não de suplementos e medicações.



SUMMARY
RESUMO



Genoma

- Origem
- Conceitos básicos
- Polimorfismos
- SNPs
- Avaliações possíveis



Nutrigenômica

- Conceitos básicos
- Três disciplinas ômicas:
 - Transcriptômica
 - Proteômica
 - Metabolômica



Nutrição de Precisão

- Conceitos
- Biomarcadores
- Aplicação Clínica
- Evidencia científica



Nutrigenética

- Origem
- Conceitos básicos
- Aplicação clínica



Testes genéticos



Alimentação

- Princípios
- Alimentos funcionais
- Dieta



Questões

Contactos



ESMTC

Escola de Medicina
Tradicional Chinesa

Telefone

whatsapp - 93 437 25 24

E-mail

sofia.oliveira.nutri123@gmail.com