

## **Análise da influência da ingestão de gordura vegetal modificada pelo processo de interesterificação na resistência à insulina em uma amostra de adultos**

**Palavras-Chave: Gorduras Vegetais; Resistência à Insulina; Alimento Processado.**

**Autores/as:**

**Izabella Maria Flora Zamuner - FCA, UNICAMP**

**Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Marciane Milanski (orientadora - FCA, UNICAMP)**

**Doutoranda Aline Dias Gonçalves Ferraz (Coorientadora - FCA, UNICAMP)**

---

### **INTRODUÇÃO**

A introdução dos alimentos processados e ultraprocessados no cotidiano de milhões de brasileiros contribuiu diretamente para a transição epidemiológica e para o aumento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como principal causa de morbidade no país (DAVID; GUIVANT, 2020; FILHO; FRANÇA; MALTA, 2022). Entre os componentes presentes nestes alimentos as gorduras modificadas parecem contribuir de forma relevante e têm sido consideradas como uma das principais responsáveis pelo aumento de inúmeras DCNT. A partir de estudos como de Izar e colaboradores (2021) foi demonstrado que mesmo em pequenas quantidades, as gorduras *trans* exercem ações deletérias sobre a homeostase glicêmica, estimulando a glicogênese e o aumento da gordura visceral, induzindo maior ganho de peso, esteatose hepática e resistência à insulina (RI) em indivíduos.

Diante das evidências científicas relacionadas aos efeitos cardiometabólicos da gordura *trans* industrial, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em consonância com recomendações da OMS (WHO 2018), divulgou a resolução RDC N.º 332, em dezembro de 2019, estabelecendo a sua restrição (ANVISA, 2019).

Sendo assim, a partir desta restrição a gordura interesterificada (GI) vem sendo empregada como uma das principais substitutas da gordura parcialmente hidrogenada na produção de alimentos (MIYAMOTO et.al, 2020). A produção da GI é realizada por meio de um processo que envolve o rearranjo de ácidos graxos nas moléculas de triacilgliceróis sem a formação de isômeros *trans*, mas conferindo os atributos sensoriais desejados pela indústria (COUTINHO, 2021) e aspectos sensoriais palatáveis.

Em vista disso, estudos pré-clínicos investigam os efeitos do consumo de GI. Entre esses estudos, foi demonstrado que a substituição de óleo de palma natural pelo mesmo óleo interesterificado em uma dieta normocalórica e normolipídica é suficiente para modular negativamente parâmetros metabólicos (VIEIRA, 2019).

Além disso, o estudo de MIYAMOTO e colaboradores (2020) comparou o resultado da exposição de animais com dieta normolipídica contendo óleo de palma natural ou interesterificado, sendo observado discreto ganho de peso e prejuízo sobre a homeostase da glicose no grupo de animais que receberam a dieta rica em gordura interesterificada, devido a obtenção de resultados como hiperglicemia, intolerância à glicose e resistência à insulina.

A partir deste resultado, é possível notar que o posicionamento dos ácidos graxos (AG) nos triacilgliceróis e o seu consumo em uma dieta normocalórica e normolipídica é suficiente para alterar parâmetros metabólicos em animais. Entretanto, em relação aos estudos clínicos, ainda se têm poucos estudos disponíveis sobre os efeitos do consumo de GI, além de resultados controversos.

O estudo de SANDERS e colaboradores (2011) em um ensaio clínico com adultos saudáveis analisaram alterações na lipemia pós prandial, concluindo que gorduras com maior proporção de ácido palmítico na posição sn-2 diminuem a lipemia pós-prandial dos indivíduos. Contudo, MILLS e colaboradores

(2021) em um estudo, também, com adultos saudáveis obtiveram resultados opostos, não demonstrando modificação na lipemia pós prandial. Ademais, o estudo de SUNDRAM e colaboradores (2007), no qual foi adicionada GI na alimentação usual de voluntários, demonstrando que o consumo da GI comparado com o da gordura parcialmente hidrogenada possuiu alterações importantes no perfil lipídico (LDL/HDL).

Os resultados divergentes nestes estudos clínicos podem ser explicados por variações nas metodologias utilizadas. Em vista disso, é de extrema importância mais estudos clínicos para que se possa compreender a segurança à saúde em relação ao consumo de GI e seus efeitos na homeostase glicêmica.

Atualmente, dispomos de diversos métodos para detectar indivíduos insulino resistentes. O índice HOMA-IR (*Homeostasis Model Assessment Insulin Resistance*) constitui um modelo matemático que utiliza dados bioquímicos de insulinemia e glicemia de jejum para cálculo da resistência insulínica, o qual é calculado pelo produto da insulina de jejum ( $\mu\text{UI/mL}$ ) e da glicemia de jejum ( $\text{mmol/L}$ ) dividido por 22,516 (RODRIGUES et. al, 2015). Estudos como este podem ser feitos a partir de exames bioquímicos na população que possui a GI na sua dieta pela ingestão de alimentos processados e ultraprocessados e, para avaliar a resistência à insulina nos participantes, foram feitos cálculos pelo índice de HOMA-IR.

Sendo assim, o objetivo deste projeto é analisar a influência do consumo de gordura

vegetal modificada pelo processo de interesterificação na resistência à insulina em uma amostra de adultos saudáveis.

## **METODOLOGIA:**

**Aplicação da fórmula HOMA-IR:** A partir dos resultados obtidos através do cálculo do HOMA-IR, os dados tabulados foram classificados segundo o ponto de corte disponibilizado pela Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (BRASIL, 2019), o qual, expressa que o valor do produto obtido do cálculo do índice de HOMA-IR de um indivíduo “ideal e normal”, produz um HOMA = 1, este valor é a referência para avaliar RI, sendo descrito por MATTHEWS e colaboradores (1985) e utilizado até os dias atuais. Dessa forma, nesta presente pesquisa o ponto de corte utilizado para avaliar a RI dos voluntários foi o valor de HOMA-IR = 1.

**Divulgação para o recrutamento e seleção de voluntários:** O recrutamento de voluntários através da divulgação do projeto em mídias sociais dos pesquisadores envolvidos, assim como nas da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA). Também houve divulgação após palestras sobre conscientização da alimentação saudável embasada no Guia Alimentar para a População Brasileira. Durante divulgação os participantes eram convidados a preencherem um formulário (através da plataforma *Google Forms*) em que constavam as seguintes informações: etapas do projeto para que o participante pudesse avaliar a sua

disponibilidade, além de informações sobre os critérios de inexigibilidade e uma cópia do TCLE em imagem; o candidato era orientado a aguardar contato para o agendamento da entrevista, feita conforme disponibilidade do Laboratório de Avaliação Nutricional (LANUT) e da equipe envolvida.

**Coleta de dados (entrevista e exames):** Após agendarem a entrevista e ao comparecerem ao LANUT o TCLE foi explicado e assinado, os questionários de consumo alimentar foram aplicados, a pressão arterial e as medidas antropométricas foram aferidas e o agendamento e orientações para coleta dos exames laboratoriais (glicose em jejum, hemoglobina glicada, insulina em jejum, colesterol total e frações, triglicérides e proteína C reativa (PCR) ultrasensível) foram realizadas, essas etapas foram feitas prioritariamente pela coorientadora deste projeto, sendo que os demais membros prestaram o suporte necessário.

**Análise estatística:** As características dos participantes foram descritas utilizando frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, e média e desvio padrão ou mediana e intervalos interquartis para variáveis contínuas. Como a variável dependente não aderiu à curva normal de acordo com a avaliação visual dos gráficos de distribuição e Q-Q plot, além do teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,001$ ) utilizamos o coeficiente de correlação de Spearman para investigar as correlações entre as variáveis de interesse, e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para avaliar a existência de diferenças significativas entre os

quartis de consumo. Análises post-hoc, utilizando o teste de Dunn com correção de Bonferroni foram aplicados para identificar quais grupos são responsáveis pela diferença, quando observada.

O nível crítico utilizado foi de  $p < 0,05$ . As análises foram realizadas utilizando o software JASP® versão 0.18.3.

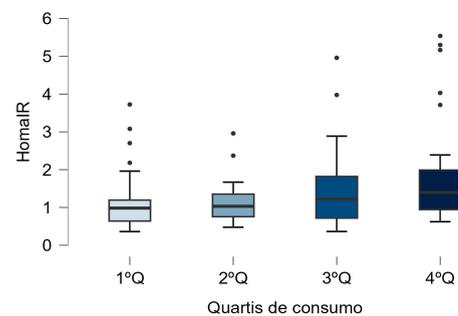
**Detalhamento das informações de consumo obtidas:** Foi feito o levantamento dos alimentos e marcas consumidas pelos participantes verificando-se o rótulo destes. O contato com as marcas ocorreram através de email quando houver dúvidas sobre o processo de interesterificação de óleos e gorduras utilizados para a produção dos alimentos. As informações obtidas foram tabuladas em planilha própria Google Sheets®, contendo informações como alimento e marca consumidas, informações prévias no rótulo que podem fornecer indicativo do uso de GI, detentoras das marcas, para a facilitação do contato, e respostas das empresas, bem como pelo uso de tabelas de composição disponíveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A amostra foi definida com base em conveniência e composta inicialmente por 187 interessados, dos quais 151 finalizaram a participação. As perdas ocorreram por inexigibilidade ( $n=9$ ), impossibilidade de contato ( $n=16$ ) ou pelo não comparecimento à coleta ( $n=11$ ).

Deste total, a idade média foi de  $32 \pm 12$  anos, dos quais 63% eram mulheres ( $n=95$ ) e 56% ( $n=84$ ) possuíam estado nutricional de eutrofia. A mediana de ingestão dos últimos 30 dias foi de 342g. As medianas e os intervalos interquartis (IQR) de ingestão em cada quartil por dia foram: 5,4 g/dia (1º quartil); 9,3 g/dia (2º quartil); 13,5 g/dia (3º quartil); e 21,1 g/dia (4º quartil).

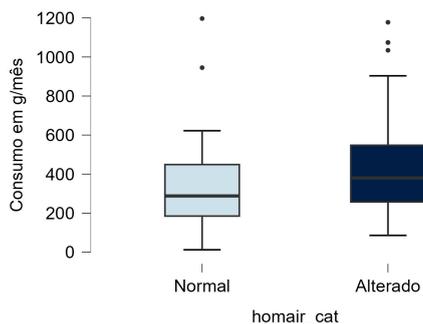
**Figura 1: Distribuição do HOMA-IR em diferentes quartis de Consumo:**



Fonte: autores

Observando a ingestão em relação às variáveis clínicas, quando o quarto quartil foi comparado com aqueles no primeiro quartil de ingestão de gorduras provenientes de AUPs, pode-se observar maior circunferência de cintura, maior circunferência de pescoço, maior dosagem de insulina em jejum e maior HOMA-IR (figura 1). Apenas para a dosagem de triglicérides sérico essa diferença pode ser observada somente entre aqueles que estavam entre o segundo e o quarto quartil. O teste de correlação de *Spearman* apontou correlação positiva com relação ao peso corporal, circunferência de cintura e de pescoço, insulina basal, HOMA-IR e triglicérides, considerando a ingestão total.

**Figura 2: Consumo Mensal (em g/mês) em relação classificação categórica do HOMA-IR**



Fonte: autores

Além disso, ao analisar o consumo em gramas/mês de gordura proveniente de AUP (Figura 2) foi possível notar que os valores de HOMA-IR classificados como normais estão presentes no consumo de quantidades de gordura menores se comparados aos valores de HOMA-IR alterados (figura 2), o qual estavam presentes em maior número nos participantes que consumiram maiores quantidades de gordura provenientes de AUP.

## CONCLUSÕES:

Este estudo conclui que a gordura presente nos AUP correlaciona-se à maior peso corporal, maior circunferência de cintura, maior dosagem sérica de triglicerídeos e maior resistência à insulina, o qual foi visto pelos valores de HOMA-IR maiores nos quartis de maior consumo nessa amostra, o que já é observado em estudos anteriores sobre consumo de AUP e desfechos clínicos.

Além disso, no decorrer do estudo foi possível notar o desafio reconhecer-se a origem da gordura presente nos AUP (soja/palma/algodão) e os tipos de processos de modificação que ela é submetida na indústria (hidrogenação parcial/interesterificação), demonstrando a dificuldade em obter-se o acesso à informação do que de fato está sendo consumindo.

## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Brasília: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019. 491 p. ISBN: 978-85-93746-02-4. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>.
- MATTHEWS, D. R. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*, [S.l.], v. 28, n. 7, p. 412-419, jul. 1985. DOI: 10.1007/BF00280883. PMID: 3899825.