

EFEITOS FISIOLÓGICOS CONTROVERSOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE ADOÇANTES

BORGES, Ana Maria Weinhonner Penna.¹

RESUMO

Objetivo: Este artigo tem por objetivo revisar a literatura acerca dos efeitos causados no organismo pelo consumo de adoçantes dietéticos, com maior enfoque nas consequências sobre o *Diabetes Mellitus* e sobre a obesidade. **Metodologia:** foi feita uma revisão bibliográfica e 33 artigos foram selecionados no período entre agosto e setembro de 2022. **Análise e discussão:** a maioria dos artigos analisados, tanto os que demonstram efeitos positivos como negativos, apresenta problemas metodológicos associados aos resultados, o que impede a extrapolação e generalização dos mesmos. Além disso, tendo em vista todo o processo para aprovação dos adoçantes para consumo, e que uma quantidade pequena deles é utilizada, sua utilização não parece digna de grandes preocupações. **Considerações finais:** através dos estudos contemplados, concluiu-se que os adoçantes não causam efeitos fisiológicos nem benéficos, nem maléficos. Por isso, não se configuram como uma opção de tratamento eficaz, *per se*, para o diabetes e para a obesidade, devendo ter seu consumo associado a outras estratégias nutricionais.

PALAVRAS-CHAVE: adoçantes, edulcorantes, adoçantes naturais, adoçantes artificiais, obesidade, *Diabetes Mellitus*.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade e o *Diabetes Mellitus* (DM) são duas Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT's) de alta prevalência na sociedade brasileira hodierna: segundo dados do Ministério da Saúde (2020), a prevalência nacional da obesidade em 2019 era de 20,3% e, de acordo com a Federação Internacional de Diabetes (IDF), há previsão de que 23,2 milhões de brasileiros entre 20 e 79 anos tenham diabetes até 2045 (SUN et al., 2022).

A obesidade pode ser caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo no corpo, num nível capaz de prejudicar a saúde dos indivíduos, podendo levar a alterações metabólicas, dificuldades motoras e respiratórias (WANDERLEY; FERREIRA, 2010). O DM, por sua vez, corresponde a um grupo de distúrbios metabólicos identificados por altos níveis de açúcar no sangue (hiperglicemia) num período prolongado (BARBOSA; CAMBOIM, 2016). Estas doenças são fortemente relacionadas, visto que o acúmulo de gordura visceral leva à produção de citocinas pró-inflamatórias e causadoras de resistência à insulina, o que caracteriza o *Diabetes Mellitus* Tipo 2 (DM2) (DAMIANI et al., 2011).

O tratamento dessas duas doenças envolve, dentre outras coisas, a mudança de hábitos alimentares. Nesse sentido, a substituição do uso de açúcar comum por adoçantes é uma estratégia

¹Acadêmica do quarto período de Nutrição do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: weinhonerana@gmail.com

muito utilizada. O objetivo é reduzir a ingestão do açúcar, atenuar picos glicêmicos e reduzir ou manter o peso corporal (HUNTER et al., 2019). Ademais, destaca-se seu papel no convívio social e no aspecto psicológico dos pacientes, porque proporcionam palatabilidade aos alimentos e o prazer advindo do sabor doce, desejo inato do ser humano desde a Antiguidade (DE CASTRO; FRANCO, 2002 apud LYNCH, 1990).

A portaria nº 38 da Secretaria de Vigilância Sanitária, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), determina que os adoçantes formulados para dietas com restrição de sacarose, frutose e glicose, a fim de atender indivíduos sujeitos a ela, recebem o nome de “adoçantes dietéticos”. Entretanto, a presença destes produtos nas prateleiras de supermercados leva ao consumo não só pelos indivíduos aos quais se destinam, mas por qualquer um que almeja a diminuição do açúcar comum na alimentação.

Apesar de parecer oferecer vantagens, os reais efeitos causados no organismo pela ingestão de adoçantes são controversos. A existência efetiva de benefícios no tratamento da obesidade e do DM associados ao seu consumo é alvo de diversas investigações científicas, além de também serem apurados outros efeitos fisiológicos associados ao seu consumo. Alguns dados sugerem, inclusive, que os adoçantes podem ter efeitos similares aos dos açúcares comuns no desarranjo metabólico e na homeostase da glicose (MEJIA; PEARLMAN, 2019).

Com base no cenário delineado acima, este trabalho almeja mapear a literatura referente aos efeitos causados no organismo pelo consumo de adoçantes, dando maior atenção aos efeitos sobre o DM e a obesidade. Seus objetivos específicos são delinear um cenário acerca das características gerais dos edulcorantes e apresentar estudos feitos em modelos animais e com humanos relacionados. A importância deste artigo resta demonstrada pelo fato de haver um aumento na utilização indiscriminada e sem indicação de tais produtos, levando a uma preocupação acerca de possíveis resultados contraproducentes sobre a saúde.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. ADOÇANTES

Qualquer substância utilizada para conferir sabor doce a alimentos e bebidas pode ser considerada um adoçante (RIBEIRO; PIROLLA; NASCIMENTO-JÚNIOR, 2020). Entretanto, por

simplicidade, o termo “adoçante” é utilizado neste estudo como sinônimo de “adoçante dietético”, de acordo com a definição dada pela Anvisa, já elucidada acima (BRASIL, 1998).

Os adoçantes, além de serem responsáveis pelo sabor doce dos produtos, também exercem influência na sua coloração, textura, aroma e preservação (GREMBECKA, 2015). Por isso, são compostos por edulcorantes (as substâncias responsáveis pela doçura) e agentes de corpo ou veículos, os quais inibem a cristalização dos edulcorantes, mascaram seu sabor residual, conferem durabilidade, textura e boa aparência ao produto final (TORLONI et al., 2007).

Várias classificações podem ser empregadas aos adoçantes, mas as mais comumente utilizadas são as que os diferenciam segundo sua origem e segundo seu valor nutricional. De acordo com a primeira, os adoçantes podem ser divididos em naturais (presentes em frutas ou vegetais) ou artificiais/sintéticos (produzidos em laboratório); conforme a segunda, são separados em nutritivos (fornecem energia) e não-nutritivos (não fornecem energia) (BRUGNERA; BARUFFI; PANATTO, 2012).

Os adoçantes naturais incluem os polióis, também chamados de álcoois de açúcar, e os glicosídeos de esteviol. Polióis são carboidratos de baixa digestão encontrados nas frutas, vegetais e cogumelos, resultantes da hidrogenação de açúcares (GREMBECKA, 2015; CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). Glicosídeos de steviol, por sua vez, são compostos extraídos da planta *Stevia rebaudiana* Bertoni (MEJIA; PEARLMAN, 2019; GREMBECKA, 2015). Os adoçantes naturais são, também, os adoçantes nutritivos, de acordo com a segunda classificação mencionada, com exceção dos glicosídeos de esteviol, que são não-nutritivos.

Os polióis mais usados são sorbitol, manitol, isomaltitol, maltitol, lactitol, xilitol e eritritol. (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). Todos eles são aprovados para consumo pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2008) e pela agência estadunidense *Food and Drug Administration* (FDA). A FDA regula o sorbitol, maltitol, lactitol e eritritol como compostos “*generally recognized as safe*” (GRAS²), enquanto o manitol e o xilitol são considerados por essa agência como aditivos alimentares (CALORIE CONTROL COUNCIL).

Com exceção do eritritol, a doçura dos polióis em relação à sacarose é de aproximadamente 50%, e fornecem cerca de 2 kcal/g, ao contrário dos açúcares comuns, cuja contribuição energética é de 4 kcal/g (BARBIERI et al., 2014; BARREIROS, 2012). O eritritol possui doçura entre 60% e 80% em relação à sacarose, fornecendo apenas 0,3 kcal/g (RIBEIRO; PIROLLA; NASCIMENTO-

² Em tradução livre: “geralmente reconhecidos como seguros”.

JÚNIOR, 2020; CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). O manitol possui a Ingestão Diária Aceitável (IDA) estabelecida de 50 a 150 mg/kg de peso/dia. Os demais polióis não possuem IDAs estabelecidas. (INMETRO, 2006).

Os glicosídeos de esteviol incluem diversos compostos extraídos da *Stevia rebaudiana* Bertoni, mas os aprovados para utilização são o esteviosídeo e o rebaudiosídeo A (MEJIA; PEARLMAN, 2019; GREMBECKA, 2015). Eles são regulados pela FDA como GRAS (MOORADIAN; SMITH; TOKUDA, 2017).

Ao contrário dos polióis, cujo poder adoçante é inferior ao da sacarose, os glicosídeos de esteviol são de 200 a 300 vezes mais doces do que ela (RIBEIRO; PIROLLA; NASCIMENTO-JÚNIOR, 2020). Como já mencionado acima, os glicosídeos de esteviol não fornecem energia. A IDA estabelecida para esses compostos é de 4 a 5mg/kg de peso corporal/dia (FDA; INMETRO, 2006).

Os adoçantes artificiais ou sintéticos correspondem aos não-nutritivos. Eles são também chamados de adoçantes intensos, uma vez que possuem um alto poder adoçante, muito maior que o da sacarose, sendo necessárias pequenas doses para obter doçura intensa (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). No Brasil, são aprovados para comercialização e consumo: Acessulfame de Potássio (AceK), Aspartame, Ciclamato, Sacarina, Sucralose e Neotame (ANVISA, 2008). Nos Estados Unidos, a FDA banuiu o Ciclamato por conta de um estudo que associou sua utilização com efeitos carcinogênicos. Estudos futuros desbancaram essa ideia, porém este adoçante segue proibido (MOORADIAN; SMITH; TOKUDA, 2017).

O poder de doçura dos adoçantes artificiais comparados à glicose varia entre 40 e 13000 vezes. As IDAs estabelecidas para o AceK, Aspartame, Ciclamato, Sacarina e Sucralose são de, respectivamente, 15, 40, 11, 5 e 15 mg/kg de peso/ dia (FDA; INMETRO, 2006). O Neotame não possui IDA porque uma quantidade ínfima dele precisa ser consumida, em virtude de seu altíssimo poder adoçante. A Ingestão Diária Estimada (IDE) do AceK varia entre 0,2 e 1,7 mg/kg de peso corporal/ dia; a do Aspartame, entre 0,2 e 4,1 mg; da sacarina e da sucralose, entre 0,1 e 2 mg (LOHNER et al., 2020). A diferença entre IDA e IDE é que aquela corresponde à maior dose do composto onde não se observam efeitos, enquanto esta é calculada estimando-se que a substância substituiria virtualmente todos os açúcares adicionados na dieta (BERRY et al., 2016).

Tabela 1 - adoçantes, poder adoçante e IDA estabelecida

Adoçante	Poder adoçante comparado à sacarose	IDA estabelecida (mg/kg de peso corporal/dia)
Sorbitol	0,5 vezes menor	-
Manitol	0,45 vezes menor	50 a 150
Isomaltitol	0,5 vezes menor	-
Maltitol	0,5 vezes menor	-
Lactitol	0,5 vezes menor	-
Xilitol	0,5 vezes menor	-
Eritritol	0,6 a 0,8 vezes menor	-
Glicosídeos de esteviol	200 a 300 vezes maior	4 a 5,5
Acessulfame de Potássio (AceK)	200 vezes maior	9 a 15
Aspartame	200 vezes maior	40
Ciclamato	40 vezes maior	11
Sacarina	200 a 700 vezes maior	5
Sucralose	600 a 800 vezes maior	15
Neotame	7000 a 13000 vezes maior	-

Fonte: ANVISA (2008); FDA; INMETRO (2006).

2.2. EFEITOS FISIOLÓGICOS DOS ADOÇANTES

2.2.1. Estudos em modelos animais

Ahmad e Ahmad (2018) trabalharam durante 8 semanas com ratos diabéticos divididos em cinco grupos: controle (recebeu água destilada) e quatro grupos recebendo extrato aquoso de *stevia* diluído nas proporções de 200, 300, 400 e 500 mg/kg. Como resultado, os ratos diabéticos que receberam o extrato diminuíram sua ingestão de alimento e tiveram o peso corporal reduzido, de forma dose-dependente (isto é, quanto maior a dose de *stevia* recebida, maior a perda de peso), além de seus níveis de glicemia de jejum e de hemoglobina glicada (HbA1c) também baixarem. Entretanto, alguns pontos importantes não foram discutidos no estudo: o tamanho da amostra não foi especificado e as doses de *stevia* recebidas pelos animais superam, em muito, a IDA estabelecida.

De forma semelhante, no trabalho de Elnaga e colaboradores (2016), 48 ratos recebendo as doses de *stevia* correspondentes à 25, 250, 500 e 1000 mg/kg de peso corporal/dia durante 12 semanas demonstraram menor ingestão calórica e menor ganho de peso, de forma dose-dependente, comparados com 12 ratos recebendo sacarose na dose de 500 mg/kg. Aqui também foram usadas doses extremamente altas.

Na pesquisa de Goda et al. (1992), seis roedores foram utilizados para avaliar a absorção intestinal de cálcio em dietas contendo maltitol e sorbitol. Os grupos que consumiram tais adoçantes, numa dose correspondente a 10% da dieta ingerida, tiveram a absorção de cálcio aumentada tanto a curto como a longo prazo, comparados com o grupo controle, que recebeu 10% de lactose. Mais uma vez, há problemas metodológicos a serem avaliados, uma vez que a amostra é muito pequena e que a quantidade de alimento consumida não foi relatada, de forma que o cálculo da dose de maltitol e sorbitol/kg de peso corporal/dia se torna impossível. Apesar de eles não possuírem IDA fixada, saber a dose ingerida nesses parâmetros é importante para avaliar em que quantidade se verificam tais efeitos.

Em 2014, Saleh avaliou os níveis séricos de creatinina, potássio, sódio, cálcio, ferro, ferritina e hemoglobina de 18 ratos Wistar. O grupo de seis animais que receberam a dose de 500 mg/kg de peso corporal/dia de aspartame dissolvido em água apresentou níveis elevados de creatinina e potássio, enquanto os níveis dos outros parâmetros avaliados diminuíram. Mais uma vez, a dose supera a IDA estabelecida.

Goldsmith (2000) analisou durante quatro e oito semanas a toxicidade da sucralose em doses elevadas. Até a dose equivalente à 2500 mg/kg de peso corporal/dia, não foram evidenciados efeitos tóxicos. Entretanto, na dose de 5000 mg/kg de peso corporal/dia, foram observados ganho de peso e redução da quantidade de alimento ingerida, além de modificações no peso e aparência histológica de alguns órgãos internos dos animais. Tais efeitos, todavia, foram descritos pelos autores como consequência da ingestão calórica reduzida, e não do consumo do adoçante.

Mann e colaboradores (2000) também avaliaram a toxicidade da sucralose em ratos. Os animais receberam as doses de 0 (controle), 150, 1000 e 1500 mg/kg de peso corporal/dia do adoçante durante 52 semanas. Ademais, os cientistas também exploraram, no mesmo ensaio, os efeitos carcinogênicos da sucralose, nas mesmas doses, por 104 semanas. Nos dois aspectos avaliados, o edulcorante não acarretou em piora para a sobrevivência, comportamento e sintomas clínicos dos animais. Os grupos que receberam o tratamento apresentaram, ao final, menor ganho de peso do que o grupo controle, resultado associado com uma menor ingestão calórica.

O sorbitol foi associado à diarreia no estudo de Islam e Sakaguchi (2006), quando consumido na dose de 1200 mg/kg de peso corporal/dia. Novamente, trata-se de uma dose muito alta, dificilmente consumida na realidade. Esse efeito já havia sido apreciado por Sorgel (1994), o qual chegou a conclusão de que a diarreia ocorre porque altas doses desse edulcorante superam a capacidade fermentativa da microbiota intestinal, restando, portanto, boa parte dele não digerida no intestino; uma vez que a presença de carboidratos não digeridos aumenta a pressão osmótica, muita água é atraída, resultando em diarreia.

Também investigando os efeitos de adoçantes na microbiota intestinal, Suez e colaboradores (2014) utilizaram formulações comerciais de sacarina, sucralose e aspartame adicionadas à água consumida por roedores, a fim de avaliar possíveis alterações na microbiota. Ao final das 11 semanas de estudo, os autores relataram que os adoçantes, principalmente a sacarina, causaram significativa disbiose intestinal, que se refletiu em intolerância à glicose. Entretanto, essa descoberta possui algumas fraquezas: a dieta dos animais foi relatada durante apenas 72 horas das 11 semanas, os ratos que consumiram adoçante tiveram a quantidade de comida ingerida diminuída até 50% comparada com a quantidade ingerida pelo grupo controle, e foram usadas formulações comerciais dos adoçantes, as quais contêm, além do edulcorante em si, alguma substância que serve como veículo. Todos esses fatores não devem ser deixados de lado ao se analisar os resultados.

2.2.2. Estudos em humanos

Tey e colaboradores (2017) compararam o efeito de adoçantes naturais, sintéticos e da sacarose no controle da glicemia durante 24h em 10 homens saudáveis. Os participantes receberam bebidas contendo 0,33 g de *stevia*, 0,63 g de fruta-dos-monges, 0,44 g de aspartame e 65 g de sacarose em 500 mL de água, de forma randomizada, com um intervalo mínimo de cinco dias entre cada bebida. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas na glicemia pós-prandial e os valores permaneceram relativamente iguais também ao longo do dia. Porém, a amostra pequena e o curto período de análise são alguns aspectos que dificultam a análise e extrapolação dos resultados.

Esses autores, também em 2017, investigaram as consequências do consumo dos mesmos adoçantes na ingestão calórica, na glicemia e na concentração de insulina em 30 homens saudáveis. As doses de cada adoçante foram iguais às do trabalho anterior, e, ao final, constatou-se que não houve diferenças estatísticas entre o consumo energético diário, níveis glicêmicos e de insulina entre cada parâmetro analisado. Os problemas deste estudo são os mesmos que os do anterior.

Em 2016, Ritu e Nandini apuraram os efeitos da *stevia* na ingestão calórica e na glicemia de 20 indivíduos com DM2 durante 60 dias. Os participantes foram divididos em dois grupos de 10 indivíduos, um grupo sendo o controle e o outro o que recebia 1g de *stevia* em pó. Ao final do experimento, não houve diferença entre a ingestão energética, mas os pacientes que consumiram *stevia* apresentaram menor glicemia. Os autores sugeriram que esse resultado foi devido ao impacto que os esteviosídeos geram nas células beta-pancreáticas, estimulando-as a secretar mais insulina. Todavia, eles não demonstraram esse mecanismo no estudo e, mais uma vez, a amostra utilizada é pequena demais.

De forma análoga, Barriocanal e colaboradores conduziram um estudo durante três meses em 2008, com 76 indivíduos (diabéticos e não-diabéticos) para avaliar os efeitos de glicosídeos de steviol sobre os níveis glicêmicos e de hemoglobina glicada. A dose utilizada foi alta (250mg/kg de peso corporal/dia), superando em muitas vezes a IDA. Ao final do estudo, os autores relataram que não houve diferença estatística significativa entre os níveis médios dos critérios avaliados, comparando-se os indivíduos não-diabéticos, portadores de DM1 e portadores de DM2, demonstrando, portanto, a ausência de efeitos dos compostos.

Wölnerhanssen et al. (2016), analisando os efeitos do eritritol e do xilitol em 10 indivíduos obesos e 10 eutróficos, nas doses de 75 g e 50 g/100 mL de água, demonstraram que o grupo obeso que recebeu os polióis apresentaram maior glicemia do que o grupo eutrófico, mas menor do que o grupo controle, que recebeu 75 g de glicose dissolvida em 100 mL de água. A concentração de insulina seguiu este mesmo padrão, porém, apenas para o xilitol, uma vez que o eritritol não estimulou liberação desse hormônio. Novamente, a amostra é reduzida.

Fagherazzi et al. (2013) investigaram a associação entre o DM2 e o consumo de bebidas adoçadas com açúcar, com adoçantes e suco natural de frutas. O estudo foi feito com 66118 mulheres acompanhadas durante 14 anos, sendo a ingestão das bebidas acima descritas avaliado através de um questionário aplicado em 1993. Ao final, os autores concluíram que tanto a ingestão de bebidas adoçadas com açúcar como com adoçantes artificiais refletiram num maior risco para DM2. Entretanto, essa análise possui várias fraquezas: primeiro, o fato de serem as próprias participantes que relataram seu consumo aumenta as chances de serem dados inexatos; segundo, os autores afirmam que o consumo das bebidas não foi atualizado durante os anos de acompanhamento, então os hábitos dietéticos das mulheres podem ter mudado; e, terceiro, não foram especificados os tipos de adoçantes com os quais as bebidas eram adoçadas, refletindo numa generalização do resultado que pode não ser correta.

Em 2012, De Ruyter et al. conduziram um estudo com 641 crianças saudáveis, com idade entre quatro e 11 anos, durante 18 meses, de forma a comparar as consequências do consumo de bebidas adoçadas com açúcar comum ou adoçantes artificiais sobre a composição corporal delas. As bebidas continham 26 g de sacarose ou 34 mg de sucralose e 12 mg de AceK por lata, sendo que as crianças consumiam uma lata por dia. Os autores relataram, ao final, que o grupo que recebeu as bebidas sem açúcar ganhou menos gordura corporal do que o grupo que recebeu as bebidas adoçadas com sacarose, o que restou evidenciado através de bioimpedância realizada e mensuração das dobras cutâneas. Entretanto, o estudo falha ao não considerar outros aspectos, principalmente o modo de vida das crianças e sua alimentação, os quais exercem grande influência sobre os resultados.

Chantelau et al., em 1985, averiguaram se a ingestão de AceK ou de sacarose resulta em níveis diferentes de glicemia em indivíduos portadores de DM1. 10 pessoas participaram da pesquisa. Nas primeiras quatro semanas, os pacientes foram designados a usar AceK ou açúcar comum, de forma randomizada, e, durante outras quatro semanas, trocaram para açúcar ou AceK, respectivamente. As substâncias foram consumidas à vontade, sendo que apenas o AceK teve o limite de 11 mg/kg de peso corporal/dia. Ao final das oito semanas, os autores concluíram que não houve diferenças significativas entre cada grupo. Neste estudo, o problema relativo ao tamanho da amostra se repete.

3. METODOLOGIA

Este artigo consiste em uma revisão bibliográfica sobre a relação entre o consumo de adoçantes e seus possíveis efeitos sobre o organismo. Para a coleta de dados, foram utilizadas as plataformas *Google Acadêmico*, *Pubmed* e *SciELO*. Para a seleção dos estudos, utilizou-se as palavras-chaves: “adoçantes”, “adoçantes naturais”, “adoçantes artificiais” e “efeitos dos adoçantes” além das suas correspondentes na língua inglesa “*sweeteners*”, “*natural sweeteners*”, “*artificial sweeteners*”, e “*sweeteners effects*” respectivamente. 33 artigos foram selecionados a partir das palavras-chave, no período entre agosto e setembro de 2022.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Todos os estudos apresentados na fundamentação teórica, tanto os que demonstram benefícios como os que demonstram malefícios, possuem fragilidades metodológicas. Essas

fragilidades se resumem a três pontos principais: primeiro, a dose utilizada dos adoçantes, em quase todas as inquirições, extrapola, e muito, os limites impostos pelas IDAs, sendo, portanto, doses quase impossíveis de serem consumidas habitualmente; segundo, em vários estudos apresentados a amostra é muito pequena, sendo seus resultados muito influenciados pelo acaso, então, não podem ser generalizados; por fim, diversos artigos falham em não abordar outros aspectos que tendem a interferir nos resultados.

Tendo isso em vista, afirmar que a utilização dos adoçantes dietéticos surte efeitos fisiológicos relevantes, em especial sobre a obesidade e o DM, configura um ato falho. Essa ideia também foi defendida por cientistas vinculados à Biblioteca Cochrane (LOHNER et al., 2020), os quais desenvolveram uma revisão sistemática, de forma a investigar as consequências dos adoçantes sobre o DM1 e o DM2.

Ademais, o processo de aprovação para consumo dos adoçantes segue etapas rigorosas, independente da agência responsável. Na primeira delas, estudos pré-clínicos são usados para determinar a toxicocinética das substâncias, examinando a absorção, distribuição, metabolismo e excreção delas. Tais estudos são feitos com animais e utilizam diversas concentrações dos edulcorantes, para que se possa avaliar a relação dose-efeito responsável por causar malefícios ao seu organismo. A maior dose que não provoca efeitos biológicos é chamada de “dose sem efeito indesejado observado”. Depois disso, os resultados são extrapolados aos humanos: o valor desta dose é dividido por um fator de segurança, o qual determina uma dose diária admissível que pode ser consumida sem riscos para a saúde, sendo ela corresponde à IDA do adoçante. Cabe ressaltar, novamente, que essa IDA estabelecida para cada edulcorante é muito pouco provável de ser atingida num consumo habitual, principalmente porque uma quantidade pequena deles é necessária para obtenção do sabor doce (PEPIN; IMBEAULT, 2020). Portanto, parece razoável afirmar que o consumo de adoçantes, em doses não superiores às estabelecidas, não causa efeitos relevantes sobre a saúde dos indivíduos, nem benéficos, nem maléficos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo investigar a literatura acerca dos efeitos fisiológicos associados ao consumo de adoçantes dietéticos, tendo em vista a popularização do seu consumo. Através dos estudos analisados, conclui-se que sua utilização não provoca consequências benéficas ou maléficas significativas sobre o organismo. Por isso, a aplicação deles *per se* no tratamento do

DM e da obesidade não se demonstrou uma alternativa eficaz, devendo ser associada a outras estratégias nutricionais. Também por conta disso, seu uso pelo público geral, não apenas por aquele ao qual se destina, não parece ser digno de grandes preocupações, entretanto, a orientação quanto à utilização é sempre recomendada.

Por fim, restou evidenciada a necessidade de serem realizados mais estudos sobre o tema, conduzidos com maior rigor metodológico, de forma que seus resultados possam ser reproduzidos e extrapolados com maior exatidão.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, Uswa; AHMAD, Rabia Shabir. Anti diabetic property of aqueous extract of Stevia rebaudiana Bertoni leaves in Streptozotocin-induced diabetes in albino rats. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2018.
- BARBIERI, Giampiero et al. **The influence of chemistry on new foods and traditional products**. Cham: Springer International Publishing, 2014.
- BARBOSA, Silvânia Araujo; CAMBOIM, Francisca Elidivânia de Farias. Diabetes mellitus: cuidados de enfermagem para controle e prevenção de complicações. **Temas em saúde**, v. 16, n. 3, p. 404-17, 2016.
- BARREIROS, Rodrigo Crespo. Adoçantes nutritivos e não-nutritivos. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 14, n. 1, p. 5-7, 2012.
- BARRIOCANAL, Luis A. et al. Apparent lack of pharmacological effect of steviol glycosides used as sweeteners in humans. A pilot study of repeated exposures in some normotensive and hypotensive individuals and in Type 1 and Type 2 diabetics. **Regulatory toxicology and pharmacology**, v. 51, n. 1, p. 37-41, 2008.
- BERRY, Colin et al. Sucralose non-carcinogenicity: a review of the scientific and regulatory rationale. **Nutrition and cancer**, 2016.
- Brasil. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 38 de 13 de janeiro de 1998**. Brasília: Ministério da Saúde, 1998.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18 de 24 de março de 2008**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
- BRUGNERA, Veridiana Freo; BARUFFI, Rozeana; PANATTO, Emanuelle. Utilização dos adoçantes durante a gestação e lactação. **Revista PINDORAMA**, v. 2, n. 02, p. 13-13, 2012.
- CALORIE CONTROL COUNCIL. **Polyols: A Primer for Dietetic Professionals**. Disponível em: <<https://caloriecontrol.org/wp-content/uploads/Polyols.pdf>>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.
- CHANTELAU, E. A. et al. Moderate intake of sucrose does not impair metabolic control in pump-treated diabetic out-patients. **Diabetologia**, v. 28, n. 4, p. 204-207, 1985.
- DAMIANI, Durval et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, p. 576-582, 2011.

DE CASTRO, Adriana GP; FRANCO, Laercio J. Caracterização do consumo de adoçantes alternativos e produtos dietéticos por indivíduos diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, p. 280-287, 2002.

DE RUYTER, Janne C. et al. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. **New England Journal of Medicine**, v. 367, n. 15, p. 1397-1406, 2012.

ELNAGA, NIE Abo et al. Effect of stevia sweetener consumption as non-caloric sweetening on body weight gain and biochemical's parameters in overweight female rats. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 61, n. 1, p. 155-163, 2016.

FAGHERAZZI, Guy et al. Consumption of artificially and sugar-sweetened beverages and incident type 2 diabetes in the Etude Epidémiologique auprès des femmes de la Mutuelle Générale de l'Education Nationale–European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. **The American journal of clinical nutrition**, v. 97, n. 3, p. 517-523, 2013.

FDA. U.S. Food and Drug Administration. **Additional Information about High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States**. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/additional-information-about-high-intensity-sweeteners-permitted-use-food-united-states>>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

GODA, Toshinao et al. Effect of maltitol intake on intestinal calcium absorption in the rat. **Journal of nutritional science and vitaminology**, v. 38, n. 3, p. 277-286, 1992.

GOLDSMITH, L. A. Acute and subchronic toxicity of sucralose. **Food and chemical toxicology**, v. 38, p. 53-69, 2000.

HUNTER, Stephanie R. et al. Low calorie sweeteners differ in their physiological effects in humans. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2717, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. Relatório codificado de adoçantes. Rio de Janeiro. 2006.

ISLAM, Md Shahidul; SAKAGUCHI, Ei. Sorbitol-based osmotic diarrhea: possible causes and mechanism of prevention investigated in rats. **World journal of gastroenterology: WJG**, v. 12, n. 47, p. 7635, 2006.

LOHNER, Szimonetta et al. Non-nutritive sweeteners for diabetes mellitus. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 5, 2020.

MANN, S. W. et al. A combined chronic toxicity/carcinogenicity study of sucralose in Sprague–Dawley rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 38, p. 71-89, 2000.

MEJIA, Emily; PEARLMAN, Michelle. Natural alternative sweeteners and diabetes management. **Current diabetes reports**, v. 19, n. 12, p. 1-10, 2019.

MOORADIAN, Arshag D.; SMITH, Meridith; TOKUDA, Masaaki. The role of artificial and natural sweeteners in reducing the consumption of table sugar: A narrative review. **Clinical nutrition eSPen**, v. 18, p. 1-8, 2017.

PEPIN, Alexandra; IMBEAULT, Pascal. Les édulcorants de la controverse. **Médecine/sciences**, v. 36, n. 5, p. 472-478, 2020.

RIBEIRO, T. R.; PIROLLA, N. F. F.; NASCIMENTO-JÚNIOR, N. M. Adoçantes Artificiais e Naturais: Propriedades Químicas e Biológicas, Processos de Produção e Potenciais Efeitos Nocivos. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 5, p. 1-41, 2020.

RITU, Mathur; NANDINI, Johri. Nutritional composition of Stevia rebaudiana, a sweet herb, and its hypoglycaemic and hypolipidaemic effect on patients with non-insulin dependent diabetes mellitus. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 12, p. 4231-4234, 2016.

SOERGEL, K. H. Colonic fermentation: metabolic and clinical implications. **The clinical investigator**, v. 72, n. 10, p. 742-748, 1994.

SUEZ, Jotham et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. **Nature**, v. 514, n. 7521, p. 181-186, 2014.

SUN, Hong et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. **Diabetes research and clinical practice**, v. 183, p. 109119, 2022.

TEY, S. L. et al. Effects of non-nutritive (artificial vs natural) sweeteners on 24-h glucose profiles. **European journal of clinical nutrition**, v. 71, n. 9, p. 1129-1132, 2017.

TEY, S. L. et al. Effects of aspartame-, monk fruit-, stevia-and sucrose-sweetened beverages on postprandial glucose, insulin and energy intake. **International journal of obesity**, v. 41, n. 3, p. 450-457, 2017.

TORLONI, Maria Regina et al. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 29, p. 267-275, 2007.

WANDERLEY, Emanuela Nogueira; FERREIRA, Vanessa Alves. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010.

WÖLNERHANSEN, Bettina K. et al. Gut hormone secretion, gastric emptying, and glycemic responses to erythritol and xylitol in lean and obese subjects. **American journal of physiology-endocrinology and metabolism**, 2016.