

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

Thaís Lenine de Albuquerque

**PERCEPÇÃO DE GOSTO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA
LOW CARB E AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA EM MULHERES COM
SOBREPESO/ OBESIDADE**

**RECIFE
2024**

THAÍS LENINE DE ALBUQUERQUE

**PERCEPÇÃO DE GOSTO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA
LOW CARB EM MULHERES COM SOBREPESO/ OBESIDADE**

Monografia apresentada ao Curso
de Graduação em Nutrição da
Universidade Federal de
Pernambuco como requisito para
obtenção de grau de Nutricionista.
Área de concentração: Nutrição
Experimental e Metabolismo

Orientador(a): Elizabeth do Nascimento
Coorientador(a): Lizelda Maria de Araújo Barbosa

RECIFE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Albuquerque, Thaís Lenine de.

Percepção de gosto doce antes e após intervenção de dieta low carb e avaliação antropométrica em mulheres com sobrepeso e obesidade / Thaís Lenine de Albuquerque. - Recife, 2024.

93 p. : il., tab.

Orientador(a): Elizabeth do Nascimento

Coorientador(a): Lizelda Maria de Araújo Barbosa

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Nutrição. 2. Palatabilidade. 3. Obesidade. 4. Dieta low carb. 5. Emagrecimento. I. Nascimento, Elizabeth do. (Orientação). II. Barbosa, Lizelda Maria de Araújo. (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

THAÍS LENINE DE ALBUQUERQUE

**PERCEPÇÃO DE GOSTO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA
LOW CARB EM MULHERES COM SOBREPESO/ OBESIDADE**

Monografia apresentada ao Curso
de Graduação em Nutrição de
Universidade Federal de
Pernambuco como requisito para
obtenção de grau de Nutricionista.

Área de concentração: Nutrição
Experimental e Metabolismo

Aprovado em: 07/06/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Lizelda Maria de Araújo Barbosa (Co-Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Maria da Conceição Chaves de Lemos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Margarida Angélica da Silva Vasconcelos (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico a minha família, minha mãe Cléa de Albuquerque,
meu pai João Marcelo de Albuquerque, minha irmã gêmea
Lays de Albuquerque e meu irmão João Marcelo Filho que
sempre acreditaram em mim, me apoiaram e me incentivaram
a buscar a realização dos meus sonhos e a conclusão da minha
graduação, em especial a minha mãe que sempre nos ensinou
o poder que a educação possui em salvar e transformar vidas!

Eu amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso. Aos orixás, por me darem o axé e a força necessária para buscar os meus sonhos e enfrentar as dificuldades da vida. A minha família, por todo apoio e incentivo ao longo dessa caminhada. Agradeço em especial a minha mãe que sem o seu apoio eu não teria chegado tão longe; por acreditar em mim quando eu mesma não acreditei, e me apoiar em absolutamente tudo. Se hoje eu estou finalizando a graduação foi graças a ela, ao seu incentivo para ingressar na universidade pública, por todo seu esforço e investimento nos meus estudos, por me incentivar a buscar um futuro melhor para mim e minha família, por exercer o seu papel de mãe tão lindamente, cuidando de mim e da família, com tanto amor, carinho e bondade. Agradeço a minha irmã por ser minha fiel companheira, minha melhor amiga, por aguentar os meus estresses e desabafos, e por me apoiar e cuidar da família, para que fosse possível durante todos esses anos a minha prioridade ser os meus estudos de graduação. Agradeço ao meu pai, por ser um homem íntegro e um pai amoroso, por ter me ajudado a seguir estudando, por me levar a universidade até aos domingos para cuidar dos animais experimentais e fazer a iniciação científica, tudo isso, sem hesitar ou me dizer um não. Agradeço ao meu irmão mais novo, por ser a figura que nos enche de alegria e amor, por ser a punção de viver da minha família, é por ele que lutamos todos os dias. Agradeço a minha Yalorixá, Helena Mendes Sampaio, por ser a minha segunda mãe, por me cobrir com o seu axé, e me acolher em seu colo cheio de amor e cuidado, me ensinando a ser um ser humano melhor. Se hoje estou no curso de Nutrição foi graças a ela, que me incentivou a trocar de carreira e fazer algo que de fato me fizesse feliz. A minha madrinha Adilza, por seu amor e cuidado dedicados aos seus afilhados por toda a vida. As minhas madrinhas Hellayne Sampaio e Gabriela Sampaio, por todo amor, carinho e axé dedicados a mim. Agradeço ao meu namorado, Jean Paul Lévy, pelo amor, carinho e apoio durante a fase final da minha graduação, por acreditar no meu potencial profissional e me incentivar a seguir na profissão que escolhi. Agradeço às minhas amigas Renilde Aneliese e Ana Paula Araújo, por nossa amizade de tantos anos e por compreenderem o meu sumiço e dedicação a universidade. Aos meus amigos que conheci durante a graduação, e foram essenciais para que essa jornada fosse mais leve e mais feliz, Gerlaine, Helena, Fabiane, Ícaro, entre tantos outros, deixo meu sincero obrigada pela amizade construída e todos os momentos compartilhados. Agradeço a todos os professores e técnicos que fizeram parte da minha graduação. Em especial a Professora Elizabeth, que desde as aulas de Bioquímica da Nutrição me inspirou com a sua trajetória de vida, e o seu amor pela ciência, e por ter sido a minha orientadora, acreditando em meu potencial. Fernando Wesley, que realizou a análise estatística deste trabalho e acreditou no meu potencial acadêmico, sempre me dizendo que ia dar certo. Aos demais que não foram citados, agradeço imensamente por todo apoio ao longo da graduação, por cada ensinamento e oportunidade a mim dada, que foram importantes para o meu crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

Indivíduos com sobrepeso/ obesidade possuem um limiar de resposta alterado a soluções com gosto básico, sobretudo, o doce. Alguns estudos conduzidos em homens e mulheres com sobrepeso/obesidade mostram respostas diferentes à sensibilidade aos gostos básicos, a exemplo do doce. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a responsividade a soluções para gosto básico doce em diversas concentrações, antes e depois da intervenção de uma dieta baixa em carboidrato, com restrição no consumo de açúcar adicionado em mulheres com sobrepeso/obesidade. Foram realizadas avaliações do estado nutricional e teste de sensibilidade gustativa antes e depois do período experimental. Este estudo foi realizado com 23 mulheres com excesso de peso que completaram o estudo de 4 semanas, 12 participantes em um grupo de dieta baixa em carboidrato e sem o consumo de açúcar adicionado (SA) e 11 participantes em um grupo de dieta baixa em carboidrato e com o consumo de açúcar adicionado em poucas quantidades (CA). A maioria dos parâmetros antropométricos foram modificados em ambos os grupos quando se comparou os valores iniciais e finais do período de estudo. No entanto, no grupo SA, destaca-se significativa redução da cintura ($SA_{antes}=92,2\text{cm}$; $SA_{depois}=88,2\text{cm}$; $p=0,00010$) ao final do período. Enquanto que o grupo CA não obteve o mesmo resultado ($CA_{antes}=90,0$; $CA_{depois}=86,1$, $p=0,1250$). Este resultado se destaca visto que um diâmetro elevado na CC se associa a ocorrência de doenças crônicas de origem metabólica. Quanto ao limiar, ambos os grupos mostraram redução do limiar indicando que a estratégia de intervenção não interferiu de forma distinta neste parâmetro. O conjunto de resultados não confirma a hipótese do estudo, de que a redução do açúcar de adição na dieta seja capaz de alterar a sensibilidade ou o limiar do gosto doce.

Palavras-chave: palatabilidade; obesidade; dieta *low carb*; gosto doce; emagrecimento.

ABSTRACT

Overweight/obese individuals have an altered response threshold to solutions with a basic taste, especially sweet. Some studies conducted on overweight/obese men and women show different responses to sensitivity to basic tastes, such as sweets. Thus, the present study aims to evaluate the responsiveness to solutions for basic sweet taste in different concentrations, before and after the intervention of a low-carbohydrate diet, with restriction in the consumption of added sugar in overweight/obese women. Nutritional status assessments and taste sensitivity tests were carried out before and after the experimental period. This study was conducted with 23 overweight women who completed the 4-week study, 12 participants in a low-carb diet group with no added sugar (SA) consumption, and 11 participants in a low-carb diet group. and with the consumption of added sugar in small quantities (CA). Most anthropometric parameters were modified in both groups when comparing the initial and final values of the study period. However, in the SA group, there was a significant reduction in waistline ($SA_{\text{before}}=92.2\text{cm}$; $SA_{\text{after}}=88.2\text{cm}$; $p=0.00010$) at the end of the period. While the CA group did not obtain the same result ($CA_{\text{before}}=90.0$; $CA_{\text{after}}=86.1$, $p=0.1250$). This result stands out since a high WC diameter is associated with the occurrence of chronic diseases of metabolic origin. As for the threshold, both groups showed a reduction in the threshold, indicating that the intervention strategy did not interfere differently in this parameter. The set of results does not confirm the study's hypothesis that reducing added sugar in the diet is capable of altering the sensitivity or sweet taste threshold.

Keywords: palatability; obesity; low carb diet; sweet taste; weight loss.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Método antropométrico, equação, medidas antropométricas e classificação para a avaliação do Índice de massa corporal (IMC).	45
Quadro 2 - Gostos básicos e concentrações das soluções em ordem crescente.	47
Fluxograma 1 - Descrição do fluxo de voluntárias na pesquisa.	49
Figura 1 - Comparação antes e depois da intervenção no grupo SA (A), antes e depois da intervenção no grupo CA (B), comparação intergrupos antes da intervenção (C) e comparação intergrupos depois da intervenção (D).	52

LISTA DE ABREVIações e SIGLAS

ABESO	Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGL	Ácidos Graxos Livres
BGAL	Banda Gástrica Ajustável Laparoscópica
BGYR	Bypass Gástrico em Y-de-Roux
CC	Circunferência da Cintura
CP	Circunferência do Pescoço
CQ	Circunferência do Quadril
CA	Com Açúcar
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DCNT	Doenças Crônicas Não-Transmissíveis
DANTs	Doenças e Agravos Não Transmissíveis
DHGNA	Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica
DHGM	Doença Hepática Gordurosa Metabólica
DIETFITS	Diet Intervention Examining The Factors Interacting with Treatment Success
DOHaD	Developmental Origins of Health and Disease
HPA	Hipotálamo-Pituitária-Adrenal
IAC	Índice de Adiposidade Corporal

IMC	Índice de Massa Corporal
ISO	International Organization for Standardization
MWAL	Maximum Weight Achieved in Life
NHANES I	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organização Mundial de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RCQ	Razão Cintura-Quadril
SBEM	Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia
SA	Sem Açúcar
SENEA	Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano
SM	Síndrome Metabólica
TCC	Terapia Cognitivo Comportamental
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VLDL	Very Low Density Lipoprotein
WHO	World Health Organization

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização de peso, estatura e IMC médio da amostra no instante inicial da pesquisa. Recife, Pernambuco, Brasil, 2023	49
Tabela 2 - Caracterização do estado nutricional por meio do IMC ao iniciar a intervenção. Recife, Pernambuco, Brasil, 2023	50
Tabela 3 - Resultados intra e intergrupos de avaliações antropométricas entre os grupos estudados. Recife - Brasil, 2023	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Obesidade e Alimentação	17
2.2	Gosto, Sabor, Palatabilidade e Obesidade	23
2.3	Percepção de gosto e sensibilidade gustativa	28
2.4	Dietas para redução ponderal	31
3	JUSTIFICATIVA	35
4	HIPÓTESE	36
5	OBJETIVOS	37
5.1	Objetivo Geral	37
5.2	Objetivos Específicos	37
6	MATERIAL E MÉTODOS	38
6.1	Desenho da pesquisa	38
6.2	Instrumentos de Coleta de dados	41
6.3	Processamento e análise de dados	46
7	RESULTADOS	47
8	DISCUSSÃO	52
9	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	61
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	75
	ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO NO CENTRO DE CIÊNCIA DA SAÚDE	76
	ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE	77
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	78

APÊNDICE B – PLANO ALIMENTAR GRUPO SEM AÇÚCAR	80
APÊNDICE C – PLANO ALIMENTAR GRUPO COM AÇÚCAR	83
APÊNDICE D–CADERNO COM ORIENTAÇÕES PARA A PARTICIPANTE	86
APÊNDICE E – MANUAL DE SUBSTITUTOS ALIMENTARES	91

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a obesidade é um dos maiores problemas de saúde global, considerada uma pandemia devido ao aumento, nas últimas décadas, da prevalência da doença, em países desenvolvidos e em desenvolvimento (HATHHOTUWA *et al.*, 2020). O sobrepeso e a obesidade têm causas multifatoriais, sendo resultado da interação entre fatores genéticos, ambientais e aspectos psicológicos, sociais e culturais relacionados ao estilo de vida (WHO, 2000). De acordo com dados do “Sistema Nacional de Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico” (VIGITEL, 2019) tem-se o seguinte: entre os homens, a frequência de excesso de peso aumentou com a idade até os 44 anos e foi maior nos estratos extremos de escolaridade; entre as mulheres, a frequência do excesso de peso aumentou com a idade até os 64 anos e diminuiu notavelmente com o aumento da escolaridade (VIGITEL, 2019).

A obesidade e o sobrepeso, que representam o excesso de peso, são responsáveis por 44% da carga global de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e 23% da doença isquêmica do coração (WHO, 2014). O consumo de alimentos ultraprocessados altamente calóricos aliadas à inatividade física tem sido associado com o aumento do excesso de peso e da obesidade na população (AMBIKAPATHI *et al.*, 2022).

A ingestão dos produtos alimentícios industrializados caminha em paralelo ao excessivo consumo de gordura e açúcar, os quais são considerados os nutrientes tradicionalmente associados ao aumento do excesso de gordura corporal. Por outro lado, é evidenciado que a preferência por alimentos com maior teor de gordura e açúcar está elevada em indivíduos com obesidade, em relação aos indivíduos magros, fazendo com que desejem alimentos mais palatáveis (JOHNSON E WARDLE, 2014). Este desejo aumentado, por sua vez, parece estar alinhado à alteração de receptores no circuito hedônico de controle do comportamento alimentar (BERTHOUD E ZHENG, 2012), bem como, a evidências mais recentes relacionadas à sensibilidade a gostos básicos e palatabilidade (BERTHOUD E ZHENG, 2012).

A resposta hedônica intensificada aos estímulos gustativos de soluções doces e cremosas foi positivamente correlacionada ao ganho de peso nos próximos 5 anos em índios Pima propensos à obesidade (SALBE, 2004). Este

achado indica que possivelmente as alterações provocadas pela obesidade ou preexistentes na habilidade de resposta do paladar e no processamento de recompensas cerebrais podem contribuir para o aumento da ingestão de alimentos (BERTHOUD E ZHENG, 2012).

Incertezas existem quanto à contribuição dos efeitos secundários do estado de obesidade e de diferenças preexistentes (genéticas e/ou não genéticas) nos mecanismos neurais de recompensa. O estudo de Schin *et al.* (2011), com animais, demonstrou que mudanças induzidas pela obesidade nos comportamentos de recompensa são mais ou menos revertidas pela subsequente perda de peso, sugerindo que elas eram em grande parte secundárias ao estado de obesidade.

Observou-se que a indução de dieta rica em gordura, em ratos obesos, mudou a preferência de sacarose e óleo de milho para concentrações mais altas em comparação com controles magros alimentados com dieta padrão. Porém, os ratos com obesidade induzida, após dieta para redução de peso, comportaram-se da mesma forma que os ratos nunca obesos que se alimentaram com dieta padrão (SCHIN *et al.*, 2011).

Esses achados em animais, corroboram com os achados em humanos, como no estudo de Bartoshuk *et al.* (2006). Os autores evidenciaram que as propriedades sensoriais e hedônicas do doce e da gordura variam com o índice de massa corporal, em que o “gosto” aumenta em função da doçura, mostrando-se mais acentuado em indivíduos obesos. Igualmente observou-se que, à medida que o índice de massa corporal (IMC) aumenta, encontra-se uma correlação positiva para a doçura percebida; ou seja, o “gostar” aumenta à medida que o IMC aumenta. A análise transversal realizada por Ribeiro *et al.* (2022) mostrou que indivíduos com obesidade referem classificações de intensidade de gosto doce mais altas do que controles saudáveis.

O conjunto de resultados mostra uma possível associação da obesidade com alterações no paladar. Pessoas com obesidade apresentando maior limiar de percepção gustativa, significa que demoram mais para reconhecer o gosto dos alimentos (PROSERPIO *et al.*, 2016). Uma menor sensibilidade gustativa e uma maior preferência e ingestão de gordura e alimentos doces foi observada em indivíduos obesos, apontando para a relação entre a resposta gustativa e a preferência alimentar na obesidade (SPINELLI e MONTELEONE, 2021).

Apesar do excesso de peso não ser diretamente associado a um nutriente ou alimento específico, a palatabilidade aos alimentos e preparações são determinantes na escolha dos componentes da dieta. Ademais, o açúcar e a gordura são os principais alvos da palatabilidade, e por conseguinte, do estímulo à ingestão alimentar.

Dessa forma, manejos nutricionais podem ser concebidos com o intuito de diminuir o consumo de alimentos ricos em açúcar e/ou gordura com propostas que alterem a sensibilidade oral (MICARELLI *et al.*, 2021) e, por conseguinte, reduzam a ingestão de alimentos com elevado teor desses estimulantes hedônicos ou do paladar. Assim, o escopo do estudo é realizar uma intervenção dietética com redução energética e limitação da ingestão de açúcar de adição na dieta de mulheres com sobrepeso ou obesidade e avaliar medidas antropométricas e se a sensibilidade oral para o gosto doce pode ser modificada após 4 semanas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Obesidade e alimentação

O consumo insuficiente ou excessivo de alimentos, assim como, as características qualitativas da dieta contribuem para a proteção ou desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ocasionando ou não danos para a saúde (WILLIAMS *et al.*, 2020). Nas últimas décadas observamos um declínio, mas não a inexistência, da ocorrência de desnutrição em crianças e adultos e o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, em todos os níveis de renda (DIAS *et al.*, 2017). Em adição, estudos têm associado a desnutrição em fases precoces da vida com o maior risco de desenvolvimento de obesidade e doenças crônicas na vida adulta (SAWAYA *et al.*, 2003). Esta condição tem sido sustentada pela ocorrência da origem desenvolvimentista da saúde e das doenças (DOHAD). (SILVEIRA *et al.*, 2007). Esta condição talvez explique, em parte, o aumento de índices de obesidade em continente tradicionalmente exposto a desnutrição como o Africano (WHO, 2017) ou mesmo o Brasil. A coexistência da obesidade e da desnutrição caracteriza o processo conhecido como Transição Nutricional, que afeta principalmente os países em desenvolvimento, como o Brasil (CAVALCANTI, 2013). A industrialização e urbanização provocou uma mudança no padrão dietético e no comportamento alimentar da população brasileira. Nesta mudança se fundamenta a transição alimentar e nutricional.

Este quadro paradoxal é em parte produto do estilo de vida ocidental contemporâneo, responsável por estimular o aumento no fornecimento de energia por meio de uma dieta rica em alimentos processados e industrializados facilitado pela redução da atividade física em uma população vulnerável ((WILLIAMS *et al.*, 2020, DIAS *et al.*, 2017). Dessa forma, a obesidade deixou de ser um problema somente de países desenvolvidos, e se tornou um problema de saúde pública global, assumindo prioridade nas políticas públicas, nas últimas duas décadas decorrente de sua amplitude e da associação com as DCNT, com destaque para as doenças cardiovasculares (DIAS *et al.*, 2017).

Este panorama de mudanças nos padrões alimentares e na dieta juntamente com o estilo de vida sedentário, contribui para o aumento da obesidade, síndrome metabólica (SM), doença hepática gordurosa não alcoólica,

ou e diabetes tipo 2 (TASKINEN *et al.*, 2019). Segundo relatório da Comissão de obesidade publicado na Lancet, a obesidade já tem sido considerada como uma “sindemia” em associação com outras doenças e problemas ambientais como alterações climáticas e subnutrição. Esse conjunto de pandemias são as causas dominantes de problemas de saúde humana e ambiental. Neste contexto, são compreendidas como “sindemia”, ações sistêmicas comuns que podem ser tomadas entre partícipes antes distintos (SWINBURN *et al.*, 2019).

Há dois processos históricos que precedem ou ocorrem concomitantes a Transição Nutricional, que são a transição epidemiológica e a demográfica (CAVALCANTI, 2013). A transição demográfica consiste na mudança na diminuição dos padrões de fertilidade e mortalidade, característicos de países desenvolvidos. A transição epidemiológica compreende a diminuição na prevalência de doenças infecto-parasitárias, doenças associadas à má nutrição, inanição periódica e falta de saneamento, e, o aumento na prevalência de DCNT.

Essas mudanças no perfil de doenças foi reflexo das medidas de controle das condições higiênico sanitárias e da ampliação da assistência à saúde (TAVARES *et al.*, 2018), apesar de não ter ocorrido de forma equitativa em todo o planeta. Por outro lado, o aumento das DCNT possui relação com os altos índices de sobrepeso e obesidade, associados às mudanças nos padrões nutricionais através da maior oferta de alimentos industrializados (sobretudo, os ultraprocessados), alimentos ricos em gorduras, açúcares, corantes, sódio, alimentos refinados e reduzidos em carboidratos complexos e fibras, caracterizado pela transição alimentar e nutricional (AMBIKAPATHI *et al.*, 2022).

A obesidade e o sobrepeso apesar de muitas vezes serem utilizados como sinônimos possuem conceitos distintos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define obesidade como o acúmulo excessivo de adiposidade corporal com alterações metabólicas que comprometem o estado de saúde do indivíduo (WHO, 2000). O sobrepeso é o aumento exclusivo do peso. Ambos podem ser definidos em termos de excesso de peso (BRASIL, 2006). A obesidade é concebida como uma doença crônica integrante do grupo de Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANTs), como fator de risco para outras doenças e como manifestação da insegurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2006; DIAS *et al.*, 2017).

O estudo transversal de Mendonça *et al.* (2018), ao avaliar o consumo de 102 indivíduos adultos a partir da ingestão de grupos alimentares, identificou

elevado excesso de peso e inadequação no consumo dos grupos alimentares em relação ao recomendado pelo guia alimentar para a população brasileira, sendo o grupo dos lácteos o menos consumido entre o grupo de pessoas com excesso de peso. Bastos *et al.* (2017), em estudo longitudinal caracterizaram o consumo alimentar de adultos atendidos em um Serviço Escola Integrado de Saúde. Um total de 80 adultos participaram da pesquisa, e em sua maioria apresentavam excesso de peso. A maioria dos adultos atendidos apresentou alto consumo no grupo de carnes (95%), óleos (81,25%), doces e açúcares (86,25%) e baixo consumo de hortaliças (96,25%), frutas (80%), leite e derivados (86,25%) e grãos (58,75%).

A dieta ocidentalizada é caracterizada pela redução no consumo de alimentos *in natura* (como frutas e hortaliças), que são fontes de vitaminas e minerais essenciais a diversos processos metabólicos no organismo humano. Por conseguinte, limita-se o consumo de alimentos fontes de carboidratos complexos em detrimento do aumento no consumo de alimentos ultraprocessados ricos em lipídios, carboidratos simples e com baixo teor de fibras e micronutrientes essenciais (AMBIKAPATHI *et al.*, 2022).

O incremento da aquisição de alimentos industrializados para consumo no Brasil mostra-se evidente nas últimas décadas e varia entre áreas urbanas e rurais. Dentre os grupos alimentares, observa-se significativo aumento de bebidas e infusões com percentual 48% maior que nas áreas rurais. (POF 2017-2019). Igualmente elevada foi a ingestão de produtos de panificação a exemplo de pães, biscoitos, sanduíches, salgados, pizzas, configurando uma dieta com alta densidade energética e de alimentos ricos em carboidratos simples e açúcares.

Os alimentos ricos em açúcares (carboidratos) são uma categoria de produtos relacionados com o desenvolvimento de obesidade, uma vez que os carboidratos são a principal fonte de energia para o corpo, mas, são os principais estimuladores da secreção de insulina, hormônio altamente relacionado a elevada atividade lipogênica. Em seu processo de metabolização, são decompostos e o excesso, convertido em gordura e armazenado nos adipócitos; contribuindo para o aumento do estoque de gordura corporal (FARUQUE *et al.*, 2019). Os açúcares são consumidos como componentes naturais de muitos alimentos ou adicionados aos alimentos, seja no processamento ou durante o consumo. Quando presentes de forma natural e equilibrada, constituem parte de uma dieta saudável e balanceada pois fazem parte da composição de vegetais, frutas, leites e grãos

integrais. Carboidratos podem ser encontrados nos alimentos sob a forma de glicose, frutose, lactose, sacarose e como polissacarídeo, na forma de amido e fibras (FARUQUE *et al.*, 2019).

Carboidratos também são os principais combustíveis energéticos das células com destaque para as células do sistema nervoso central e hemácias (SLAVIN e CARLSON, 2014). Mas, se há excesso de energia ou mesmo, se os carboidratos ingeridos estimulam demais a secreção de insulina, a exemplo da sacarose, constituem sinais para ativar vias lipogênicas de novo, resultando no excesso da síntese de triglicerídeos e aumento dos depósitos de gordura, a exemplo do acúmulo no tecido adiposo ou mesmo em locais ectópicos como o fígado (SAVAGE, PETERSEN E SHULMAN, 2010).

Estudo em camundongos com consumo de dieta rica em gordura e suplementação de frutose demonstrou efeitos mais pronunciados na obesidade, intolerância à glicose e hepatomegalia quando comparados com animais alimentados com dieta rica em gordura, mas, com suplementação de glicose, apesar de não apresentarem diferenças na ingestão calórica (SOFTIC *et al.*, 2017). O consumo excessivo de açúcares adicionados, principalmente a frutose, cujo uso em bebidas adoçadas contribui para o aumento do risco de ganho de peso e desenvolvimento de obesidade, síndrome metabólica, diabetes tipo 2 e doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) (MALIK *et al.*, 2010; OLSEN E HEITMANN, 2008).

A DHGNA é uma manifestação hepática da obesidade. A obesidade e a deposição de gordura no fígado estão tão fortemente relacionadas, que outro nome foi proposto para a DHGNA: doença hepática gordurosa metabólica (DHGM) (HEEREN E SCHEJA, 2021). Caracteriza-se pelo acúmulo patológico de triglicerídeos e outros lipídios nos hepatócitos. A esteatose hepática é desencadeada pela síntese de triglicerídeos hepáticos utilizando ácidos graxos derivados do tecido adiposo branco, lipogênese de novo e restos endocitados de lipoproteínas ricas em triglicerídeos e depósito excessivo de gordura nos hepatócitos (HEEREN E SCHEJA, 2021).

O metabolismo da glicose e da frutose são realizados de maneira diferente no organismo humano. A frutose é absorvida no intestino delgado e 90% metabolizada no fígado, enquanto a glicose é metabolizada no fígado e em outros tecidos como o cerebral e o muscular (RIPPE E ANGELOPOULOS, 2016). O metabolismo da frutose conduz indiretamente e diretamente a resistência hepática

à insulina através da interação entre várias vias metabólicas. Algumas vias são independentes e outras, são independentes do ganho de peso e da ingestão calórica. Um dos efeitos do metabolismo da frutose é a promoção de lipogênese hepática, onde a frutose é convertida em ácidos graxos livres, cujo excesso é incorporado em triglicerídeos e transportados para a corrente sanguínea complexados com lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL). Outro efeito é prejudicar a oxidação de ácidos graxos e induzir estresse no retículo endoplasmático liso, culminando com o processo de inflamação hepática. O metabolismo da frutose também pode impedir diretamente a sinalização da insulina no fígado, através da diminuição dos níveis de proteína das moléculas de sinalização da insulina, incluindo uma diminuição no receptor de insulina e nos substratos 1 e 2 do receptor de insulina (IRS1/IRS2), ou na transdução de sinal prejudicada destas moléculas (SOFTIC *et al.*, 2020).

Nos Estados Unidos, o aumento do consumo de açúcar em determinado período foi seguido pelo aumento na prevalência de obesidade no mesmo período, levando a uma associação entre esses dados (FARUQUE *et al.*, 2019). Fisberg *et al.* (2018), ao analisarem o consumo de açúcar total e de adição em países da América Latina, constataram que entre os brasileiros o consumo médio de açúcar de adição foi de 57,6 g/dia, sendo também maior entre aqueles com maior nível socioeconômico. No estudo transversal de Souza *et al.* (2021), realizado em 628 domicílios de Campinas, encontraram que em todos os domicílios com e sem crianças/adolescentes, a mediana do consumo diário *per capita* de açúcar e refrigerantes foi de 37g e 93 ml, respectivamente. Os autores identificaram que em relação à ingestão energética total (dieta base com 2000 kcal), o percentual médio de consumo *per capita* de açúcar e refrigerantes foi de 9.5% acima do recomendado pela OMS (<5%) (SOUZA *et al.*, 2021).

A base para o desenvolvimento da obesidade é o balanço energético positivo, mas não é exclusivo. A proporcionalidade energética oriunda dos macronutrientes e até horários de refeições podem favorecer o ganho excessivo de gordura corporal (DRAGOI *et al.*, 2024). O acúmulo de gordura e consequentemente, o aumento dos níveis de ácidos graxos livres e citocinas, bem como, de lipídios intracelulares de tecido não adiposo (p. ex., lipossomas) e depósitos de tecido adiposo ectópico (p. ex., no compartimento visceral e em órgãos como como fígado, músculo, coração, etc.), contribuem para o aparecimento de inflamação sistêmica, resistência à insulina e hiperatividade do

sistema nervoso simpático.

O excesso de adiposidade corporal resulta em efeitos metabólicos e anatômicos que podem desencadear o diabetes tipo 2, a DHGNA, as dislipidemias relacionadas com a obesidade, a pressão arterial elevada e a osteoartrite, e, por conseguinte, a insuficiência cardíaca (GADDE *et al.*, 2018). Por se tratar de doença crônica multifatorial, a obesidade tem como causa fatores relacionados ao indivíduo e ao ambiente do qual ele faz parte.

Quanto aos fatores condicionantes da obesidade, além dos fatores nutricionais, os aspectos genéticos, metabólicos, psicossociais e culturais, entre outros, atuam em sua origem e manutenção (WHO, 2000). Há diversos métodos para avaliação do peso corporal. Entre os métodos antropométricos, o Índice de Massa Corporal (IMC) é o recomendado para o diagnóstico da obesidade, em nível populacional. Segundo a tabela proposta pela OMS para a classificação do estado nutricional, o sobrepeso corresponde ao IMC igual ou superior a 25 e abaixo de 29,9 kg/m², e, a obesidade ao IMC maior ou igual a 30 kg/m² (OMS, 2000; ABESO, 2016).

Em indivíduos com excesso de peso, a medição da circunferência da cintura é importante para determinar o risco de doenças cardiovasculares, visto que o excesso de gordura abdominal representa maior risco que o excesso de gordura corporal por si só. Existe uma associação entre circunferência da cintura e risco cardiovascular uma vez que essa medida captura as variações na adiposidade mesentérica e omental, esteatose hepática e outras alterações anatômicas relacionadas a distúrbios fisiopatológicos provocados pela obesidade (GADDE *et al.*, 2018). Dessa forma se estabelecem as diferenças entre a obesidade andróide (gordura distribuída no abdômen) e obesidade ginóide (distribuída de forma mais uniforme e periféricamente ao redor do corpo), considerada menos grave que a gordura abdominal (WHO, 2000).

De acordo com a pesquisa de Vigilância e Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2019), pode ser observado que, entre os brasileiros, a frequência de adultos obesos foi de 20,3%, sendo semelhante entre homens e mulheres; e de adultos com excesso de peso foi de 55,4%, sendo ligeiramente maior entre homens (57,1%) do que entre mulheres (53,9%). A complexidade da obesidade, enquanto doença crônica multifatorial, requer um tratamento complexo e multidisciplinar.

No tratamento de pacientes com obesidade, a perda ponderal é recomendada para todos os pacientes com obesidade, e, para os indivíduos com excesso de peso associado a comorbidades como pré-diabetes, diabetes, hipertensão e dislipidemia. O objetivo requerido é a perda ponderal de 5% a 10% do peso ao longo dos primeiros 6 meses (GADDE *et al.*, 2018), a qual tem sido associada a um benefício à saúde do indivíduo independente de seu IMC final. Especialistas da Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (Abeso) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) propõem uma nova classificação da obesidade baseada no peso máximo alcançado na vida (MWAL). Na nova classificação, utiliza-se o termo "obesidade reduzida ou controlada" para que médicos e indivíduos com obesidade se baseiem na perda percentual do peso, de 10% a 15%, em vez de usarem como única referência o cálculo do IMC (HALPERN *et al.*, 2022).

O tratamento farmacológico é adjuvante das terapias tradicionais no manejo da obesidade e deve ser aliado à mudança no estilo de vida, atuando como preventivo na progressão da doença para um estágio mais grave (ABESO, 2016).

A OMS propõe como estratégia para redução da massa corporal a redução moderada na ingestão de energia, por meio do menor consumo de calorias, associada a exercícios físicos para aumentar o gasto calórico e às mudanças nos hábitos de vida (WHO, 2000). Contudo, tem-se observado que além da redução energética, outras estratégias têm sido adotadas, mas, ainda sem conclusões efetivas. Dentre estas destaca-se o jejum intermitente, os horários de alimentação e a redução de industrializados (sobretudo ultraprocessados) e carboidratos totais. Porém, não se tem dado ou investigado a importância da palatabilidade nos planos alimentares e restrições energéticas. Será a palatabilidade relevante para escolhas dietéticas e hábitos alimentares?

2.2 Gosto, Sabor, Palatabilidade e Obesidade

O comportamento alimentar desempenha um papel importante no contexto mundial da obesidade, pois as decisões sobre quais alimentos e quanto consumir podem contribuir para o aumento da massa corporal. Um conjunto de evidências aponta que a palatabilidade é um fator relevante para a seleção ou escolhas alimentares e pode contribuir para um possível comportamento de risco com instalação de distúrbios alimentares (NASCIMENTO *et al.*, 2018). A palatabilidade

é uma propriedade inerente aos alimentos que para ser sentida pelo indivíduo, depende de várias propriedades sensoriais, como o gosto, sabor, cheiro, textura, temperatura, entre outros (SORENSE *et al.*, 2003).

O sentido gustativo, isoladamente, é responsável por detectar o gosto básico dos alimentos, quando este entra em contato com os receptores gustativos distribuídos na língua e na cavidade oral (SMALL, 2012). Os gostos básicos já definidos são o doce, salgado, amargo, ácido e umami (MC CRICKERD E FORDE, 2016).

O sabor dos alimentos é uma percepção unitária obtida por meio da combinação de variados sentidos, e é o resultado da associação entre a estimulação dos receptores gustativos e células receptoras olfativas, dos elementos tácteis da língua, de temperatura além da sensação da textura, dureza, viscosidade, densidade, consistência na cavidade oral (NASCIMENTO *et al.*, 2018; SMALL, 2012). A essas sensações, acresce-se ainda a visão (forma, cor, aparência, tamanho, aspecto etc.) e a audição (sons de crocância, maciez, dureza etc.) (NASCIMENTO *et al.*, 2018) que em conjunto influenciam a percepção do paladar. O ato de comer estimula simultaneamente os sistemas gustativo, olfativo e somatossensorial. Os receptores sensoriais através da atividade neuronal dão origem às percepções multimodais de sabor, traduzidas em sensações que surgem na boca, ou que parecem surgir na boca ocorrendo simultaneamente no tempo e espaço (SMALL, 2012).

Algumas evidências apontam a percepção do gosto para gordura (ou de ácidos graxos) (PEPINO *et al.*, 2012) e para o cálcio (RUSH *et al.*, 2017). Estudo conduzido em camundongos aponta que parece existir reação a detecção na língua do ácido linoleico por receptor acoplado à proteína G120 (YASUMATSU *et al.*, 2018). Em humanos, a sensibilidade oral a ácidos graxos parece estar associada ao aumento circulante da fração solúvel, sCD36 (proteína de membrana que atua como receptor lingual para lipídios) e ao peso corporal (BRICIO-BARRIOS *et al.*, 2019).

A palatabilidade por sua vez, é associada a vários aspectos relacionados com a alimentação, a exemplo do apetite ou desejo por algum alimento específico, do estado emocional e nutricional do indivíduo e a exposição durante a infância a alimentos palatáveis (NASCIMENTO *et al.*, 2018). A palatabilidade é classificada de acordo com o prazer oferecido pelo alimento ou quão agradável o alimento pode ser, e é construída desde a infância até a fase adulta (NASCIMENTO *et al.*,

2018).

Os estímulos, em humanos, para o gosto amargo, doce e umami, associam-se a receptores acoplados à proteína G presente nas membranas de um subconjunto de células das papilas gustativas, e os estímulos salgados e azedos associam-se a canais iônicos (BRESLIN e SPECTOR, 2008).

A preferência pelo gosto doce é inato e está relacionado à sobrevivência, a forte atração que muitos animais sentem pelo açúcar surge da necessidade de identificar fontes de energia, em particular, a glicose. Os açúcares (frutose, sacarose, glicose e maltose) são encontrados em plantas, além da lactose, encontrada no leite de muitas espécies (BEAUCHAMP, 2017). A preferência inata pelo doce, é uma preferência gustativa estimulada pela evolução.

Os animais consideram que uma planta em que se predomina o gosto doce, é segura para o organismo e logo pode ser ingerida (PRINZ, 2023). A glicose, um açúcar rico em calorias, é um composto essencial para o metabolismo cerebral. Outros compostos naturais, têm gosto doce para os humanos, como o aminoácido glicina. A capacidade de reconhecer fontes de calorias procedentes de açúcares, glicose, frutose ou sacarose, possui um significado adaptativo (BRESLIN e SPECTOR, 2008). As sensações olfativas e gustativas são capazes de induzir prazer, normalmente associado ao consumo de excessivo de alimentos e ao ganho de peso (ALVES e DANTAS, 2014)

A revisão sistemática e meta-análises de Morenga *et al.* (2013) traz como conclusão, que os açúcares livres são um determinante essencial para o ganho de peso, pois uma ingestão elevada de açúcares está relacionada a uma ingestão excessiva de calorias. O gosto doce tem sido investigado no contexto da obesidade. Estudos em adultos descobriram que indivíduos obesos apresentam menor sensibilidade, apresentando valores de limiar mais elevados e um número reduzido de papilas fungiformes do que os indivíduos com peso normal (PROSÉRPIO *et al.*, 2016). Estudos demonstraram que o peso corporal influencia a percepção gustativa e olfativa em adultos e que o aumento do IMC está associado à diminuição da sensibilidade olfativa e gustativa, sugerindo que tanto o IMC patologicamente alto quanto o baixo estão associados à redução da capacidade sensorial. (SKRANDIES e ZSCHIESCHANG, 2015).

O estudo de Pasquet *et al.* (2007), demonstrou que a obesidade grave (IMC médio: 39,5 kg/m²) também afeta a função gustativa. Adolescentes obesos

apresentaram limiares de reconhecimento (a concentração mínima que um sujeito precisa para reconhecer a qualidade gustativa dos estímulos (NANCE *et al.*, 2020) significativamente mais baixos para sacarose e sal do que adolescentes com peso normal (IMC médio: 21 kg/m²) ao serem avaliados quanto a sensibilidade gustativa e as respostas hedonísticas, apresentando limiares mais baixos para o reconhecimento do paladar, esses achados foram atribuídos a distúrbios metabólicos relacionados à obesidade, e não à massa corporal *em si*.

O estudo de Sartor *et al.* (2011) identificou que indivíduos com sobrepeso/obesidade são mais implicitamente atraídos por doces. Os sabores doce e salgado foram percebidos como menos intensos (-23% e -19%, respectivamente) e os doces receberam pontuações mais altas no teste de associação implícita (2,1 vezes) pelos indivíduos com sobrepeso/obesidade em comparação com indivíduos com peso normal. Esse mesmo estudo investigou os efeitos do consumo de refrigerantes no gosto doce, na preferência explícita e na atitude implícita em relação ao doce em indivíduos com peso normal, identificando que um mês de suplementação com refrigerantes alterou a percepção do gosto doce em indivíduos com peso normal. (SARTOR *et al.*, 2011).

A literatura sobre esse tema não é unânime, e existem estudos que não encontraram diferenças na sensibilidade para o gosto doce, entre indivíduos com sobrepeso/obesidade e indivíduos com peso normal. O estudo de Bertoli *et al.* (2014) encontrou relação entre limiar gustativo e distúrbios metabólicos, somente para o limiar salgado, onde os participantes com síndrome metabólica apresentavam limiares mais elevados em relação a participantes sem síndrome metabólica, porém não foram encontradas diferenças para os outros gostos (como o doce). Os autores sugerem que essa relação se deve à associação entre o limiar mais elevado ao gosto salgado e hipertensão, como apontado por outro autor. O estudo de Pepino *et al.* (2010), descobriu que mulheres obesas apresentaram limiares de detecção significativamente mais altos para glutamato monossódico, mas não para sacarose do que as mulheres com peso normal.

Outro importante fator relacionado ao gosto doce e a obesidade é a leptina que atua nos receptores existentes no sistema gustativo periférico, e modula sua função. A leptina é um hormônio produzido pelas células do tecido adiposo e sua ação a nível do sistema nervoso central ocorre através da ativação do receptor hipotalâmico de leptina Ob-Rb que permite regular a ingestão de alimentos, o gasto energético e o peso corporal (JYOTAKI, 2010).

Estudos em animais, demonstraram que a leptina também tem ação periférica no receptor presente no órgão gustativo, inibindo respostas gustativas neurais e comportamentais a substâncias doces sem afetar as respostas a substâncias ácidas, salgadas e amargas em camundongos magros. Essa ação da leptina em nível periférico pode estar envolvida na regulação da ingestão alimentar. Em camundongos geneticamente diabéticos com obesidade com deficiência do receptor de leptina não foi observada a inibição seletiva das respostas neurais, mas, contrariamente, as respostas neurais gustativas a substâncias doces foram aprimoradas e os animais demonstraram maiores preferências comportamentais para substâncias doces (KAWAI *et al.*, 2000; SHIGEMURA *et al.*, 2004).

As preferências pelos sabores são construídas desde a primeira infância até a fase adulta, e a exposição a diversos sabores durante a introdução alimentar contribui para a formação das preferências alimentares (MCCRICKERD E FORDE, 2016). Os alimentos palatáveis influenciam a ingestão alimentar por meio da ativação de vias motivacionais hedônicas (JOHNSON E WARDLE, 2014).

O consumo alimentar é motivado pelas demandas homeostáticas (fome homeostática), mas também, pelas motivações de prazer (fome hedônica). O ato de se alimentar desperta circuitos neurais relacionados não apenas ao fornecimento de energia, mas também de prazer. E os alimentos palatáveis são produzidos com o objetivo de ativar esses mecanismos, gerando prazer a quem os consome (NASCIMENTO *et al.*, 2018). Por outro lado, a sensação de prazer subjetivo ocorre por mecanismos conhecidos como “recompensa alimentar”.

A palatabilidade dos alimentos altamente energéticos se relaciona com o ganho de peso por meio da ativação de sistemas sensoriais complexos capazes de se comunicarem com o sistema de recompensa, provocando alterações moleculares que contribuem para o aumento na ingestão alimentar. O consumo de dieta altamente palatável ao longo do tempo, pode reduzir a capacidade de recompensa do cérebro. Essa alteração na sensibilidade do sistema de recompensa aumenta a busca por estimulação, e por conseguinte, aumenta a procura por alimentos palatáveis. (BERTHOUD E ZHENG, 2012; JOHNSON E WARDLE, 2014).

Grande parte da palatabilidade de um alimento deve-se a uma adequada proporção de açúcares, gorduras, sódio e realçadores de sabor. O açúcar e a gordura de adição estão relacionados com circuitos neuroendócrinos envolvidos

no controle da ingestão alimentar, incluindo a ativação do sistema de recompensa que se associa a sensação de prazer ao se alimentar (LEVINE *et al.*, 2003).

A revisão de estudos elaborada por Sorensen *et al.* (2003), demonstrou que maior palatabilidade resulta em maior ingestão de curto prazo. Johnson e Wardle (2014), afirmaram que, em seres humanos, nenhum estudo manipulou, sistematicamente, a dieta palatável para examinar os efeitos sobre o peso em longo prazo. Em modelos animais, dietas de cafeteria (dietas ricas em alimentos hiper palatáveis) induziram maior ganho de peso do que as dietas padrões de laboratório; nesse caso, além das diferenças de palatabilidade das dietas, as diferenças na densidade e variedade de energia por macronutriente podem ter contribuído para o ganho de peso (SORENSEN *et al.*, 2003). Um conjunto de fatores caracteriza condições múltiplas atribuídas ao risco à saúde causado pelo excesso de peso e pela mudança neurobiológica que leva a uma preferência compulsiva por alimentos palatáveis, ricos em açúcares e gorduras.

Os estímulos ambientais, os estados emocionais, o contexto social, o horário de alimentação, a frequência e a quantidade de refeições ao longo do dia influenciam as escolhas alimentares. Acresça-se a estes, o ambiente e a influência da companhia ao se alimentar, bem como, a exposição às telas durante a refeição (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Todos são exemplos de fatores que podem favorecer um balanço energético positivo contribuindo para o ganho de peso (HATHHOTUWA *et al.*, 2020).

2.3 Percepção de gosto e sensibilidade gustativa

Os alimentos produzem sensações e reações químicas e bioquímicas ao serem percebidos pelo sistema gustatório, principalmente na cavidade bucal. Os estímulos gustativos detectados na periferia após processados, estimulam as percepções associadas a nutrientes e toxinas, e, encaminham a ações complexas de ingestão e rejeição originando processos fisiológicos que ajudam na digestão (BRESLIN e SPECTOR, 2008).

As percepções gustativas podem ser compreendidas em categorias de 5 qualidades gustativas, únicas ou combinadas entre si, e associadas a tipos de compostos biológicos importantes. O gosto doce está relacionado aos carboidratos simples, o gosto umami aos aminoácidos e pequenos peptídeos, o gosto salgado está relacionado ao sódio e outros íons, o gosto azedo é provocado

por ácidos e as sensações de gosto amargo são originadas de toxinas potenciais, como vários alcaloides vegetais (BRESLIN e SPECTOR, 2008).

A identificação dos estímulos sensoriais gustativos por meio das qualidades gustativas, permitem que os animais façam suas escolhas, por exemplo, alimentares, com base na experiência. Essa é uma função adaptativa das experiências qualitativas de sabor, porque permitem ao animal prever uma consequência a partir da identificação de um estímulo químico, por exemplo uma toxina. A percepção gustativa também é composta por outros atributos como intensidade, hedônico, localização oral e características temporais (ascensão e decadência e gosto residual) (BRESLIN e SPECTOR, 2008).

A percepção do paladar contempla dois componentes psicológicos principais: um componente sensorial-discriminativo e um componente hedônico. O componente sensorial-discriminativo está relacionado às qualidades de gosto e a sensibilidade gustativa; e o componente hedônico ou afetivo ao quanto um estímulo é apreciado ou não por um indivíduo (NANCE *et al.*, 2020).

Na avaliação psicofísica das características discriminatórias do paladar em humanos, dois tipos principais de sensibilidade foram estudados: a sensibilidade absoluta e alterações mínimas detectáveis na intensidade percebida. A sensibilidade absoluta é investigada através de limiares de detecção de concentração de estímulos dissolvidos em água. As alterações mínimas na intensidade de gosto são medidas através de limiares diferenciais ou diferenças mínimas perceptíveis na mudança da intensidade percebida (BRESLIN e SPECTOR, 2008). A sensibilidade absoluta, em roedores e humanos, para toxinas, é detectada na faixa micromolar ou inferior, e para o açúcar, na faixa milimolar, demonstrando a complexidade do sistema sensorial gustativo, que se adapta para responder aos estímulos que sejam prejudiciais ou benéficos (BRESLIN e SPECTOR, 2008).

Muitas investigações clínicas estudaram os efeitos dos hábitos alimentares provocados no paladar contribuindo para elucidar e modificar a extensa relação entre o gosto e a ingestão alimentar. Os testes de gosto realizados por meio de avaliações psicofísicas medem a função gustativa antes e depois de qualquer intervenção por meio de técnicas que usam soluções básicas de gosto (doce, azedo, salgado, amargo e/ou umami) para estimular o paladar. (MICARELLI *et al.*, 2021). O paladar também pode ser estimulado por meio de ferramentas de teste elétrico, que aplicam correntes elétricas na superfície da língua para provocar

percepções gustativas (MICARELLI *et al.*, 2021).

Os testes psicofísicos avaliam a relação entre estímulo físico e a resposta perceptual por meio de métodos que buscam medir as sensações internas e as respostas sensoriais para os estímulos externos. A determinação do menor valor de um dado parâmetro que um estímulo pode ser subjetivamente percebido é o que se chama limiar, objeto de estudos em psicofísica (COSTA, 2010). Os testes psicofísicos que avaliam o paladar possuem como vantagem o fato de serem rápidos e fáceis de serem realizados e como desvantagens o fato de que dependem da cooperação do avaliador e que este não possua doenças como demência (MICARELLI *et al.*, 2021).

A análise sensorial dispõe de metodologias capazes de mensurar, analisar e interpretar as informações químicas e bioquímicas percebidas pelo sistema gustatório. A escolha de um método de análise sensorial depende dos objetivos da análise. Os métodos são divididos em quatro grandes grupos, cada grupo contém variados testes, e os principais grupos são: i) *Métodos Afetivos* (demonstram se um produto agrada ou desagrade, se é aceito ou não), ii) *Métodos de diferença ou discriminativos* (indicam a existência ou não de diferença entre amostras analisadas), iii) *Método analítico ou descritivo* (descrevem e quantificam as informações a respeito da característica que está sendo avaliada), iv) *Métodos de Sensibilidade* (avaliam a sensibilidade do juiz ao gosto específico) (TEIXEIRA, 2009). Os testes de sensibilidade ou “Threshold”, consistem no “limite mínimo detectável de concentração de uma substância”, são empregados para mensurar a capacidade dos avaliadores em distinguir por meio do olfato e do gosto características específicas do alimento. Os gostos primários podem ser detectados por meio do limite absoluto, em que se avalia a sensibilidade dos degustadores em detectar os gostos através da prova de soluções em ordem crescente de concentração (TEIXEIRA, 2009).

Simchen *et al.* (2006), em seu estudo com jovens, adultos e idosos, verificaram uma associação entre excesso de peso e percepção sensorial reduzida de gostos básicos no grupo dos adultos. Na análise sensorial foram utilizadas diferentes concentrações de cada gosto básico buscando avaliar a capacidade de identificar os sabores básicos em homens saudáveis (n = 130) e mulheres (n = 181), com peso normal e com sobrepeso. Como resultado, os indivíduos que relataram menor peso corporal mostraram maiores capacidades sensoriais. O estudo de Bartoshuk *et al.* (2006), avaliou de forma fatorial o paladar

de indivíduos com excesso de peso e com baixo peso para alimentos e bebidas doces e gordurosas. Como resultado, constataram que indivíduos obesos identificam o gosto doce com menor intensidade que indivíduos não obesos e apresentam maior preferência por alimentos gordurosos. Dessa forma, pode-se constatar que ter preferência sensorial por alimentos palatáveis (ricos em gordura e açúcares), associa-se a maiores limiares para os gostos básicos e podem contribuir para a ocorrência da epidemia de obesidade, uma vez que aumentam o consumo de alimentos com alta densidade energética (BARTOSHUK *et al.*, 2006) oriunda da combinação gordura + açúcar.

2.4 Dietas para redução ponderal

Os aspectos relacionados à dieta que contribuem para um balanço energético positivo e o desenvolvimento de obesidade, vão desde a elevação quantitativa no consumo de alimentos até a mudança qualitativa da dieta com maior consumo de alimentos de alta densidade energética (HATHHOTUWA *et al.*, 2020). Apesar de existirem outros fatores influenciáveis, a quantidade energética e qualidade da alimentação ingerida, figuram como os mais relevantes.

A obesidade tornou-se um grande problema de saúde pública global em função de sua etiologia complexa e multifatorial, além de fatores biológicos, genéticos, psicológicos/comportamentais, socioeconômicos, culturais, ambientais obesogênicos e sistemas alimentares que contribuem para o atual quadro epidemiológico (KIM, 2021; KOLIAKI *et al.*, 2018). O tratamento de primeira linha da obesidade é o estabelecimento de estratégias dietéticas eficazes para redução do peso corporal ou de gordura, associado a mudanças de comportamento e a prática de atividades físicas (KIM, 2021; KOLIAKI *et al.*, 2018).

Intervenções farmacológicas para perda de peso e cirurgias bariátricas são recomendadas para subgrupos específicos de pacientes obesos. As cirurgias bariátricas, independentemente da técnica a ser utilizada, estão recomendadas, para indivíduos com IMC $>40\text{kg/m}^2$, sem comorbidades e para indivíduos com IMC entre 35 e 40 kg/m^2 na presença de comorbidade (ZEVE *et al.*, 2012). O fator mais importante para a perda de peso é o déficit calórico, que culmina com a recomendação de dietas de baixas calorias e com baixo teor de carboidratos ou baixo teor de gorduras (KIM, 2021).

Essas dietas se caracterizam pela manipulação da composição dos

macronutrientes, a exemplo de dietas tais quais: dieta cetogênica, dieta rica em proteínas e dietas com baixo teor de carboidratos (KIM, 2021). Além disso, outros fatores interferem na perda e manutenção do peso como o horário das refeições, a quantidade de calorias distribuídas em cada refeição e a adoção de períodos de privações alimentares ou jejuns intermitentes (KIM, 2021). Geralmente, dietas com baixa caloria demandam o consumo de 1000-1500 calorias por dia, com base em muitas sociedades e diretrizes de obesidade que recomendam déficits de 500-750 calorias por dia (KIM, 2021). O ensaio clínico randomizado *Diet Intervention Examining The Factors Interacting with Treatment Success* (DIETFITS) não encontrou diferença significativa na mudança de peso entre uma dieta saudável com baixo teor de gordura e uma dieta saudável com baixo teor de carboidratos (GARDNER, et al, 2018), mostrando que na ocorrência de déficits calóricos e existência de dieta com qualidade nutricional, a restrição de carboidratos ou gorduras resultam em perdas de peso equivalentes a longo prazo (GARDNER et al., 2018).

Koliaki et al. (2018), em seu estudo de revisão apontaram que diversas abordagens dietéticas coexistem com o objetivo de perda de peso. Nas últimas décadas, as dietas que buscam uma proporção ótima de macronutrientes receberam destaque por sua relevância na perda de peso, principalmente em curto prazo, por manipular os macronutrientes da dieta promovendo aumento da saciedade, queima de gordura e conservação da massa magra metabolicamente ativa.

Existem abordagens que levam em consideração somente o déficit energético independentemente da composição de macronutrientes (VAN HORN, 2014), mas, outras estratégias dietéticas consideram a disposição percentual de macronutrientes em detrimento da contagem calórica (BUENO et al., 2013). Vale considerar também os planos alimentares que consideram a qualidade da dieta, investindo em alimentos saudáveis, naturais e minimamente processados, independentemente da composição de macronutrientes e conteúdo energético, e, têm mostrado resultados na perda ponderal (KOLIAKI et al., 2018).

A redução da ingestão total de gorduras em dietas hipolipídicas são utilizadas como estratégias porque um grama de gordura contém mais calorias (9kcal/g) do que um grama de carboidrato ou proteína (4kcal/g). Porém, a presença da gordura nos alimentos contribui para a sua palatabilidade. Os dados do estudo de Martínez-Ruiz et al. (2014), demonstraram que indivíduos com

baixas e médias intensidades de percepção oral da gordura apresentam maior índice de massa corporal e maior preferência e consumo de alimentos ricos em gordura como *fast food* e comidas mexicanas de rua em comparação com indivíduos com classificações de intensidade alta.

Stewart e Keast (2012), em seu estudo com 19 magros e 12 obesos, perceberam que o consumo de dieta com baixo teor de gordura, após 4 semanas, aumentou a sensibilidade gustativa ao ácido oleico nos indivíduos magros e obesos. No mesmo estudo, o consumo de dieta rica em gordura diminuiu significativamente a sensibilidade gustativa ao ácido oleico entre indivíduos magros ($P < 0,05$), sem alteração na sensibilidade entre pessoas obesas ($P = 0,609$). Um dos motivos para esse resultado, apontado pelo autor, seria uma adaptação dos obesos à exposição à alta gordura, consumida habitualmente. A adesão a uma dieta com baixo teor de gordura pode levar a uma redução na preferência por gordura na dieta (LEDIKWE *et al.*, 2006) e o excesso de gordura na dieta atenua a resposta sensível na cavidade oral (STEWART E KEAST, 2012).

A quantidade energética atribuída às gorduras na dieta varia entre muito baixa ($\leq 10\%$ das calorias provenientes de gordura) a mais moderada ($\leq 30\%$ das calorias provenientes de gordura e $< 7\% - 10\%$ dos ácidos graxos saturados). No entanto, os resultados de uma metanálise mostraram que os benefícios da redução de energia provenientes da gordura não foram apoiados em detrimento de outras intervenções dietéticas para a perda de peso em longo prazo (TOBIAS *et al.*, 2015).

Acredita-se que as dietas com baixo teor de carboidratos e alto teor de gorduras são eficazes no tratamento da obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e síndrome metabólica (DE E MUKHOPADHYAY, 2018). As famosas dietas *low carb*, são dietas com controle de carboidratos, onde a ingestão deste macronutriente é limitada ou definida em um valor específico ao longo do dia, ou em uma refeição específica (DE E MUKHOPADHYAY, 2018). A baixa ingestão de carboidratos nas dietas *low carb* estão associadas ao bom controle da glicose, a perda de peso e a melhora dos níveis de colesterol e triglicerídeos.

Os carboidratos influenciam fortemente os níveis de açúcar no sangue e na produção de insulina pelo organismo. A necessidade de insulina é reduzida quando os níveis de glicose sanguínea são reduzidos, contribuindo para a melhora da resistência à insulina e do perfil metabólico. A redução da insulina também contribui para a perda de peso, uma vez que ela também é um hormônio anabólico

de armazenamento de gordura corporal (DE E MUKHOPADHYAY, 2018).

O padrão da dieta com baixo teor de carboidratos é caracterizada pela redução de alimentos como pão, macarrão, arroz, tubérculos, alimentos ricos em açúcares e ultraprocessados. A dieta deve ser saudável, com o aumento na ingestão de vegetais e consumo moderado de proteínas, para aumentar a saciedade e reduzir a fome.

Nas dietas com alto consumo de gorduras, deve-se priorizar as gorduras de fontes naturais (para fornecer um equilíbrio de gordura monoinsaturada, poli-insaturada e saturada) (DE E MUKHOPADHYAY, 2018). Contudo, não existe a exploração do seu uso no contexto da alteração da palatabilidade. A revisão da literatura realizada por Berthoud e Zheng (2012) demonstrou que pessoas com sobrepeso/ obesidade possuem um limiar de resposta alterado a soluções com gosto básico, sobretudo, o gosto doce e/ou com gordura. E que estes estariam associados aos circuitos sensoriais e de prazer em áreas hedônicas do comportamento alimentar desses indivíduos.

Na revisão conduzida por Micarelli *et al.* (2021), foi avaliado o impacto de experimentos com refeições ou mudanças/hábitos da dieta sobre testes de gosto em indivíduos saudáveis e com patologias. Os resultados reforçaram que os testes de gosto (por exemplo, com foco em ácidos graxos, sal ou açúcar) analisados por meio de mecanismos neuroquímicos, podem ser influenciados pela intervenção nutricional.

Sabe-se que o paladar é moldável pelo hábito dietético e adaptável a novos padrões alimentares. Dessa forma, o estudo contribuiu para identificar esta associação e consolidar as mudanças de hábito como estratégias nutricionais que alteram o desejo e escolha por alimentos palatáveis contribuindo para o controle do avanço do sobrepeso/obesidade mediado pela alimentação. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a responsividade a soluções para gosto básico doce em diversas concentrações, antes e depois da intervenção de dieta *low carb* com restrição de alimentos ricos em carboidratos simples em pessoas com sobrepeso/obesidade.

A partir de toda a temática exposta, questiona-se: a intervenção de dietas *low carb* com redução do total de carboidratos, sobretudo os de rápida digestão, altera a percepção de gosto básico doce em indivíduos com excesso de peso?

3 JUSTIFICATIVA

Apesar da palatabilidade não ser apontada como um fator de risco para o surgimento da obesidade, sabe-se que o fator primordial das escolhas e ingestão dos alimentos refere-se ao seu sabor. Alguns estudos apontam que a resposta hedônica intensificada aos estímulos gustativos de soluções doces e cremosas foi positivamente correlacionada ao ganho de peso em pessoas propensas à obesidade. Outros têm demonstrado que a redução do peso e alterações hormonais como diminuição da leptina circulante, altera a sensibilidade a gosto básico como o doce. Dessa forma busca-se avaliar se o limiar para o gosto doce (sacarose) em indivíduos com sobrepeso e obesidade pode ser alterado após intervenção com uma dieta para perda de peso restrita em alimentos ricos em carboidratos simples. A motivação da investigação do tema é a inconsistência de estudos neste campo do saber. Ademais, os resultados obtidos poderão identificar lacunas existentes na literatura ou corroborar com estudos prévios. O projeto será realizado com indivíduos de sexo feminino que serão submetidos a uma avaliação sobre a percepção de gosto básico doce, a partir de diversas concentrações, e subsequentemente, serão motivados a se exercitarem e orientados a seguirem uma dieta reduzida em carboidratos durante um mês e, então, reavaliados. O paladar é um sentido que pode ser alterado de forma aguda e crônica, sendo, portanto, um sentido manipulável que pode ser um determinante das escolhas alimentares.

4 HIPÓTESE

Indivíduos com sobrepeso/obesidade possuem reduzida sensibilidade para o gosto doce e esta é aumentada com a intervenção de uma *dieta low carb* reduzida em açúcar.

5 OBJETIVOS

5.1 Geral

Verificar o efeito de uma dieta reduzida em Calorias e carboidratos com ou sem presença de açúcar de adição, sobre parâmetros antropométricos e do limiar de detecção do gosto doce.

5.2 Específicos

- Determinar o limiar de sensibilidade ao gosto doce ao início e ao término da intervenção;
- Classificar o estado nutricional antes e depois da intervenção dietética;
- Avaliar a glicemia capilar.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Desenho da pesquisa

Estudo de natureza clínica, do tipo antes e depois não randômico, unicego composto por população de mulheres adultas jovens (faixa etária) que apresentavam sobrepeso ou obesidade na região metropolitana de Recife/PE. O estudo foi acompanhado pela nutricionista clínica do SENEA (Serviço Escola de Nutrição Emília Aureliano), que deu suporte na orientação dos planos alimentares e outros procedimentos necessários durante a execução da pesquisa.

Recrutadas por demanda espontânea através de mídias digitais, redes sociais (Instagram, Twitter, Facebook), aplicativos de troca de mensagens instantâneas (*WhatsApp*, Telegram). Após preenchimento do formulário de inscrição, foram analisadas segundo os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão definidos para a participação na pesquisa foram indivíduos do sexo feminino, com idade entre 20 e 49 anos, com IMC entre 25 Kg/m² e 39,9 Kg/m².

Foram excluídas do estudo, mulheres com disfunção hepática ou renal, doenças cardiovasculares, câncer ou qualquer outra doença grave; mulheres que estavam fazendo uso de medicamentos que alteram o peso, utilização de hormonioterapia, mulheres diagnosticadas com doenças psiquiátricas. Além disso, foram excluídas aquelas que possuíam problemas gastrointestinais (como as doenças inflamatórias intestinais), que usavam fármacos que poderiam interferir na composição corporal e no paladar e que eram fumantes.

As voluntárias selecionadas foram contactadas por *WhatsApp*, onde receberam informações preliminares sobre a pesquisa e foram convidadas ao Serviço-Escola de Nutrição (SENEA), onde receberam o protocolo da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Aos participantes, foi informado a possibilidade de desistência em qualquer etapa da pesquisa, sem prejuízo para o participante.

Ao total 170 mulheres se inscreveram por meio do formulário de inscrição, dessas, 101 voluntárias estavam segundo os critérios de inclusão, e foram contactadas por *WhatsApp*, porém, somente 43 mulheres aceitaram participar da pesquisa e foram admitidas no SENEA do Departamento de Nutrição localizado na Universidade Federal de Pernambuco, durante o período de novembro de 2022 a dezembro de 2022 sob a supervisão da nutricionista local para coleta de dados

e orientações quanto ao protocolo da pesquisa e plano nutricional.

As voluntárias e foram aleatoriamente divididas em dois grupos experimentais e foram avaliadas quanto ao estado nutricional por meio da aferição do peso e altura, para cálculo do IMC, expresso em kg/m² (WHO, 2000) e através da aferição da circunferência do braço, circunferência da cintura, circunferência do quadril e circunferência do pescoço. A partir da circunferência do quadril e da estatura foi utilizado o índice de adiposidade corporal - IAC (%) = CQ (cm)/altura x raiz quadrada da altura (m) (BERGMAN *et al.*, 2011). E com a circunferência do quadril e da cintura foi calculado a RCQ (razão cintura-quadril). A avaliação antropométrica foi realizada antes e depois da intervenção experimental.

O limiar de sensibilidade ao gosto doce foi avaliado por meio de teste de limiar de sensibilidade à sacarose. O limiar é o limite a partir do qual a pessoa passa a perceber ou ter percepção do estímulo. Quanto maior limiar, menor sensibilidade e vice-versa. As voluntárias foram submetidas ao teste de limite, no qual, séries crescentes de concentração são apresentadas para determinação do limiar de detecção. As soluções possuíam concentração ascendente de 0,2g/100ml a 0,8g/100ml de sacarose com um incremento de 0,1g a cada nova concentração, totalizando 7 soluções que estão exemplificadas no quadro 2.

O parâmetro clínico observado foi a glicose em jejum coletada por meio do exame de glicemia capilar, exame em que o sangue é coletado da ponta do dedo e analisado através de glicosímetro. O sangue foi coletado com as voluntárias em jejum mínimo de 8 horas e máximo de 12 horas, e analisado no aparelho eletrônico *Accu-Chek Active*®. Os valores de referência considerados normais para a glicemia de jejum foram entre 70 e 99 mg/dl (COBAS *et al.*, 2023).

Os grupos receberam o protocolo da pesquisa que continha o Plano Alimentar referente ao grupo que pertencia, que deveria ser seguido pelas próximas 4 semanas, um manual de substitutos alimentares e caderno de orientações com todas as informações sobre a pesquisa e sugestões de receitas.

A necessidade energética total foi estimada em 1400 calorias para todas as participantes, mas o grupo intervenção recebeu orientação de não incluir a sacarose e outros açúcares simples. As participantes dos dois grupos foram orientadas a não consumir adoçantes dietéticos. Foi utilizado o protocolo de dieta Z, proposto por Barry Sears (2015), composto por carboidratos de baixa carga glicêmica, proteínas de alto valor biológico e lipídeos ricos em gorduras

monoinsaturadas e com baixo teor de ômega-6 e ácidos graxos saturados (SEARS, 2015).

Os macronutrientes foram divididos em 40% de calorias provenientes dos carboidratos, 30% de calorias das proteínas e 30% de calorias dos lipídeos com base em protocolos anteriores que recomendam 40% ou menos de carboidratos (SEARS, 2015). A escolha do protocolo dietético foi com base em estudos clínicos que demonstraram que essa dieta “*low carb*” apresentou perda de peso superior a outras dietas, níveis de insulina melhorados, aumento da perda de gordura, aumento da saciedade, e redução da inflamação celular (SEARS, 2015). No entanto ainda há controvérsias entre os autores em relação ao que representa o *low carb* (LANDRY, et al., 2021).

Dois planos alimentares foram elaborados para cada grupo experimental, no grupo SA (sem açúcar), foram excluídos o consumo de açúcar adicionado; neste, as voluntárias não podiam adicionar açúcar a preparações ou bebidas. No grupo CA (com açúcar), o açúcar poderia ser consumido na quantidade de até 12g diárias, divididas nas três refeições principais (café da manhã, almoço e jantar), sem ultrapassar a quantidade calórica total de 1400 kcal, conforme orientado no plano alimentar.

As participantes foram orientadas quanto à distribuição das porções de cada grupo de alimentos a serem consumidas nas 4 refeições permitidas ao longo do dia (café da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar). A lista de alimentos substitutos foi elaborada baseada em alimentos importantes para a melhora e manutenção da saúde, valorizando os alimentos regionais e *in natura*, como preconizado pelo Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2017).

As participantes foram acompanhadas durante o período de intervenção de forma contínua pela pesquisadora responsável, e pela nutricionista clínica do Serviço Escola de Nutrição, que deu suporte na elaboração dos planos alimentares e acompanhamento da pesquisa durante a execução no SENE, através da comunicação através de aplicativo de mensagens instantâneas *WhatsApp* para atualização da adesão ao protocolo proposto e esclarecimento de dúvidas e o envio de fotos das refeições realizadas ao longo do dia.

Ao final do período de intervenção, foram submetidas, novamente, a avaliação do estado nutricional e ao mesmo teste de sensibilidade gustativa com vistas a verificar os efeitos causados pela intervenção proposta.

O protocolo deste estudo foi pautado pelas normas éticas para pesquisa envolvendo seres humanos, constantes na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco sob o número do CAAE 57664222.6.0000.5208 (ANEXO A).

6.2 Instrumentos de Coleta de dados

Avaliação do estado nutricional

Foram coletados dados quanto às medidas de estatura (m) e peso corporal (kg) para cálculo do IMC, expresso em kg/m^2 (WHO, 2000). Igualmente, foi realizada a aferição da circunferência da cintura, circunferência do quadril e circunferência do pescoço. A partir da circunferência do quadril e da estatura foi obtido o índice de adiposidade corporal - IAC (%) = $\text{CQ (cm)} / \text{altura} \times \text{raiz quadrada da altura (m)}$ (BERGMAN *et al.*, 2011). E com a circunferência do quadril e da cintura foi calculado a RCQ, com valor de corte de 0,85 para mulheres com sobrepeso (PEREIRA, 1999). Os valores antropométricos foram coletados antes e depois da intervenção experimental.

O peso é a soma de todos os componentes corpóreos e reflete o equilíbrio proteico-energético do indivíduo. Foi mensurado em quilogramas em uma balança calibrada antropométrica eletrônica de 200Kg da marca Welmy. As voluntárias foram orientadas a subir na balança com os dois pés apoiados na plataforma, com o peso distribuído em ambos os pés e olhando para o horizonte (CUPPARI *et al.*, 2018), e, vestindo roupas leves, descalças, com os bolsos vazios e sem acessórios.

A altura foi descrita em metros, aferida com auxílio de estadiômetro portátil, fixado na parede. As participantes foram orientadas a permanecer em pé, descalças, com os calcanhares juntos, costas retas e os braços estendidos ao lado do corpo (CUPPARI *et al.*, 2018).

O Índice de Massa Corporal é utilizado para diagnosticar sobrepeso e obesidade, e foi calculado a partir da equação: $\text{peso atual (kg)} / \text{altura (m)}^2$, e sua classificação foi realizada conforme o preconizado pela OMS (WHO, 2000). O ponto de corte para abaixo do peso é estabelecido no valor de $\leq 18,4$, para peso normal no valor entre 18,5 a 24,9, para sobrepeso no valor de 25 a 29,9 e obesidade no valor de ≥ 30 da distribuição do IMC da população de referência.

A Circunferência da Cintura (CC) é uma das medidas antropométricas utilizadas na prática clínica para avaliar a adiposidade corporal e identificar pacientes com excesso de peso que apresentam risco aumentado para complicações metabólicas associadas à obesidade. Os pontos de corte da CC estipulados pela OMS para mulheres caucasianas são ≥ 80 e ≤ 88 cm para risco elevado de desenvolver complicações metabólicas e ≥ 88 cm para risco muito elevado de desenvolver complicações cardiovasculares. A CC foi aferida com a participante em pé e com uso de uma fita métrica inextensível. A fita métrica circundou o ponto médio entre a linha axilar média e a crista ilíaca, durante a expiração (WHO, 1998).

A Circunferência do Pescoço (CP) foi aferida com o indivíduo em pé, no ponto médio da coluna cervical até o meio anterior do pescoço, com auxílio de uma fita métrica inextensível. A CP é um indicador independente também correlacionado ao risco cardiovascular, pois estima a gordura acumulada na parte superior do corpo que é essencialmente subcutânea e pode conferir risco metabólico além da gordura abdominal visceral (PREIS *et al.*, 2010). O ponto de corte para CP vem sendo sugerido por muitos autores, porém não existe um consenso sobre qual valor deve ser adotado. No presente estudo foi adotado como ponto de corte da circunferência do pescoço, que melhor rastreia adultos com sobrepeso, $> \text{ou } = 37$ cm para homens e $> \text{ou } = 34$ cm para mulheres (BEN NOUM *et al.*, 2001). Em alguns estudos, a medida da CP capaz de predizer o risco cardiovascular tem sido associada a uma variação na faixa de 31 – 37 cm (BARBOSA *et al.*, 2017).

A Circunferência do quadril (CQ) foi aferida com o indivíduo em pé e com uso de uma fita métrica inextensível. Foi realizada em seu maior perímetro, levando em consideração a porção mais volumosa das nádegas, que é localizada observando-se lateralmente a pelve, e neste ponto foi passada a fita métrica ao redor do corpo da voluntária sem comprimir a pele (WHO, 2000). O padrão feminino ginoide de distribuição corporal demonstra que as mulheres acumulam maior quantidade de gordura na região glútea, sendo a circunferência do quadril importante para o cálculo da razão cintura/quadril, e importante indicador de riscos relacionados ao sobrepeso e suas consequências (WHO, 2000).

A razão cintura-quadril (RCQ) é um indicador utilizado para identificar o tipo de distribuição de gordura, sendo determinado pela razão entre a circunferência de cintura e a circunferência de quadril. A RCQ é um índice aproximado da gordura

visceral e da gordura corporal total, e um dos critérios, preconizado pela OMS, para caracterizar a síndrome metabólica. O valor de corte é de 0,90 para homens e 0,85 para mulheres com sobrepeso, pois o corte de RCQ em 0,80 como preconizado pela OMS (WHO, 2000) para mulheres com sobrepeso apresenta baixa especificidade (PEREIRA, 1999).

A circunferência do braço representa a soma de todas as áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso do braço. A medida foi realizada com os braços relaxados ao longo do corpo, realizada no ponto médio entre o acrômio e o olécrano, o ponto médio foi marcado com os braços contraídos com os cotovelos na altura do ombro e formando um ângulo de 90°. O estado nutricional pode ser indicado de acordo com os valores de referência preconizados pelo NHANES I (National Health and Nutrition Examination Survey) (BLACKBURN E THORNTON, 1979).

O Índice de Adiposidade Corporal (IAC) fornece uma medida mais fidedigna na quantificação da gordura corporal. O IAC será calculado através da equação $IAC (\%) = CQ (cm)/altura \times \text{raiz quadrada da altura (m)}$. Os pontos de corte que serão utilizados e melhor estimam o excesso de adiposidade corporal são 25,0% para os homens e 35,0% para as mulheres (WHO, 2000). Os pontos de corte dos métodos antropométricos utilizados no presente trabalho para classificar o estado nutricional podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Método antropométrico, equação, medidas antropométricas e classificação para a avaliação do Índice de massa corporal (IMC).

Método antropométrico	Equação	Medidas antropométricas	Observações/Classificação
Índice de massa corporal (IMC) (WHO, 2000)	$IMC = \text{massa corporal}/\text{estatura}^2$	Massa corporal (kg) Estatura (m)	Sobrepeso ≥ 25 kg/m ² Obesidade I ≥ 30 kg/m ² Obesidade II ≥ 35 kg/m ² Obesidade III ≥ 40 kg/m ²
Circunferência		Realizada no ponto médio entre a linha	≥ 80 e ≤ 88 cm

da Cintura (WHO, 1998)		axilar média e a crista ilíaca, durante a expiração. É descrita em cm.	risco elevado de complicações metabólicas. ≥ 88cm risco muito elevado de complicações metabólicas.
Circunferência do Pescoço (BEN NOUM et al., 2001)		Realizada no ponto médio da coluna cervical até o meio anterior do pescoço. É descrita em cm.	Sobrepeso ≥ 34 cm.
Razão cintura-quadril (RCQ) (PEREIRA, 1999)	$RCQ = \frac{\text{circunferência de cintura}}{\text{circunferência de quadril}}$	Circunferência da Cintura (cm) Circunferência do quadril (cm)	≥ 0,85 indicativo de risco para desenvolvimento de doenças metabólicas.
Índice de Adiposidade Corporal (IAC) (WHO, 2000)	$IAC (\%) = \frac{\text{circunferência do quadril}}{\text{altura}} \times \text{raiz quadrada da altura}$	Circunferência do quadril (cm) Estatura (m)	≥ 35,0% excesso de adiposidade corporal.

Teste de Limiar de Sensibilidade a Sacarose

As voluntárias foram submetidas à análise sensorial para identificação de um gosto básico (doce). A sacarose foi utilizada para avaliar o gosto doce. Essa análise se deu através da ingestão de soluções com diferentes concentrações de sacarose, conforme Quadro 2.

Na análise sensorial foi empregado um teste de sensibilidade. Os testes de sensibilidade gustativa avaliam a habilidade de percepção, identificação e/ou

diferenciação qualitativa e/ou quantitativa de um ou mais estímulos pelos órgãos dos sentidos. Os principais testes de sensibilidade são os de limite, estímulo constante e diluição (ABNT, 1994).

No presente trabalho foi utilizado o teste de limite, no qual série crescentes e decrescentes de concentração são apresentadas para determinação do limiar de detecção. O limiar de detecção é a concentração mínima que um sujeito precisa para identificar um estímulo gustativo como diferente da água (NANCE *et al.*, 2020). As amostras são apresentadas individualmente, seguindo a ordem de concentração física, e o julgador deve indicar se algum estímulo é detectado. A apresentação das amostras continua até que o mesmo julgamento (“detecção” para a série crescente ou “não detecção” para a série decrescente) ocorra em duas apresentações sucessivas dentro da mesma série. O limiar é representado pela média geométrica das concentrações em que ocorreram “detecção” e “não detecção” (ABNT, 1994).

No teste de limite, as amostras foram apresentadas por série, em cada série, 3 amostras eram servidas aleatoriamente a voluntária; sendo uma amostra teste com a sacarose numa determinada concentração e duas amostras controles (somente água mineral). Nesse mesmo momento, a participante indicava se detectou ou não a presença de algum estímulo entre as amostras. A apresentação das amostras foi contínua até que a voluntária detectasse o estímulo (amostra teste) em duas apresentações sucessivas dentro da mesma série.

O teste de limite foi realizado no horário da manhã com as voluntárias em jejum, através do teste de limite que contou com 7 séries crescentes de solução de sacarose. Foram elaboradas 7 soluções com concentrações ascendentes de 0,2% a 0,8% de sacarose com um incremento de 0,1% em cada solução, segundo o quadro 2. As soluções doces foram baseadas em uma série geométrica de diluições preconizadas pela *International Organization for Standardization 3972* (ISO, 2011).

Quadro 2 - Gostos básicos e concentrações das soluções em ordem crescente.

Gosto básico	Substrato	Concentrações (g/100ml)

		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Doce	Sacarose	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

Para evitar a precipitação de sais e interferência no gosto, as soluções foram preparadas com água mineral e utilizadas em até 24 horas, acondicionadas em recipientes de vidro devidamente identificados. As soluções com sacarose sob temperatura de refrigeração devido a sua instabilidade, foram retiradas da refrigeração 2 horas antes da aplicação do teste (ISO, 2011).

Amostras de 15ml foram servidas em temperatura ambiente. Os sujeitos foram instruídos a segurar a amostra na boca por 7 segundos, cuspir a solução e esperar 20 segundos antes de provar a próxima amostra. O intervalo entre duas séries foi de 60 a 120 segundos, durante os quais os participantes foram solicitados a enxaguar a boca com água. Para limitar as interferências visuais e olfativas, as amostras foram apresentadas em copos opacos e os participantes usaram um clipe nasal, com o objetivo de evitar a influência do olfato durante o teste.

6.5 Processamento e análise de dados

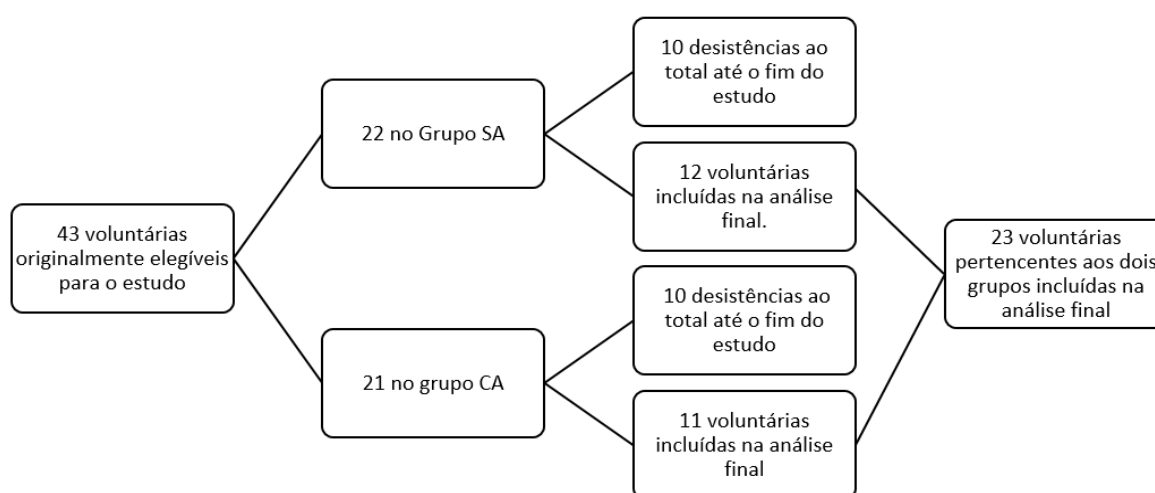
Os dados obtidos foram tabulados e analisados de forma descritiva com auxílio do software Microsoft® Excel. Os dados dos questionários foram avaliados qualitativa ou quantitativamente, dependendo de sua natureza classificável ou quantificável. As variáveis contínuas foram testadas em relação à normalidade da distribuição através do teste de Shapiro-Wilk e exibidas por medidas representativas, com mediana e intervalo interquartil pois os dados foram considerados não paramétricos.

Para avaliar se havia diferença na caracterização de Altura, Peso e IMC foi empregado o teste de Kruskal-Wallis com teste post-hoc de Dunn. Quando uma única variável não-paramétrica foi comparada antes e depois da restrição temporal em cada grupo, foi utilizado teste de Wilcoxon. Para testes da variável contínua entre dois grupos, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Para avaliar associação entre o estado nutricional, foi empregado o teste Teste Exato de Fisher. Foi empregado o software GraphPad® Prism versão 9.0 para a análise estatística dos dados quantificáveis, e a significância considerada neste trabalho é $p < 0,05$.

7 RESULTADOS

Quarenta e três mulheres originalmente elegíveis para o estudo foram divididas em dois grupos, 22 voluntárias no grupo Sem Açúcar (SA) e 21 no grupo Com Açúcar (CA). Ao início do acompanhamento, 7 mulheres do grupo SA desistiram e 6 mulheres do grupo CA (a desistência ocorreu por recusa em continuar na pesquisa). Após 4 semanas de acompanhamento, 3 voluntárias do grupo SA desistiram e 4 do grupo CA desistiram. Assim foram incluídos 23 participantes pertencentes aos dois grupos para análise final, como pode ser observado no fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Descrição do fluxo de voluntárias na pesquisa.



Grupo SA= sem açúcar de adição; Grupo CA= com açúcar de adição

Fonte: a autora

Classificação Antropométrica

Na tabela 1 são apresentados os dados antropométricos de altura, peso e IMC antes de iniciar a intervenção, tanto na amostra total, quanto segundo o grupo de intervenção com valores expressos em mediana e intervalo interquartil. Os dados antropométricos revelam que os grupos SA e CA não apresentaram diferença significativa nos parâmetros observados, o que sugere homogeneidade na amostra segundo esses parâmetros.

Tabela 1 - Caracterização de peso, estatura e IMC médio da amostra no instante inicial da pesquisa. Recife, Pernambuco, Brasil, 2023

	T (n = 23) Md (IQ)	SA (n = 12) Md (IQ)	CA (n = 11) Md (IQ)	Valor p
Altura	1,59 (1,56 - 1,68)	1,60 (1,54 - 1,68)	1,59 (1,56 - 1,68)	0,8272
Peso	81,3 (68,3 - 94,6)	90,0 (69,9 - 101,1)	79,1 (68,1 - 86,9)	0,2604
IMC	30,8 (27,9 - 37,4)	34,0 (28,1 - 38,7)	28,8 (27,9 - 35,2)	0,2536

Legenda: Foi empregado o Teste de Kruskal-Wallis com teste post-hoc de Dunn - dados não foram aprovados em algum teste de normalidade e não corrigidos para comparação múltipla. O valor p apresentado na tabela indica a comparação entre os grupos Controle e Experimental. Md (Mediana), IQ (Intervalo Interquartilico)

IMC = Índice de massa corporal. T= amostra total; SA= grupo sem açúcar; CA= grupo com açúcar.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Quanto ao IMC, as voluntárias do grupo SA se concentraram no sobrepeso e na obesidade grau II, enquanto as do grupo CA em sua maioria estavam no sobrepeso, como pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização do estado nutricional por meio do IMC no momento basal. Recife, Pernambuco, Brasil, 2023

Estado Nutricional	SA (n=12) (%)	CA (n=12) (%)	Valor p
Magreza	0	0	0,3573
Eutrofia	0	0	
Sobrepeso	33,3	54,5	
Obeso Grau I	16,7	18,2	
Obeso Grau II	33,3	18,2	
Obeso Grau III	16,7	9,1	

Legenda: Foi empregado o Teste Exato de Fisher. SA= grupo sem açúcar; CA= grupo com açúcar
Fonte: Autoria própria, 2023.

Na tabela 3 são apresentadas 3 comparações: as características intragrupo depois da intervenção e intergrupo no momento T0 (antes da intervenção) e intragrupo no momento T1 (após a intervenção).

Tabela 3 - Resultados intra e intergrupos de avaliações antropométricas entre os grupos estudados. Recife - Brasil, 2023

Variáveis	SA (n = 12) em T0 Md (IQ)	SA (n = 12) em T1 Md (IQ)	Valor p ^a	CA (n = 11) em T0 Md (IQ)	CA (n = 11) em T1 Md (IQ)	Valor p ^a	Valor p ^b SA x CA (T0)	Valor p ^b SA x CA (T1)
Peso (kg)	90,0 (69,9 - 101,1)	86,8* (67,9 - 97,0)	0,0005	79,1 (68,1 - 86,9)	76,8* (67,1 - 84,9)	0,0010	0,2604	0,3470
IMC (kg/m ²)	34,0 (28,1 - 38,7)	31,2* (27,2 - 37,2)	0,0005	28,8 (27,9 - 35,1)	27,9* (27,4 - 34,1)	0,0010	0,2536	0,3793
CC (cm)	92,2 (85,6 - 100,9)	88,2* (81,4 - 95,9)	0,0010	90,0 (84,9 - 98,5)	86,1 (81,0 - 97,0)	0,1250	0,5555	0,8919
CP (cm)	34,9 (33,7 - 38,7)	34,5* (33,5 - 37,2)	0,0010	35,0 (32,0 - 36,5)	33,5* (32,2 - 35,7)	0,0039	0,5539	0,1842
CQ (cm)	117,4 (106,4 - 129,0)	114,8* (105,0 - 125,9)	0,0005	113,1 (106,5 - 117,3)	108,9* (105,2 - 117,0)	0,0137	0,3242	0,4044
CB (cm)	36,6 (32,5 - 42,9)	35,0* (31,2 - 41,9)	0,0005	34,7 (31,7 - 35,5)	33,6* (31,2 - 35,0)	0,0049	0,1550	0,2668
Glicemia (mg/dL)	92,5 (90,2 - 103,5)	93,0 (87,0 - 96,8)	0,1543	94,0 (91,0 - 99,0)	93,0 (87,0 - 97,0)	0,6797	0,8090	0,8205
RCQ	0,78 (0,74 - 0,84)	0,76* (0,73 - 0,81)	0,0171	0,81 (0,77 - 0,84)	0,79 (0,77 - 0,82)	0,7002	0,6835	0,1215
IAC	40,1 (36,1 - 43,2)	38,3* (35,4 - 42,0)	0,0005	36,6 (33,9 - 42,3)	35,9* (33,7 - 40,8)	0,0137	0,3793	0,3793

Legenda: SA = grupo sem açúcar; CA = grupo com açúcar; T0 = Tempo inicial, antes do período de intervenção; T1 = Tempo final, após o período de intervenção. Md (Mediana), IQ (Intervalo Interquartilico), CC (Circunferência da Cintura), CP (Circunferência do pescoço), CQ (Circunferência do Quadril), CB (Circunferência do Braço), RCQ (Razão Cintura-Quadril) e IAC (Índice de Adiposidade Corporal).

^a - Teste de Wilcoxon (Comparação intragrupo)

^b - Teste Mann-Whitney (Comparação intergrupo)

* - Existência de diferença estatística

Fonte: Autoria própria, 2023.

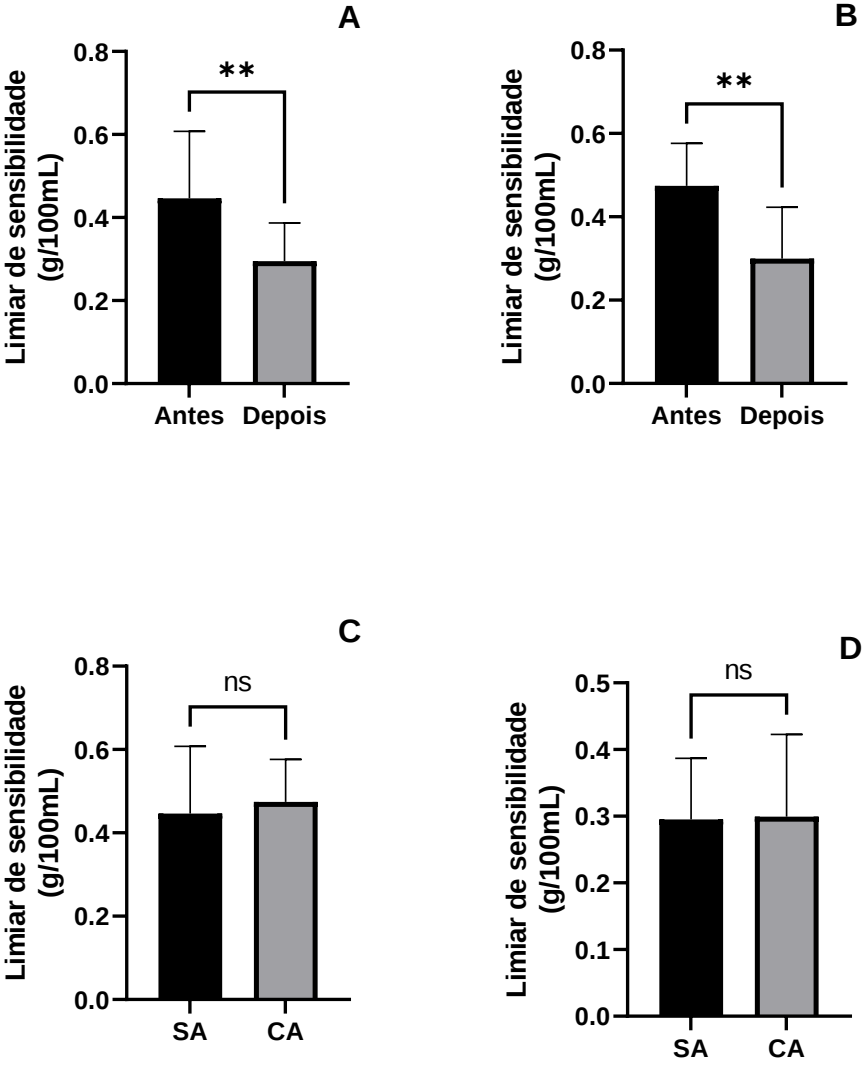
Das variáveis antropométricas analisadas, destaca-se a circunferência da cintura e a razão cintura quadril, as quais mostram significância estatística na comparação intragrupo antes e depois no grupo sem açúcar (SA), mas, são insignificantes no grupo CA. Para todos os outros parâmetros da tabela 4, ambos os grupos mostraram diferenças ao final do estudo comparado com o início do estudo, exceto para a glicemia de jejum, cujas taxas encontrava-se dentro da faixa de

normalidade (COBAS *et al.*, 2023).

Limiar de sensibilidade

Ambos os grupos mostraram diferenças ao final do estudo no limiar de sensibilidade. Um menor limiar foi encontrado em ambos os grupos indicando que o período de intervenção sem o açúcar de adição não foi capaz de promover uma diferença na sensibilidade ou percepção do gosto doce em função da presença ou não de açúcar na alimentação. Na figura 1, são apresentados os resultados de limiar intragrupos e intergrupos, com concentração expressa em g/ml. Foram elaboradas 7 soluções com concentrações ascendentes de 0,2g/100ml a 0,8g/100ml de sacarose com um incremento de 0,1g/ml em cada solução.

Figura 1 - Comparação antes e depois da intervenção no grupo SA (A), antes e depois da intervenção no grupo CA (B), comparação intergrupos antes da intervenção (C) e comparação intergrupos depois da intervenção (D).



8 DISCUSSÃO

O principal foco do estudo foi verificar se a retirada do açúcar de adição às preparações iria interferir de forma mais acentuada na redução de medidas antropométricas e no limiar de sensação ao doce em mulheres com excesso de peso corporal. Os resultados obtidos indicam que a retirada do açúcar de adição foi capaz de interferir na concentração de gordura abdominal, reduzindo a medida de circunferência da cintura e por conseguinte, na razão cintura/quadril. Os resultados também demonstraram que a redução energética e de carboidratos em geral foi capaz de modificar a sensibilidade gustativa para o gosto doce. No entanto, uma variável que deve ser considerada nesta pesquisa é a perda de peso que ocorreu de forma similar em ambos os grupos. Diversos estudos prévios demonstraram que existiram associação entre o excesso de peso e alteração no limiar para o gosto (FERNÁNDEZ-GARCIA *et al.*, 2017; PROSERPIO *et al.*, 2016; SARTOR *et al.*, 2011; SIMCHEN *et al.*, 2006). Contudo, existe controvérsias se esta alteração é decorrente da perda peso por si só ou provém de alterações no metabolismo causada pela obesidade (PROSERPIO *et al.*, 2016).

Um dos resultados que chama atenção no presente estudo refere-se a relevante redução encontrada na razão cintura-quadril e na circunferência da cintura. Estas medidas antropométricas por si só têm sido associadas à adiposidade central e ao risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (doenças cardiovasculares, câncer, diabetes ou doenças respiratórias crônicas etc.) (GADEKAR *et al.*, 2020; VISSER *et al.*, 2013). Os achados sugerem que uma dieta reduzida em açúcar adicionado pode resultar em menor circunferência da cintura refletindo uma maior diminuição na gordura abdominal. A circunferência da cintura e a estatura ainda se configura como melhor medida, e indica a quantidade absoluta de tecido adiposo abdominal, pois o quadril pode mascarar uma elevada cintura e o acúmulo de gordura abdominal, caso a CC também esteja aumentada (DESPRÉS, *et al.*, 2001).

Vários mecanismos podem ser responsáveis por esse efeito. Os alimentos que possuem baixa carga glicêmica, provocam uma diminuição da resposta à insulina e, portanto, diminuem a fome e a ingestão de energia (JENKINS *et al.*, 2002). O grupo que consumiu açúcar, o adicionava por exemplo, as bebidas presentes nas refeições principais; este acréscimo provoca consequentemente o aumento das glicemias pós-prandiais que promovem estímulo da ação insulínica, induzindo a ação lipogênica. (JENKINS *et al.*, 2002). A insulina promove o

armazenamento de gordura subcutânea e a absorção de glicose do sangue para os músculos esqueléticos e tecido adiposo, favorecendo o acúmulo de gordura (DINICOLANTONIO *et al.*, 2018). No entanto, sua associação direta com o armazenamento de gordura visceral ainda permanece em discussão quando os indivíduos não possuem resistência à insulina.

A sacarose contém cerca de 60% de frutose, e promove, um estado inflamatório subclínico, devido a frutose, que leva a um aumento enzima 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase-1 levando, por conseguinte, a um aumento de cortisol intracelular no tecido subcutâneo e limitando a ação insulínica neste tecido frente a captação de ácidos graxos. Este processo leva a uma maior circulação de ácidos graxos na circulação e captação pelo tecido adiposo visceral e outros órgãos como o fígado, o tecido muscular esquelético e outros (DINICOLANTONIO *et al.*, 2018). A relação da redução da gordura visceral e da gordura hepática com a diminuição do consumo de frutose foi observada em crianças obesas (SCHWARZ *et al.*, 2017).

Gallagher *et al.* (2021) identificaram que a adição de açúcar a bebidas ingeridas por crianças na idade de 9-13 anos esteve associada ao aumento de gordura visceral e níveis de cortisol. A relação entre cortisol, desregulação do eixo HPA e aumento da gordura visceral tem sido alvo de estudos originais (SHEARRER *et al.*, 2016) e de revisão (ANAGNOSTIS *et al.*, 2009).

Uma amostra composta por homens e mulheres foi dividida em 4 grupos: um grupo ingeria como bebida, água in natura, o segundo grupo, refrigerante zero calorias, o terceiro grupo refrigerante adoçado e o quarto grupo leite semidesnatado diariamente durante 6 meses. Os grupos com refrigerante calórico e leite receberam a mesma quantidade de calorias em suas dietas. A dieta habitual foi mantida em todos os grupos. Ao final do estudo os pesquisadores observaram que o grupo que consumiu refrigerante adoçado obteve maior aumento no volume de gordura visceral, triglicerídeos hepáticos e concentrações plasmáticas de triglicerídeos em jejum em comparação com o grupo que consumiu leite semidesnatado, apesar do ganho de peso corporal similar nos 2 grupos e da ingestão total de energia não diferir entre os grupos durante o estudo (MAERSK *et al.*, 2012).

Portanto, os autores sugerem que os efeitos específicos observados após a ingestão do refrigerante adoçado com sacarose podem estar mais relacionados com a composição nutricional das bebidas do que com a ingestão total de energia

(MAERSK *et al.*, 2012). Estudos observacionais descobriram a relação do consumo de bebidas adoçadas com sacarose e o acúmulo ectópico de gordura, particularmente no fígado, e atribuíram os efeitos negativos na saúde ao conteúdo de frutose de rápida absorção presente nessas bebidas (ABID *et al.*, 2009; ASSY *et al.*, 2008).

Dessa maneira, o consumo de dietas de baixo índice/carga glicêmica seria benéfico, pois a absorção prolongada de carboidratos observado ao longo do tempo, proporcionada pelo consumo de fibras e de alimentos com baixo índice glicêmico, mantém a supressão dos ácidos graxos livres (AGL) e as respostas contra regulatórias, ao mesmo tempo em que alcança concentrações mais baixas de glicose no sangue (JENKINS *et al.*, 2002).

No presente estudo, o grupo sem açúcar, possivelmente foi beneficiado pela redução do consumo de frutose, visto que não consumiram o açúcar de adição, composto por glicose e frutose. Sugere-se que esta redução possa estar implicada com os mecanismos acima descritos levando a menor secreção de insulina e menor captação de gordura pelos adipócitos viscerais ou maior liberação de gordura dos adipócitos viscerais visto que são mais metabolicamente ativos que os adipócitos subcutâneos (DINICOLANTONIO *et al.*, 2018).

O estudo de Domínguez-Coello *et al.* 2020, dividiu pacientes em um grupo com dieta baixa em frutose e em um grupo com dieta padrão durante 24 semanas, com restrição de 30 a 40% da ingestão energética em ambas as dietas. O grupo com dieta baixa em frutose obteve maior redução na circunferência da cintura e consequentemente da gordura abdominal, essa redução da gordura abdominal representa menor liberação de ácidos graxos livres para o sistema porta, assim como diminuição nas adipocinas pró-inflamatórias e um aumento na adiponectina. Portanto, o armazenamento de gordura no fígado foi reduzido, o que levaria a uma diminuição da lipogênese e da gliconeogênese hepáticas de novo. No grupo de dieta baixa em frutose também foi observado maior diminuição na glicemia de jejum, os autores sugerem que tal efeito foi devido a uma redução na produção hepática de glicose (DOMÍNGUEZ-COELLO *et al.*, 2020).

A redução dos depósitos de gordura visceral é altamente benéfica visto que diversas citocinas pró-inflamatórias que estão associadas a resistência à insulina é ativamente secretada por este compartimento. O tecido visceral também possui maior quantidade de células imunológicas, que pode facilitar a instalação de um estado inflamatório subclínico. Ademais, possui adipócitos maiores, dificultando

sua hiperplasia e expansão, e, maior número de receptores de andrógenos e glicocorticóides, drenando parte de seus ácidos graxos livres diretamente para o fígado (DINICOLANTONIO *et al.*, 2018). Este quadro metabólico se relaciona diretamente ao maior risco de distúrbios a exemplo do diabetes tipo 2, hipertensão, hiperlipidemia e aterosclerose (DINICOLANTONIO *et al.*, 2018).

A redução do limiar para o gosto doce encontrado em ambos os grupos deste estudo parece não ter sido associado diretamente à presença de açúcar de adição nas preparações. Estudos anteriores como o realizado por Umabiki *et al.* (2010) com 20 mulheres japonesas obesas, com idade média de 55 anos e IMC de 26, que realizaram um programa de restrição calórica composta por dieta e exercício físico por 12 semanas, encontrou redução significativa no limiar do gosto doce de 0,59 para 0,22 ($p = 0,004$). Os autores, sugeriram que a perda de peso pode levar a melhora no limiar ao gosto doce em função da diminuição da leptina, responsável por suprimir seletivamente respostas gustativas neurais e comportamentais a estímulos doces, como observado em ratos, por Kawai *et al.* (2000).

A leptina, hormônio produzido pelas células do tecido adiposo, modula o sistema de recompensa alimentar por sua atuação no sistema dopaminérgico mesolímbico em nível cerebral. Estudos com animais mostraram que os receptores de leptina são expressos nas células das papilas gustativas (YOSHIDA *et al.*, 2015). O estudo de Nishihara *et al.* (2019) verificou que o nível sérico de leptina foi significativamente maior no grupo obesidade do que no grupo controle antes da perda de peso ($p < 0,001$). A perda de peso diminuiu significativamente o nível sérico de leptina do grupo obesidade ($p < 0,001$) para um nível comparável ao observado no grupo normal.

No presente estudo, ambos os grupos apresentaram redução de peso corporal, redução do IMC e das circunferências como pescoço e braço, o que pode indicar uma redução de gordura periférica. Portanto, embora não tenhamos medido a leptina, sabe-se que o tecido adiposo subcutâneo é o maior produtor de leptina (MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, 2020). Portanto, esta redução global do tecido subcutâneo pode ter diminuído a leptina circulante e por conseguinte, alterado o limiar em ambos os grupos. Ou ainda, mecanismos subjacentes ainda não explorados.

Outros estudos não encontraram mudanças significativas no limiar do gosto doce após programas de perda de peso. No estudo de Newman *et al.* (2016) o

consumo de dieta baixa em gordura (ingestão de 25% de energia proveniente de gordura) ou de dieta com controle de porções (ingestão de 33% de energia proveniente de gordura) durante o período de 6 semanas não teve efeito significativo nos limiares de detecção de sacarose ($p = 0,227$) ou NaCl ($p = 0,558$). Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos limiares de detecção de sacarose ($p = 0,627$) e NaCl ($p = 0,174$). Os participantes, homens e mulheres, de ambas as dietas reduziram o peso após 6 semanas de intervenção. O consumo de ambas as dietas durante o período de 6 semanas foi determinante para diminuir significativamente os limiares de detecção do gosto gorduroso C18:1 ($p = 0,014$), indicando um aumento da sensibilidade aos ácidos graxos, o que pode ajudar a induzir uma resposta saudável de saciedade a gordura dietética.

No entanto, deve-se ressaltar que no estudo de Newman *et al.* (2016), o foco foi a redução de gordura e não de sacarose. Talvez a ausência de efeito na detecção de sacarose esteja diretamente associada ao tipo de nutriente utilizado. Portanto, parece haver relação direta entre a redução do macronutriente em questão e aumento na sensibilidade ao gosto relacionado ao macronutriente em questão, que pode ser independente da perda de peso corporal.

No estudo de Nishihara *et al.* (2019), os indivíduos foram submetidos a um programa de perda de peso baseado em Terapia Cognitivo Comportamental (TCC) por 7 meses. Não foi encontrada diferença significativa no limiar de detecção de sacarose antes da intervenção ($p = 0,57$) entre o grupo obesidade e o grupo controle normal. Após a intervenção para a perda de peso, o grupo obesidade não apresentou alteração significativa no limiar do gosto doce ($p = 0,99$). Apesar da abordagem de perda de peso adotada no estudo de Nishihara *et al.* (2019), não haver modificado o limiar de detecção do gosto doce, ela alterou o componente hedônico, pois foram observadas diminuição na preferência e palatabilidade do doce, no grupo de obesos.

O estudo de Cattaneo *et al.* (2023) não detectou nenhuma alteração no limiar para o gosto doce após intervenção de 4 semanas com dieta mediterrânea hipocalórica, mas, o limiar para o gosto salgado melhorou significativamente com o uso de sal hipossódico associado a dieta. Os autores também identificaram melhoras nos parâmetros antropométricos.

Os efeitos da perda de peso na alteração da sensibilidade gustativa em indivíduos com sobrepeso e obesidade ainda se mostram controversos. Porém,

os estudos com cirurgia para perda de peso e preferência pelo gosto doce e gorduroso, trazem mais evidências sobre esses efeitos. Pepino *et al.* (2014) testou a hipótese de que o bypass gástrico em Y-de-Roux (BGYR) têm efeitos independentes da perda de peso na percepção do paladar, que influenciam o comportamento alimentar e contribuem para a maior perda de peso. O BGYR e a banda gástrica ajustável laparoscópica (BGAL) provocam alterações iguais nos comportamentos alimentares; e a perda de peso provocada por ambos diminuiu igualmente a concentração preferida de sacarose ($-12\pm 10\%$), a doçura percebida da sacarose ($-7\pm 5\%$), e o desejo por doces e fast-foods ($-22\pm 5\%$), indicando que essas alterações não podem ser explicadas por meio de alterações nos limiares de detecção.

As autoras apontam que o efeito do BGYR na sensibilidade gustativa não está tão bem definido, porque em outros estudos os resultados são divergentes, com limiares gustativos mais baixos para alguns sabores, mas não para outros. E, nesses estudos, a função sensorial acima do limiar (intensidade de percepção) não se correlaciona com os limiares de sensibilidade.

É questionado se a alteração da ingestão alimentar e a perda de peso, podem modificar a percepção do paladar ou se a alteração no trato gastrointestinal causada pela cirurgia Y-de-Roux, tem efeito independente da perda de peso na percepção do sabor. A cirurgia BGYR teve efeito sobre o componente hedônico, que não foi observado na BGAL, sugerindo um efeito único da cirurgia de BGYR e que pode ajudar na diminuição da ingestão de alimentos doces (PEPINO *et al.*, 2014).

O estudo de Nance *et al.* (2018), por sua vez, não mostrou alterações nem no BGYR, nem na Gastrectomia Vertical em relação à sensibilidade ao gosto doce e salgado após a perda de peso. Contudo, foram verificadas melhorias nos componentes hedônicos, onde as duas cirurgias causaram a mesma diminuição na frequência de desejo por alimentos, influência das emoções e sinais alimentares externos no comportamento alimentar; além de mudança na palatabilidade da doçura de agradável para desagradável ao provar repetidamente a sacarose.

O bypass gástrico em Y-de-Roux aumentou a sensibilidade ao gosto doce com a diminuição do limiar de detecção do gosto doce após a cirurgia (Nielsen *et al.*, 2019), em oposição a nenhuma alteração encontrada após a gastrectomia vertical. Esses achados corroboram com outro estudo, que também identificou um

aumento na sensibilidade ao gosto doce após o BGYR (LAURENIUS *et al.*, 2012).

Wise *et al.* (2016) realizou um estudo com homens e mulheres saudáveis durante 5 meses, divididos em dois grupos, um com dieta com baixo teor de açúcar e outro grupo controle que não alterou a ingestão de açúcar. A cada mês, os participantes avaliaram a intensidade de doçura e prazer de pudins de baunilha e bebidas de framboesa que variavam na concentração de sacarose. O grupo submetido a dieta com baixo teor de açúcar, no segundo mês de dieta, classificou as amostras de pudim com baixo teor de sacarose como mais intensas do que o grupo controle e no terceiro mês de dieta classificou tanto as concentrações baixas de sacarose quanto as altas nos pudins como 40% mais doces do que o grupo controle. Evidenciando a influência do consumo de açúcares simples na intensidade percebida de gosto doce e como a redução na ingestão de açúcares simples aumentou a percepção de doçura dos alimentos com adição de açúcar.

O período de intervenção deste estudo pode ser um ponto limitante da pesquisa. Diversos estudos supracitados realizaram intervenções por um período mais prolongado do que o do presente estudo. Apesar de termos observado uma redução de IMC, das circunferências, de peso corporal, e do IAC, ressalta-se que o IAC não ficou dentro dos limites aceitáveis pela literatura que é 35,0% para as mulheres (WHO, 2000), ou seja, ainda continuava acima do ponto de corte preconizado. No estudo de Umabiki *et al.* (2010) foram observadas diminuição significativa nos parâmetros de peso corporal (de 61,7 para 58,1, $p < 0,001$), no IMC, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal ($p < 0,001$, respectivamente), em um período de intervenção de 12 semanas, período de intervenção maior do que o realizado no nosso estudo que foi de 4 semanas. O período da intervenção (um mês) pode ser um período curto para se identificar mudanças significativas para alguns parâmetros. Talvez um maior tempo de alteração dietética possa ter resultados mais relevantes.

Do exposto, não foi possível afirmar que a redução do consumo de açúcar no contexto de uma dieta hipocalórica em mulheres com sobrepeso e obesidade promove uma diferença na sensibilidade ou percepção do gosto doce em função da presença ou não de açúcar na alimentação. Portanto, a diminuição no limiar de detecção da sacarose pode estar mais relacionada à perda de peso verificada nos dois grupos experimentais ou ainda a fatores indiretos como a redução da leptina circulante ou outros fatores não explorados no presente estudo. No entanto, a exclusão do consumo de açúcar de adição foi capaz de diminuir a circunferência

da cintura e conseqüentemente, a razão cintura-quadril, relacionada à diminuição da gordura abdominal. Estudos mais robustos com controle de outras variáveis (como identificação dos compartimentos de gordura, massa magra etc.), maior período de intervenção e dosagens hormonais como cortisol, leptina, insulina, podem ser importantes a fim de esclarecer a relação entre valores antropométricos, limiar gustativo e mudanças metabólicas.

9 CONCLUSÃO

Apesar das limitações, do curto período de tempo e do tamanho da amostra, observa-se de maneira geral, que a dieta utilizada gerou melhora em praticamente todos os parâmetros avaliados, repercutindo no estado nutricional geral. E, que o grupo sem adição de açúcar chega a demonstrar uma relevante redução da circunferência da cintura, que é um dos principais fatores de doenças crônicas relacionadas aos distúrbios metabólicos. Contudo, não confirmamos a hipótese de que a redução do açúcar de adição na dieta seja capaz de alterar a sensibilidade ou o limiar do gosto doce. Estudos futuros com uma casuística maior serão necessários para melhor avaliação dessa hipótese.

REFERÊNCIAS

- 1-ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade**. 2016. Disponível em: <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024.

- 2-ABID, A., *et al.* Soft drink consumption is associated with fatty liver disease independent of metabolic syndrome. *Journal of Hepatology*. v. 51, n. 5, pág. 918-924, nov. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19765850/>. Acesso em: 28 maio 2024.

- 3-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Teste de sensibilidade em análise sensorial**. NBR 13172, 1994.3p. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/6407/nbr13172-teste-de-sensibilidade-em-analise-sensorial-procedimento/>. Acesso em: 28 maio 2024.

- 4-ALVES, L.; DANTAS, R. Percepção de sabores em pessoas normais. **GED gastroenterol. endosc. dig.** v.33, n.3, pág. 102-105, 2014. Disponível em: <http://sbhepatologia.org.br/revista-ged/revista-ged-volume-33-numero-3-julhosetembro-2014/>. Acesso em: 28 maio 2024.

- 5-AMBIKAPATHI, R., *et al.* Global food systems transitions have enabled affordable diets but had less favourable outcomes for nutrition, environmental health, inclusion and equity. **Nature Food**. v.3, pág. 764-779, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43016-022-00588-7>. Acesso em: 10 jun. 2024.

- 6-ANAGNOSTIS, P., *et al.* The pathogenetic role of cortisol in the metabolic syndrome: a hypothesis. **J Clin Endocrinol Metab**. v. 94, n.8, pág. 2692-701, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19470627/>. Acesso em: 21 maio 2024.

- 7-ASSY, N., *et al.* Soft Drink Consumption Linked with Fatty Liver in the Absence of Traditional Risk Factors. **Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology**. v. 22, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18925303/>. Acesso em: 13 maio 2024.

- 8-BASTOS, Á., *et al.* Caracterização do consumo alimentar em adultos. **Revista Interdisciplinar**. Logrono, v. 10, n. 2, pág. 1-8, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6771995>. Acesso em: 13 maio 2024.

- 9-BARBOSA, P. S. Circunferência do pescoço e sua associação com parâmetros antropométricos de adiposidade corporal em adultos. **BRASPEN Journal**. São Paulo, v. 32, n. 4, pág. 315 - 320, 2017. Disponível em:

<https://braspenjournal.org/article/10.37111/braspenj.2017.32.4.04/pdf/braspen-32-4-315.pdf>. Acesso em: 28 maio 2024.

10-BARTOSHUK, L. M., *et al.* Psychophysics of sweet and fat perception in obesity: problems, solutions and new perspectives. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.** v.361, n.1471, pág.1137-48, julho, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16815797/>. Acesso em: 14 mar. 2024.

11-BEAUCHAMP, G. K. Why do we like sweet taste: A bitter tale? **Physiol Behav.** v.164 (Pt B), pág. 432-437, out, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27174610/>. Acesso em: 28 maio 2024.

12- BEN NOUM, L., *et al.* Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res.* v.9, n.8, pág. 470-477, ago. 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11500527/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

13-BERGMAN, R. N., *et al.* A better index of body adiposity. **Obesity (Silver Spring).** v. 19, n. 5, pág. 1083-1089, maio, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27174610/>. Acesso em: 28 maio 2024.

14-BERTHOUD, H.-R.; ZHENG, H.. Modulation of taste responsiveness and food preference by obesity and weight loss. **Physiology & Behavior.** v. 107, pág. 527–532, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22521912/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

15-BERTOLI, S., *et al.* Taste sensitivity, nutritional status and metabolic syndrome: Implication in weight loss dietary interventions. **World J Diabetes.** v. 5, n. 5, pág. 717–723, out., 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4138595/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

16-BEZERRA, I. N., *et al.* Difference in adult food group intake by sex and age groups comparing Brazil and United States nationwide surveys. **Nutrition Journal.** v. 13, pág. 74, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25047421/>. Acesso em: 28 maio 2024.

17-BLACKBURN, G.L., THORNTON, P.A. Nutritional assessment of the hospitalized patient. **Medical Clinic of North America**, v.63, p.1103-1115, 1979. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/116095/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

18-BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico** : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças

crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf. Acesso em: 28 maio 2024.

19-BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.** Obesidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/cadernos_ab/abcad12.pdf. Acesso em: 28 maio 2024.

20-BRESLIN, Paul A.S.; SPECTOR, Alan C. Mammalian taste perception. **Current Biology**. v. 18, n. 4, pag. 148-155, fev., 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18302913/>. Acesso em: 02 maio 2024.

21-BRICIO-BARRIOS, J. A., *et al.* Oral fatty acid taste sensitivity in healthy young individuals of both sexes is related to body mass index and soluble CD36 serum levels. **Nutr Hosp**. v.36, n.5, pag.1133-1138, set-out., 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31475843/>. Acesso em: 28 maio 2024.

22-BUENO, N. B., *et al.* Very-low-carbohydrate ketogenic diet v. low-fat diet for long-term weight loss: a meta-analysis of randomised controlled trials. **Br J Nutr**. v.110, n.7, pag. 1178-87, outubro, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23651522/>. Acesso em: 14 maio 2024.

23-CAMBRAIA, R. P. B. Aspectos psicobiológicos do comportamento alimentar. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 17, n. 2, pag. 217-225, abr./jun., 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/LC3SprCbxTcQkVgzD8Ygrdp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2024.

24-CAVALCANTI, C. Transição nutricional: da desnutrição à obesidade. **ComCiência**. Campinas, n. 145, fev. 2013. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542013000100002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 28 maio 2024.

25-COBAS R., *et al.* Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023)**. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-e-rastreamento-do-diabetes-tipo-2/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

26-COSTA, C. S. Consumo de alimentos ultraprocessados e associação com fatores sociodemográficos na população adulta das 27 capitais brasileiras. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 55, n.47, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/Vxw8tqZHMbWHDGm6Qb5KDWn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 maio 2024.

27-CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar: nutrição clínica no adulto**. Barueri: Manole, p. 406, 2018.

28-DALENBERG, J. R., *et al.* Short-term consumption of sucralose with, but not without, carbohydrate impairs neural and metabolic sensitivity to sugar in humans. **Cell Metabolism**. v. 31, n. 3, pág. 493 - 502, mar., 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32130881/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

29-Departamento de Agricultura dos EUA, Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA. **Dietary Guidelines for Americans**, 2015-2020. 8ª Edição ed. Washington, DC: Imprensa do Governo dos EUA; 2015. Disponível em: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/2015-2020_Dietary_Guidelines.pdf/. Acesso em: 28 maio 2024.

30-DESPRÉS, J.P., *et al.* Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. v.322, n.7288, pág.716-720, mar. 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1119905/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

31-DIAS, P. C., *et al.* Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 33, n. 7, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/Q7r6YWsJSR5GZ9bJFBr6ckm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2024.

32-DINICOLANTONIO, J. J., *et al.* Fructose-induced inflammation and increased cortisol: A new mechanism for how sugar induces visceral adiposity. **Progress in Cardiovascular Diseases**. v. 61, n.1, pág. 3-9, maio-jun. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29225114/>. Acesso em: 28 maio 2024.

33-DOMÍNGUEZ-COELLO, S., *et al.* Decreased Consumption of Added Fructose Reduces Waist Circumference and Blood Glucose Concentration in Patients with Overweight and Obesity. The DISFRUTE Study: A Randomised Trial in Primary Care. **Nutrients**. v.12, n.4, pág.1149, abril, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32325919/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

34-DRAGOI, C. M., *et al.* Circadian Rhythms, Chrononutrition, Physical Training, and Redox Homeostasis-Molecular Mechanisms in Human Health. **Cells**. v.13, n. 2, pág.138, jan, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38247830/>. Acesso em: 17 abr. 2024.

35-FARUQUE, S., *et al.* The Dose Makes the Poison: Sugar and Obesity in the United States – a Review. **Pol J Food Nutr Sci**. v. 63, n. 3, pág. 219-233, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6959843/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

36-FISBERG, M., *et al.* Total and Added Sugar Intake: Assessment in Eight Latin American Countries. **Nutrients**. v. 10, n. 4, pág. 389, mar. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29565308/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

37-GADDE, K.M., *et al.* Obesidade, Fisiopatologia e Manejo. **Journal of The American College of Cardiology**. Washington, DC, v. 71, n. 1, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29301630/>. Acesso em: 17 abr. 2024.

38-GADEKAR, T. *et al.* Correlation of visceral body fat with waist-hip ratio, waist circumference and body mass index in healthy adults: A cross sectional study. **Med J Armed Forces India**. v. 76, n.1, pág.41-46, Jan, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6994756/>. Acesso em: 11 maio 2024.

39-GALLAGHER, C., *et al.* Sugar-sweetened beverage consumption is associated with visceral fat in children. **Br J Nutr**. V.125, n.7, pág. 819-827, abril, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32811574/>. Acesso em: 21 maio 2024.

40-GARDNER, C. D., *et al.* Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association with Genotype Pattern or Insulin Secretion the DIETFITS Randomized Clinical Trial. **JAMA**. v. 319, n. 7, pág. 667-679, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29466592/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

41-HALPERN, B., *et al.* Proposal of an obesity classification based on weight history: an official document by the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society for the Study of Obesity and Metabolic Syndrome (ABESO). **Arch Endocrinol Metab**. v.66, n.2, pág.139-151, abril, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35420271/>. Acesso em: 21 maio 2024.

42-HATHHOTUWA, R. N. *et al.* Worldwide epidemic of obesity. Obesity and Obstetrics. Elsevier. 2ed. pág, 3-8. 2020.

43-HEEREN, J.; SCHEJA, L. Metabolic-associated fatty liver disease and lipoprotein metabolism. **Mol Metab**. v.50, agosto, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33892169/>. Acesso em: 14 maio 2024.

44-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil** [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=245419>. Acesso em: 28 maio 2024.

45-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101742>. Acesso em: 21 maio 2024.

46-JENKINS, D.J.A., *et al.* Glycemic index: overview of implications in health and disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 76, n. 1, pág. 266S-273S, jul. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12081850/>. Acesso em: 28 maio. 2024.

47-JOHNSON, Fiona; WARDLE, JANE. Variety, Palatability, and Obesity. American Society for Nutrition. **Adv. Nutrition**. v. 5, pág. 851 - 859, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25398751/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

48-JYOTAKI, Masafumi *et al.* Modulation of sweet taste sensitivity by orexigenic and anorexigenic factors. **Endocr J**. v. 57, n. 6, pág.467-75, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20431269/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

49-KAWAI, K., *et al.* Leptin as a modulator of sweet taste sensitivities in mice. **Proc Natl Acad Sci U S A**. v. 97, n. 20, pág.11044-11049, set, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10995460/>. Acesso em: 31 mar. 2024.

50-KIM, J. Y. Optimal Diet Strategies for Weight Loss and Weight Loss Maintenance. **Journal of Obesity Metabolic Syndrome**. v. 30 n. 1, pág. 20-31, mar., 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8017325/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

51-KOLIAKI, C., *et al.* Defining the Optimal Dietary Approach for Safe, Effective and Sustainable Weight Loss in Overweight and Obese Adults. **Healthcare (Basel)**. v. 6, n. 3, pág.73, jun, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29958395/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

52-LANDRY, M.J., *et al.* Benefits of Low Carbohydrate Diets: a Settled Question or Still Controversial? **Current Obesity Reports**. v. 10, pág.409-422, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13679-021-00451-z>. Acesso em: 10 junho 2024.

53-LAURENIUS, A., *et al.* Changes in eating behaviour and meal pattern following Roux-en-Y gastric bypass. **International Journal of Obesity**. v. 36, pág. 348–355, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22124454/>. Acesso em: 28 maio 2024.

54-LEDIKWE, J. H., *et al.* A reliable, valid questionnaire indicates that preference for dietary fat declines when following a reduced-fat diet. **Appetite**. v. 49, n. 1, pág. 74-83, jul., 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17275138/>. Acesso

em: 28 maio 2024.

55-LEOHR, J.; KJELLSSON, M.C. Sweet/Fat Preference Taste in Subjects Who are Lean, Obese and Very Obese. **Pharm Res.** USA, v. 37, n. 12, pág. 244, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17275138/>. Acesso em: 28 maio 2024.

56-LEVINE, A. S; KOTZ, C. M; GOSNELL, B. A. Sugars and fats: the neurobiology of preference. **J Nutr.** v. 133, n. 3, pág.831S-834S, março, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12612162/>. Acesso em: 17 abr. 2024.

57-LOW, J. Y.Q., *et al.* Carbohydrate Taste Sensitivity Is Associated with Starch Intake and Waist Circumference in Adults. **The Journal of Nutrition.** v. 147, n. 12, pág. 2235-2242, dez, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29070710/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

58-MAERSK, M., *et al.* Sucrose-sweetened beverages increase fat storage in the liver, muscle, and visceral fat depot: a 6-mo randomized intervention study. **The American Journal of Clinical Nutrition.** v. 95, n. 2, pág. 283-289, fev., 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22205311/>. Acesso em: 11 maio 2024.

59-MALIK, V. S., *et al.* Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. **Diabetes Care.** v. 33, n. 11, pág. 2477-83, nov. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20693348/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

60-MARTÍNEZ-RUIZ, N. R., *et al.* Oral fat perception is related with body mass index, preference and consumption of high-fat foods. **Physiology & Behavior.** v. 129, pág. 36-42, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24534166/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

61-MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, N. There and Back Again: Leptin Actions in White Adipose Tissue. **Int. J. Mol. Sci.** v. 21, n. 17, pág. 6039, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32839413/>. Acesso em: 28 maio 2024.

62-MCCRICKERD, K.; FORDE, C.G. Sensory influences on food intake control: moving beyond palatability. **Obesity Reviews.** v. 17, pág. 18–29, jan, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26662879/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

63-MENDONÇA, J. L. S. Consumo de Grupos de Alimentos em Adultos com Excesso de Peso. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.** São Paulo, v.12, n.70, pág. 245-252, mar./abril, 2018. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/689>. Acesso em: 28 maio 2024.

64-MICARELLI, A., *et al.* Impact of Nutritional Intervention on Taste Perception - A Scoping Review. **Foods**. v. 10, n. 11, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8625746/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

65-MORENGA, L. T.; MALLARD, S.; MANN, J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. **BMJ**. v. 345, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8625746/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

66-MUKHOPADHYAY, Sagnik; DE, Parijat. Low-Carbohydrate High-Fat (LCHF) Diet: Evidence of Its Benefits. **Diabetes Food Plan**. Reino Unido, jul., 2018. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/62023>. Acesso em: 30 mar. 2024.

67-NANCE K., *et al.* "Effects of Sleeve Gastrectomy vs. Roux-en-Y Gastric Bypass on Eating Behavior and Sweet Taste Perception in Subjects with Obesity". **Nutrients**. v. 10, n. 18, jan., 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29295558/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

68-NASCIMENTO, E., *et al.* Palatability: from formation to possible influence on weight mass. **Advances in Obesity, Weight Management & Control**. Budapeste, v. 8, n. 2, pág. 134 - 141, 2018. Disponível em: <https://medcraveonline.com/AOWMC/palatability-from-formation-to-possible-influence-on-weight-mass.html>. Acesso em: 28 maio 2024.

69-NASSER, J. Taste, food intake and obesity. **Obesity Reviews**. Nova York, v. 2, pág. 213 - 218, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12119992/>. Acesso em: 28 maio 2024.

70-NEWMAN, L. P., *et al.* Dietary fat restriction increases fat taste sensitivity in people with obesity. **Obesity (Silver Spring)**. v.24, n.2, pág.328-334, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26813525/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

71-NIELSEN, M. S., *et al.* Bariatric Surgery Leads to Short-Term Effects on Sweet Taste Sensitivity and Hedonic Evaluation of Fatty Food Stimuli. **Obesity (Silver Spring)**. v. 27, n. 11, pág. 1796-1804, nov., 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31556242/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

72-NISHIHARA, T., *et al.* Effects of Weight Loss on Sweet Taste Preference and Palatability following Cognitive Behavioral Therapy for Women with Obesity. **Obes Facts**. v. 12, n. 5, pág. 529–542, out., 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6876607/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

73-OLIVEIRA, J. S., *et al.* ERICA: uso de telas e consumo de refeições e petiscos por adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 50, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/JVv5cQ9KpVv4PnvMjZ8Kmqz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2024.

74-OLSEN, N. J.; HEITMANN, B. L. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. **Obes Rev.** v. 10, n. 1, pág. 68-75, jan, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18764885/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

75-PASQUET, P., *et al.* Taste perception in massively obese and in non-obese adolescents. **Int J Pediatr Obes.** v. 2, n. 4, pág. 242-248, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17852551/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

76-PEPINO, M Y., *et al.* Obese women have lower monosodium glutamate taste sensitivity and prefer higher concentrations than do normal-weight women. **Obesity (Silver Spring)**. v. 18, n. 5, pág. 959-65, Maio, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2987588/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

77-PEPINO, M. Y., *et al.* The fatty acid translocase gene CD36 and lingual lipase influence oral sensitivity to fat in obese subjects. **Journal of Lipid Research**. EUA, v. 53, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22210925/>. Acesso em: 14 maio 2024.

78-PEPINO, M Y., *et al.* Changes in taste perception and eating behavior after bariatric surgery-induced weight loss in women. **Obesity (Silver Spring)**. v. 22, n. 5, pág.13-20, maio, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24167016/>. Acesso em: 14 maio 2024.

79-PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R.; MARINS, V. M. R. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v. 15, n. 2, pág. 333-344, abril-junho, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/QL4w8KBLPPh9sTds769ZS9g/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 maio 2024.

80-PREIS, S. R., *et al.* Neck Circumference as a Novel Measure of Cardiometabolic Risk: The Framingham Heart Study. **J Clin Endocrinol Metab.** v. 95, n. 8, pág. 3701–3710, agosto, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20484490/>. Acesso em: 22 mar.2024.

81-PRINZ, F. Sweetness preference and its impact on energy intake and body weight – a review of evidence. **Front Nutr.** v.10, out., 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10622747/>. Acesso em: 17 abr. 2024.

- 82-PROSERPIO, C., *et al.* Determinants of Obesity in Italian Adults: The Role of Taste Sensitivity, Food Liking, and Food Neophobia. **Chem Senses**. v. 41, n. 2, pág. 169-76, fev. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26671250/>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- 83-RIBEIRO, G., *et al.* Enhanced sweet taste perception in obesity: Joint analysis of gustatory data from multiple studies. **Front. Nutr.** v. 20, n. 9, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36606228/>. Acesso em: 14 abr. 2024.
- 84-RIPPE, J. M; ANGELOPOULOS, T. J. Sugars, obesity, and cardiovascular disease: results from recent randomized control trials. **Eur J Nutr.** v. 55, n. 2, pág. 45-53, nov. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27418186/>. Acesso em: 30 mar. 2024.
- 85-SARTOR, F., *et al.* Taste perception and implicit attitude toward sweet related to body mass index and soft drink supplementation. **Appetite**. v. 57, n. 1, pág. 237-246, agosto, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21600942/>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- 86-SAVAGE, D, B.; PETERSEN, K. F.; SHULMAN, G. I. Disordered Lipid Metabolism, and the Pathogenesis of Insulin Resistance. **Physiol Rev.** v. 87, n. 2, pág. 507-520, abril, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2995548/>. Acesso em: 21 maio 2024.
- 87-SAWAYA, A. L., *et al.* The link between childhood undernutrition and risk of chronic diseases in adulthood: a case study of Brazil. **Nutrition Reviews**. v. 61, n. 5, pág. 168-175, maio, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12822705/>. Acesso em: 14 maio 2024.
- 88-SCHIN, A. C., *et al.* “Liking” and “wanting” of sweet and oily food stimuli as affected by high-fat diet-induced obesity, weight loss, leptin, and genetic predisposition. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**. v. 301, n. 5, pág.1267-1280, nov., 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3213949>. Acesso em: 16 abr. 2024.
- 89-SCHWARZ, J.-M. Effects of Dietary Fructose Restriction on Liver Fat, De Novo Lipogenesis, and Insulin Kinetics in Children With Obesity. **Gastroenterology**. v.153, n.3, pág. 743-752, set., 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016508517356858>. Acesso em: 12 maio 2024.
- 90-SEARS, B. Anti-inflammatory Diets. **J Am Coll Nutr**. v. 34, n. 1, pág. 14-21, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26400429/>. Acesso em: 02 abr. 2024.

91-SEGHEITO, W., *et al.* Fatores associados e índice de adiposidade corporal (IAC) em adultos: estudo de base populacional. **Revista Ciência Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, mar., 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/tXcpywZ39psfHnV6MfwFzZv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2024.

92-SHEARRER, G., *et al.* Associations among sugar sweetened beverage intake, visceral fat, and cortisol awakening response in minority youth. **Physiol Behav**. v. 167, pág. 188-193, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27660033/>. Acesso em: 21 maio 2024.

93-SHIGEMURA, N., *et al.* Leptin Modulates Behavioral Responses to Sweet Substances by Influencing Peripheral Taste Structures. **Endocrinology**. v. 145, n. 2, pág. 839-847, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14592964/>. Acesso em: 14 abr. 2024.

94-SILVEIRA, P.P., *et al.* Developmental origins of health and disease (DOHaD). **Jornal de Pediatria**. v. 83, n. 6, dez, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/8yYgch9mB4pDhRBsRJJMHDw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 maio 2024.

95-SIMCHEN, U., *et al.* Odour and taste sensitivity is associated with body weight and extent of misreporting of body weight. **Eur J Clin Nutr**. v. 60, n. 6, pág. 698 - 705, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16435003/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

96-SIMÕES, B. S., *et al.* Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29513858/>. Acesso em: 28 maio 2024.

97-SKRANDIES, W.; ZSCHIESCHANG, R. Olfactory and gustatory functions and its relation to body weight. **Physiol Behav**. v. 142, n. 1 pág.1-4, Abril, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25619950/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

98-SLAVIN, J.; CARLSON, J. Carbohydrates. **Adv Nutr**. v. 5, n. 6, pág. 760-761, nov. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25398736/>. Acesso em: 14 abr. 2024.

99-SMALL, D. M. Flavor is in the brain. **Physiology & Behavior**. v. 107, pág 540 552, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22542991/>. Acesso em: 28 maio 2024.

100-SOFTIC, S., *et al.* Divergent effects of glucose and fructose on hepatic lipogenesis and insulin signaling. **J Clin Invest.** v. 127, n. 11, pág. 4059-4074, nov., 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5663363/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

101-SOFTIC, S. *et al.* Fructose and Hepatic Insulin Resistance. **Crit Rev Clin Lab Sci.** v. 57, n. 5, pág. 308-322, agosto, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31935149/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

102-SORENSEN L. B., *et al.* Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: a review of studies on humans. **International Journal of Obesity.** v. 27, pág. 1152 - 1166, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14513063/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

103-SOUZA, B. F. N. J., *et al.* Food insecurity, food expenses and consumption of sugar and soft drinks in households with and without children and/or adolescents. **Rev. Nutr.** São Paulo, v. 34, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/WhQJ9qnQbg5QH6tP4PNYThn/>. Acesso em: 28 maio 2024.

104-SPINELLI, S.; MONTELEONE, E. Food Preferences and Obesity. **Endocrinol Metab (Seoul).** v. 36, n. 2, pág. 209-219, Abril, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33866777/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

105-STEWART, J. E.; KEAST, R. S. J. Recent fat intake modulates fat taste sensitivity in lean and overweight subjects. **Int J Obes**, Londres. v. 36, n. 6, pág. 834-842, jun., 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21829156/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

106-SWINBURN, B. A., *et al.* The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **Lancet.** v. 393, n. 10173, pág. 791-846, fev., 2019. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32822-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32822-8/fulltext). Acesso em: 16 abr. 2024.

107-TASKINEN, M.-R., *et al.* Dietary Fructose and the Metabolic Syndrome. **Nutrients.** v. 11, n. 9, pág. 1987, agosto, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31443567/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

108-TAVARES, J., *et al.* Transição epidemiológica e causas externas de mortalidade na região sudeste do Brasil. CEGOT: **Revista de Geografia e Ordenamento do Território.** Porto, n.15, pág. 453-479, 2018. Disponível em: <http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/article/view/2018.15.019>. Acesso em: 28 maio 2024.

109-TEIXEIRA, L. V. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”.** v. 366, n. 64, pág. 12-21, jan/fev, 2009. Disponível

em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/70>. Acesso em: 28 maio 2024.

110-TOBIAS, D. K., *et al.* Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Diabetes Endocrinol.** v. 3, n. 12, pág. 968 - 979, dez., 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26527511/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

111-TRICÒ, D., *et al.* Effects of Low-Carbohydrate versus Mediterranean Diets on Weight Loss, Glucose Metabolism, Insulin Kinetics and β -Cell Function in Morbidly Obese Individuals. **Nutrients.** v. 13, pág. 1345- 1357, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33919503/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

112-UMABIKI, M., *et al.* The improvement of sweet taste sensitivity with decrease in serum leptin levels during weight loss in obese females. **Tohoku J Exp Med.** v. 220, n. 4, pág. 267-271, abril, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20383037/>. Acesso em: 31 mar. 2024.

113-VASCONCELOS, F. A. G. Diffusion of scientific concepts on obesity in the global context: a historical review. **Revista de Nutrição.** Campinas, v. 34, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/fLc6xWDkWDtrLPq3RDjXvy/>. Acesso em: 28 maio 2024.

114-VAN HORN, L. A diet by any other name is still about energy. **JAMA.** v. 312, n. 9, setembro, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25182098/>. Acesso em: 14 maio 2024.

115-VISSER, D., *et al.* The Effect of Exercise on Visceral Adipose Tissue in Overweight Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Plos One.** v. 8, n. 2, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23409182/>. Acesso em: 28 maio 2024.

116-VOLEK, J. S., *et al.* Carbohydrate Restriction has a More Favorable Impact on the Metabolic Syndrome than a Low Fat Diet. **Lipids.** USA, v. 44, pág. 297–309, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19082851/>. Acesso em: 28 maio 2024.

117-ZEVE, J. L. M., *et al.* Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Revista Ciência & Saúde,** Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 132-140, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/10966>. Acesso em: 28 maio 2024.

118-WISE, P. M., *et al.* Reduced dietary intake of simple sugars alters perceived sweet taste intensity but not perceived pleasantness. **The American Journal of Clinical Nutrition.** v. 103, n.1, pág. 50-60, jan, 2016. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26607941/>. Acesso em: 31 mar. 2024.

119-WILLIAMS, C.M., *et al.* Nature of the evidence base and frameworks underpinning dietary recommendations for prevention of non-communicable diseases: a position paper from the Academy of Nutrition Sciences. **British Journal of Nutrition**. v.126, n.7, dez. 2020. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/nature-of-the-evidence-base-and-frameworks-underpinning-dietary-recommendations-for-prevention-of-noncommunicable-diseases-a-position-paper-from-the-academy-of-nutrition-sciences/8D8F41382D657D5CC2CD2A5053DAB286>. Acesso em: 10 jun. 2024.

120-World Health Organization. **Physical Status: the use and interpretation of anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, v. 854, p. 368-369, 1995. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9241208546>. Acesso em: 23 mar. 2024.

121-World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: World Health Organization; 2000. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>. Acesso em: 22 mar. 2024.

122-World Health Organization. **Global status report on noncommunicable diseases 2014**. Geneva: World Health Organization; 2014. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564854>. Acesso em: 28 maio 2024.

123-World Health Organization. **Nutrition in the WHO African Region**. Brazzaville: World Health Organization; 2017. Disponível em: <https://www.afro.who.int/publications/nutrition-who-african-region>. Acesso em: 14 maio 2024.

124-YASUMATSU, K., *et al.* Fatty acid taste quality information via GPR120 in the anterior tongue of mice. **Acta Physiol (Oxf)**. v. 226 n. 1, maio, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30375738/>. Acesso em: 14 abr. 2024.

125-YOSHIDA, Ryusuke. Leptin Suppresses Mouse Taste Cell Responses to Sweet Compounds. **Diabetes**. v. 64, n.11, pag. 3751-62, nov., 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4876703/>. Acesso em: 28 maio 2024.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: PERCEPÇÃO DE GOSTO BÁSICO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA LOW CARB EM PESSOAS COM SOBREPESO/ OBESIDADE

Pesquisador: ELIZABETH DO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 57664222.6.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.414.032

ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO NO CENTRO DE CIÊNCIA DA SAÚDE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) **Thaís Lenine de Albuquerque**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **Percepção de gosto básico doce antes e após intervenção de dieta *low carb* em pessoas com sobrepeso/ obesidade**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) **Elizabeth do Nascimento** cujo objetivo é **avaliar a responsividade a soluções para gosto básico doce em diversas concentrações, antes e depois da intervenção de dieta *low-carb* em pessoas com sobrepeso/obesidade. Questiona-se se a alteração na quantidade de macronutrientes da dieta modifica a percepção do gosto básico doce, no Departamento de Nutrição no Centro de Ciências da Saúde.**

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, em 23 / março/ 2022.

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: PERCEPÇÃO DE GOSTO BÁSICO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA LOW CARB EM PESSOAS COM SOBREPESO/OBESIDADE

Nome Pesquisador responsável: Thaís Lenine de Albuquerque

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Departamento de Nutrição no Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal de Pernambuco

Endereço completo do responsável: Rua Coronel Alberto Lundgren, nº 2003, Aurora, Paulista – PE, CEP: 53401-160.

Telefone para contato: (81) 98775-6914. **E-mail:** thais.lenine@ufpe.br

Orientador: Elizabeth do Nascimento **Fone/contato:** (81) 981141303 **E-mail:** elizabeth.nascimento2@ufpe.br

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/UFPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador e do orientador, no endereço Avenida da Engenharia, departamento de Nutrição - Cidade Universitária, UFPE – Recife. CEP: 50670-901, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Recife, 21 de março de 2022

Assinatura Pesquisador Responsável

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **PERCEPÇÃO DE GOSTO BÁSICO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA LOW CARB EM PESSOAS COM SOBREPESO/ OBESIDADE**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) **ELIZABETH DO NASCIMENTO** (Endereço: Rua José de Holanda, nº 443, apto 401, Torre, Recife, CEP 50710140. Telefone: (81)981141303. E-mail: elizabeth.nascimento2@ufpe.br).

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: **NATHÁLIA CAVALCANTI DE MORAIS** Telefone para contato 996987246 e **THAÍS LENINE DE ALBUQUERQUE**, Telefone para contato 987756914 e está sob a orientação de: **ELIZABETH DO NASCIMENTO** Telefone: 981141303, e-mail elizabeth.nascimento2@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a responsividade a soluções para gosto básico doce em diversas concentrações, antes e depois da intervenção de dieta low-carb em pessoas com sobrepeso/obesidade. Serão realizadas avaliações físicas completas, aplicação de testes de sensibilidade e de questionário sobre a relação com alimentos doces e orientações dietéticas sobre a alimentação durante 4 semanas. Serão necessários encontros semanais para acompanhamento da evolução da participante e avaliação da adesão ao protocolo de pesquisa proposto.

Todos os instrumentos utilizados neste estudo são amplamente divulgados e serão utilizados pela população do estudo, porém, os riscos oferecidos aos participantes são oriundos de possíveis frustração por não conseguir seguir o protocolo proposto durante o período experimental e algum tipo de constrangimento durante a aplicação dos questionários ou durante a avaliação dos parâmetros antropométricos, porém esses riscos serão evitados pela preparação da pesquisadora responsável pela avaliação antropométrica e aplicação do questionário. Em relação às possíveis frustrações por parte das participantes, destacamos os pontos positivos na participação e autoestima das voluntárias. Toda a metodologia da presente pesquisa será acompanhada por profissionais experientes, antes da realização do protocolo de pesquisa, todos os participantes serão orientados e terão suas dúvidas esclarecidas. O local para aplicação dos procedimentos é seguro higiênico-sanitariamente e reservado, evitando exposições dos sujeitos participantes. A coleta será feita presencialmente nas dependências do SENEAL - Clínica Escola Emília Aureliano, localizada no Departamento de Nutrição da UFPE (Campus Recife).

A adoção de dieta low carb em curto prazo pode em poucos casos estar associada a efeitos adversos à saúde, dessa forma os riscos à saúde incluem: distúrbios gastrointestinais, como constipação, flatulência, indigestão ou diarreia a curto prazo. Alguns sintomas são distúrbios de humor, capacidade de concentração prejudicada, falta de apetite, mau hálito, dores de cabeça, câibras musculares, fraqueza geral e perda de cabelo.

Em vigência da atual pandemia de COVID-19, a voluntária, ao realizar o encontro presencial poderá estar sujeita ao contágio do vírus. No entanto, serão tomadas medidas de prevenção, como uso de máscara facial cobrindo nariz e boca, disponibilização de sanitizante para as mãos, medidas de distanciamento e acesso a pias com sabão para lavagem de mãos. Além disso, todos os equipamentos utilizados nas voluntárias serão devidamente higienizados com álcool 70% antes e após uso individual.

As voluntárias da pesquisa serão beneficiadas com as avaliações físicas antes e após a intervenção do estudo, para acompanhar seus resultados, prescrição dietética individualizada, orientações nutricionais ao longo de todo o período experimental de forma completamente gratuita. Com a adesão à prescrição dietética e a adoção de novos hábitos saudáveis como a prática de atividade física, as voluntárias poderão ter melhoras metabólicas, emagrecimento, limiares para gosto reduzidos e a partir disso uma melhor preferência por alimentos saudáveis, contribuindo diretamente na qualidade de vida e longevidade.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas sob a responsabilidade do pesquisador e do

orientador no endereço Avenida da Engenharia, departamento de Nutrição - Cidade Universitária, UFPE – Recife. CEP: 50670-901, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br)**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar como voluntária do estudo intitulado: **PERCEPÇÃO DE GOSTO BÁSICO DOCE ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA LOW CARB EM PESSOAS COM SOBREPESO/ OBESIDADE**. Fui devidamente informada e esclarecida pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____	Nome: _____
Assinatura: _____	Assinatura: _____

APÊNDICE B – PLANO ALIMENTAR GRUPO SEM AÇÚCAR



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

Plano alimentar G1

Planejamento alimentar

Café da manhã

Mamão papaia	0.5 Unidade(s) pequena(s) (135g)
Melão	1 Fatia(s) pequena(s) (70g)
Cará cozido	5 Colher(es) de sopa cheia(s) (135g)
Ovo de galinha cozido	2 Unidade(s) média(s) (90g)
Queijo coalho	35g

• **Opções de substituição para Cará cozido:**

Macaxeira cozida - 2 Pedaco(s) pequeno(s) (100g) - **ou** - Banana da terra - 1 Unidade(s) grande(s) (100g) - **ou** - Goma de tapioca - 2 Colher(es) de sopa cheia(s) (40g) - **ou** - Pão de forma integral - 2 Fatia(s) (50g)

• **Opções de substituição para Queijo coalho:**

Queijo cottage - 2 Colher(es) de sopa (50g) - **ou** - Queijo muçarela - 1.5 Fatia(s) média(s) (30g) - **ou** - Ricota - 1 Fatia(s) grande(s) (50g)

Observações:

Café da manhã

- As frutas podem ser substituídas por outras frutas da lista de substitutos: Laranja, abacaxi, maçã, pêra, goiaba, banana prata, ameixa, manga, morango, Uva Itália.

Almoço

Salada crua	À vontade
Salada cozida	À vontade
Arroz branco cozido	3 Colher(es) de sopa cheia(s) (75g)
Feijão carioca cozido	1 Concha rasa (80g)
Filé de frango grelhado	120g
Abacaxi	2 Fatia(s) pequena(s) (100g)

• **Opções de substituição para Arroz branco cozido:**



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
 Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
 Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
 81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

Arroz integral cozido - 4 Colher sopa cheia (80g) - **ou** - Purê de batata inglesa - 3 Colher(es) sopa cheia(s) (105g)

• **Opções de substituição para Feijão carioca cozido:**

Feijão preto cozido - 1 Concha rasa (80g) - **ou** - Feijão verde cozido - 4 Colher(es) de sopa (100g)

• **Opções de substituição para Filé de frango grelhado:**

Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal - 1 Filé(s) médio(s) (110g) - **ou** - Filé de peixe grelhado/assado - 1 Filé(s) grande(s) (155g)

Observações:

Almoço:

- Salada crua à vontade: podem ser combinadas diferentes folhas como alface, rúcula, couve folha, acelga, juntamente com cenoura ralada, beterraba ralada, tomate, cebola, pepino, entre outros.

- Salada cozida pode ser combinada com brócolis, couve-flor, repolho, beterraba, cenoura, vagem, beringela, abobrinha, entre outros.

- Utilize vinagre e azeite para temperar a salada e torná-la mais saborosa!

Lanche

Maçã	1 Unidade(s) pequena(s) (80g)
Semente de chia	1 Colher(es) de chá cheia(s) (6g)

• **Opções de substituição para Maçã:**

Melão - 1 Fatia(s) média(s) (90g) - **ou** - Laranja Pera - 1 Unidade(s) pequena(s) (90g)

• **Opções de substituição para Semente de chia:**

Semente de linhaça dourada - 6g

Observações:

Lanche:

- A fruta pode ser substituída por outras da lista de substitutos.



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
 Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
 Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
 81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

Jantar

Sopa de legumes	4 Colher sopa cheia (80g)
Pão de forma integral	2 Fatia(s) (50g)
Requeijão light	1 Colher sopa rasa (15g)
Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal	120g

• **Opções de substituição para Requeijão light:**

Queijo muçarela - 0.5 Fatia(s) média(s) (10g) - **ou** - Queijo coalho - 15g

• **Opções de substituição para Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal:**

Filé de frango grelhado - 1.5 Bife(s) grande(s) (150g) - **ou** - Filé de peixe grelhado/assado - 1 Filé(s) grande(s) (155g)

Observações:

Jantar:

- A sopa de legumes pode ser substituída por legumes cozidos ou por salada crua.

- A opção pão de forma integral pode ser substituída por outros alimentos da lista de cereais, ou pelo equivalente no café da manhã.

APÊNDICE C – PLANO ALIMENTAR GRUPO COM AÇÚCAR



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

Plano alimentar G2

Planejamento alimentar

Café da manhã

Mamão papaia	0.5 Unidade(s) pequena(s) (135g)
Cará cozido	4 Colher(es) de sopa cheia(s) (108g)
Ovo de galinha cozido	2 Unidade(s) média(s) (90g)
Queijo coalho	35g
Café coado (suave)	1 Xicara chá (200ml)
Açúcar	2 Colher café cheia (4g)

• **Opções de substituição para Cará cozido:**

Macaxeira cozida - 2 Pedaco(s) pequeno(s) (100g) - **ou** - Banana da terra - 1 Unidade(s) grande(s) (100g) - **ou** - Goma de tapioca - 2 Colher(es) de sopa cheia(s) (40g) - **ou** - Pão de forma integral - 2 Fatia(s) (50g)

• **Opções de substituição para Queijo coalho:**

Queijo cottage - 2 Colher(es) de sopa (50g) - **ou** - Queijo muçarela - 1.5 Fatia(s) média(s) (30g) - **ou** - Ricota - 1 Fatia(s) grande(s) (50g)

Observações:

Café da manhã

- As frutas podem ser substituídas por outras frutas da lista de substitutos: Laranja, abacaxi, maçã, pêra, goiaba, banana prata, ameixa, manga, morango, Uva Itália.

Almoço

Salada crua	À vontade
Salada cozida	À vontade
Arroz branco cozido	3 Colher(es) de sopa cheia(s) (75g)
Feijão carioca cozido	1 Concha rasa (80g)
Filé de frango grelhado	120g
Suco natural de goiaba vermelha	1 Copo americano pequeno (165ml)
Açúcar	2 Colher café cheia (4g)



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
 Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
 Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
 81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

• **Opções de substituição para Arroz branco cozido:**

Arroz integral cozido - 4 Colher sopa cheia (80g) - **ou** - Purê de batata inglesa - 3 Colher(es) sopa cheia(s) (105g)

• **Opções de substituição para Feijão carioca cozido:**

Feijão preto cozido - 1 Concha rasa (80g) - **ou** - Feijão verde cozido - 4 Colher(es) de sopa (100g)

• **Opções de substituição para Filé de frango grelhado:**

Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal - 1 Filé(s) médio(s) (110g) - **ou** - Filé de peixe grelhado/assado - 1 Filé(s) grande(s) (155g)

Observações:

Almoço:

- Salada crua à vontade: podem ser combinadas diferentes folhas como alface, rúcula, couve folha, acelga, juntamente com cenoura ralada, beterraba ralada, tomate, cebola, pepino, entre outros.

- Salada cozida pode ser combinada com brócolis, couve-flor, repolho, beterraba, cenoura, vagem, berinjela, abobrinha, entre outros.

- Utilize vinagre e azeite para temperar a salada e torná-la mais saborosa!

Lanche da tarde

Maçã	1 Unidade(s) pequena(s) (80g)
Semente de chia	1 Colher(es) de chá cheia(s) (6g)

• **Opções de substituição para Maçã:**

Melão - 1 Fatia(s) média(s) (90g) - **ou** - Laranja Pera - 1 Unidade(s) pequena(s) (90g)

• **Opções de substituição para Semente de chia:**

Semente de linhaça dourada - 6g

Observações:

Lanche:

- A fruta pode ser substituída por outras da lista de substitutos.



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
 Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano - SENE
 Av. da Engenharia, Cidade Universitária, Recife - PE
 81 2126 3181 | senea.nutricao@ufpe.br

Jantar

Sopa de legumes	4 Colher sopa cheia (80g)
Pão de forma integral	2 Fatia(s) (50g)
Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal	120g
Café coado (suave)	1 Xícara chá (200ml)
Açúcar	2 Colher café cheia (4g)

• **Opções de substituição para Carne (acém, capa de contrafilé, costela, músculo, paleta, peito) cozida/grelhada/assada com sal:**

Filé de frango grelhado - 1.5 Bife(s) grande(s) (150g) - **ou** - Filé de peixe grelhado/assado - 1 Filé(s) grande(s) (155g)

Observações:

Jantar:

- A sopa de legumes pode ser substituída por legumes cozidos ou por salada crua.

- A opção pão de forma integral pode ser substituída por outros alimentos da lista de cereais, ou pelo equivalente no café da manhã.

APÊNDICE D – CADERNO COM ORIENTAÇÕES PARA A PARTICIPANTE**CADERNO DE ORIENTAÇÕES****PROJETO DE PESQUISA**

**PERCEPÇÃO DE GOSTO ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DE DIETA
LOW CARB EM PESSOAS COM SOBREPESO/ OBESIDADE**



Recife, 2022

SEJA BEM - VINDA

VOCÊ FOI SELECIONADA PARA PARTICIPAR DA PESQUISA CIENTÍFICA INTITULADA "DIETA *LOW CARB* E ALTERAÇÃO DA PALATABILIDADE". NESTE LIVRETO, VOCÊ ENCONTRARÁ TODAS AS ORIENTAÇÕES SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO, BEM COMO O SEU PLANO ALIMENTAR E DEMAIS DICAS PARA QUE VOCÊ TIRE O MAIOR PROVEITO POSSÍVEL DESSA JORNADA QUE SE INICIA. NÓS, DA EQUIPE DE PESQUISA, SOMOS IMENSAMENTE GRATOS PELA SUA DISPONIBILIDADE EM AJUDAR A CIÊNCIA, ATRAVÉS DA SUA PARTICIPAÇÃO. PORÉM, O MAIS IMPORTANTE NO CURSO DESSE PERÍODO DE INTERVENÇÃO SÃO AS MELHORAS QUE ACONTECERÃO EM CADA PARTICIPANTE COM AS MUDANÇAS NO ESTILO DE VIDA PROPOSTAS. TEMOS CERTEZA DE QUE ESSA JORNADA SERÁ UM SUCESSO. CONTE CONOSCO! VAMOS NESSA!

ASS: THAÍS, LIZELDA, ELIZABETH.

REGRAS GERAIS DA PESQUISA

1 - Planejamento Alimentar

Você está no grupo de estratégia nutricional com dieta low carb, uma dieta moderada em carboidratos. Dessa forma, você deve seguir o plano alimentar e não consumir alimentos que contenham açúcar, ou adicioná-lo à sua bebida, ou a outros alimentos. Se caso for preciso consumir alimentos com açúcar ou adicioná-lo a bebidas siga o que está previsto no plano alimentar ou entre em contato com Thaís. No final do caderno, há receitas doces zero açúcar, para que aos finais de semana você possa substituir em algumas das refeições previstas.

2 – Diário alimentar

Você deve enviar todos os dias fotos ou a descrição do que você comeu durante o dia para Thaís, via whatsapp (81) 98775-6914. Caso você esqueça, não tem problema, é possível enviar depois. Caso você mande fotos de seus pratos, envie a foto e a descrição do que se alimentou, junto com as quantidades. Caso prefira enviar a descrição da sua alimentação, por exemplo (12:30h - almoço: arroz, feijão, salada e carne assada).

3 – Saídas da dieta

Você pode “sair da dieta” no máximo 2 vezes/semana, de preferência não consumir alimentos ricos em açúcar. As saídas devem ser avisadas para quem está te acompanhando para que possam ser contabilizadas na sua ficha. Se você se exceder, te comunicaremos e vamos procurar formas de te ajudar a seguir melhor o seu plano alimentar.

4 – Encontros semanais

A cada semana será agendado um encontro on-line com Thaís para conversar sobre sua evolução no plano alimentar, dúvidas, dificuldades, orientações, dicas. Um papo leve para saber como as coisas estão se encaminhando.

Sinta-se à vontade para nos comunicar qualquer problema, nós faremos o possível para te ajudar

ORIENTAÇÕES GERAIS

- 1 - Mastigue bem os alimentos, comendo devagar para facilitar a digestão e saborear os alimentos;
- 2 - Procure fazer as refeições em lugar tranquilo, evitando outro tipo de atividade enquanto se alimenta, como por exemplo, assistir TV;
- 3 - Ingira em torno de 2-3 litros de líquidos durante o dia, água (cerca de 8 copos), sucos, chás, pois a água auxilia no funcionamento do intestino, transporte dos nutrientes e excreção das substâncias tóxicas. Evitar ingerir líquidos durante as refeições – preferir 15 minutos antes ou 30 minutos depois;
- 4 - Preferir preparações grelhadas, cozidas, assadas ao forno, e ensopadas (guisadas), evitar excesso de frituras;
- 5- Mas se for fritar ovos, queijo ou carnes, usar uma frigideira antiaderente e o mínimo de gordura possível.
- 6 - Substitua os queijos amarelos com alto teor de gorduras como parmesão, mussarela, provolone, por queijos brancos como minas frescal, ricota e cottage.
- 7 - Diminua o consumo de carne vermelha e dê preferência às carnes brancas (frango ou peixe), magras e sem pele.
- 8 - Evite embutidos como linguiça, salsicha e mortadela.
- 4 - Dê preferência para as preparações com menor teor de gorduras evitando assim o consumo de toucinho, bacon, torresmo, banha, margarina, manteiga e maionese;
- 8 - Os alimentos ricos em açúcar não devem ser consumidos. Substitua os doces por frutas e os refrigerantes por águas aromatizadas ou sucos de frutas naturais.
- 9 - Evite o fumo e a ingestão de bebidas alcoólicas;
- 10 - Dê preferência aos produtos naturais evitando os industrializados, que geralmente contém grandes quantidades de gordura, açúcar, aditivos e sal (habitue-se a ler os rótulos);
- 11 - Utilize condimentos naturais para temperar a sua alimentação como: orégano, limão, alho, vinagre, canela, pimenta, louro, cebola, salsa, cebolinha e coentro evitando assim o consumo de molhos ricos em gorduras e o excesso de sal (knorr, sazón, molhos prontos...);
- 12- Use quantidade moderada de sal. Não deve cortar o sal totalmente. Não é necessário usar sal rosa do Himalaia.
- 12 - Aumente a ingestão de frutas, verduras e legumes e aproveite sempre que possível as cascas e os bagaços. As fibras contidas nesses alimentos ajudam o organismo no controle da glicose, colesterol, hipertensão e no funcionamento do intestino.
- 13 - Os sucos da dieta (se houver no cardápio) podem ser de polpa de fruta ou da própria fruta. Moderar o consumo de suco de laranja (espremida), suco integral de uva (aquele que já vem na garrafa) pelo seu alto conteúdo calórico.
- 13 - Aumente o consumo de alimentos ricos em ômega 3: sardinha, atum, azeite de oliva extra virgem, linhaça.
- 14 - Aumente o consumo de alimentos fontes de colina: brócolis, couve-flor.
- 15 - A ingestão de legumes, verduras e frutas “in natura”, além de fornecerem mais vitaminas, minerais, fibras e

fitoquímicos, também contribuem para uma saciedade mais prolongada, evitando a fome em horários impróprios e mantendo um fluxo de energia mais constante para o cérebro, evitando, tanto o pico de energia quanto a queda rápida dela. Esses alimentos também auxiliam o fígado na eliminação de toxinas do organismo;

17 - Uma balança de cozinha é indicada para aumentar a precisão da dieta;

17 – Evite beliscar entre as refeições, coma bem nas refeições principais;

18 – Você pode tomar café ou chá sem açúcar à vontade, porém evite tomar café à noite para não prejudicar o seu sono.

19 - A recomendação de sono é de pelo menos 7 horas por noite. A qualidade do sono também deve ser observada, devendo ser um sono tranquilo e sem interrupções excessivas.

MEDIDAS



APÊNDICE E – MANUAL DE SUBSTITUTOS ALIMENTARES

Manual de Substituições Alimentares

Essa lista serve para diversificar a dieta, ela vai lhe ajudar a não deixar a dieta monótona. Basicamente você pode trocar o alimento do cardápio por outro do seu mesmo grupo, respeitando a proporção da porção indicada no cardápio!

Observação: Nem todo alimento tem substituto, se não estiver na lista o alimento que você deseja substituir, entre em contato comigo.

Exemplo:

Na sua dieta tem 150g de batata doce no jantar e você deseja trocar por cuscuz, você deverá fazer uma regra de três:

100g de batata doce – 80g de cuscuz (conforme a tabela abaixo)

150g de batata doce (da dieta) – X de cuscuz

Resolvendo a conta 150×80 , dividido por 100, temos que $X = 120$

Então você usará 120g de cuscuz.

GRUPOS CEREAIS		
Pão integral	1 unidade (2 fatias)	50g
Pão centeio	1 unidade (2 fatias)	50g
Cará são Tomé	2 rodela	100g
Inhame	2 rodela	100g
Macaxeira	2 talos pequenos	80g
Cuscuz	1 fatia de 3 dedos	80g
Goma de Mandioca (tapioca)	2 col. De sopa	40g
Banana comprida	1 unidade	100g
Bolacha integral	5 unidades	40g
Torrada integral	4 unidades	40g
Batata doce	2 pedaços	100g
Batata inglesa	1 unidade	100g
Purê de batata/inhame	3 colheres de sopa	100g
Arroz integral	6 col de sopa	100g
Macarrão integral	1 pegador	80g
Farinha de aveia	2 colheres de sopa	40g

GRUPOS FRUTAS		
Laranja	1 unidade	180g
tangerina	1 unidade	200g
abacaxi	1 rodela média de 3 dedos	150g
melancia	1 fatia média de 4 dedos	300g
melão	1 fatia de 3 dedos	280g
maçã	1 unidade pequena	130g
pêra	1 unidade pequena	110g
mamão	1 fatia de 3 dedos	250g
goiaba	1 unidade pequena	180g
banana prata	2 unidades	100g
ameixa	4 unidades médias	180g

jambo	4 unidades	150g
manga	1 unidade	120g
morango	8 unidades	300g
pinha	1 unidade	80g
sapoti	1 unidade	100g
Uva Itália	1 cacho médio	80g
caqui	1 unidade	100g
Kiwi	2 unidade pequenas	120g

GRUPOS QUEIJOS		
queijo mussarela	1 e 1/2 fatia	30g
queijo coalho	1 fatia	30g
queijo prato	1 e 1/2 fatia	30g
queijo minas	1 fatia	30g
queijo cottage	2 col. De sopa	40g
queijo ricota	1 fatia	50g

GRUPOS LEITE/IOGURTE	
Leite Semidesnatado	desn. copo com 250ml
Leite de Soja	copo com 250ml
Coalhada Light	2 potinhos (140g cada)

GRUPOS LEGUMINOSAS		
feijão macassar	1 concha	100g
feijão preto	1 concha	100g
feijão mulatinho	1 concha	100g
Ervilha	6 colheres de sopa	100g
Lentilha	6 colheres de sopa	100g
Soja	1 concha pequena	60g
Grão de bico	1 concha	100g
Fava	1 concha	100g

EXEMPLOS DE CARNES MAGRAS: Lagarto, Filé mignon, Coxão duro, Coxão mole, Patinho, Alcatra, Maminha de alcatra, Fava, Músculo.

VEGETAIS (usar ao menos 3 itens): Acelga, Cebola, Chuchu, Repolho, Abobrinha, Rúcula, Alface, Couve-flor, Palmito, Rabanete, Berinjela, Couve, Pimentão, Brócolis, Espinafre, Pepino, Tomate, Alho Poró, Nabo, Vagem, Beterraba, Cenoura.