

Artigo 1

Sensibilidade gustativa ao gosto doce em gestantes em diferentes períodos da gestação

Resumo

Objetivo: investigar o limiar de detecção ao gosto doce em gestantes em diferentes períodos gestacionais. Métodos: estudo epidemiológico, analítico e transversal, realizado em Unidades de Saúde da Família. Participaram 109 gestantes com idade acima de 18 anos, em qualquer trimestre gestacional. O limiar gustativo ao gosto doce foi avaliado por meio de um teste de análise sensorial do tipo estímulo da boca toda. As participantes também responderam a um questionário estruturado com informações pessoais, demográficas, socioeconômicas e de saúde, além de terem peso e altura aferidos. Resultados: as médias do limiar ao gosto doce foram de 2,83 g/L no primeiro e segundo trimestres, e 1,41 g/L no terceiro trimestre, sem diferença estatisticamente significativa entre os períodos gestacionais. Observou-se diferença no limiar de detecção em função do arranjo familiar. Conclusão: o limiar de detecção ao gosto doce se mantém estável ao longo da gestação, sem variações estatisticamente significativas entre os trimestres. Contribuições para a prática: a identificação de alterações na sensibilidade gustativa ao gosto doce ao longo da gestação pode subsidiar intervenções voltadas à promoção de comportamentos alimentares saudáveis.

Descritores: Limiar Gustativo; Gravidez; Distúrbios do Paladar.

Descriptors: Taste Threshold; Pregnancy; Taste Disorders.

Introdução

A sensibilidade gustativa, especialmente ao gosto doce, exerce influência significativa sobre o comportamento alimentar, por estar diretamente associada à ingestão de carboidratos e à ativação de mecanismos de recompensa cerebral⁽¹⁾. O limiar gustativo, entendido como a menor concentração de uma substância capaz de ser detectada pelo paladar, é uma medida amplamente utilizada para avaliar a percepção sensorial em diferentes contextos fisiológicos e clínicos⁽²⁾.

O gosto doce apresenta particular relevância por modular preferências alimentares e impactar diretamente o metabolismo energético. Essa sensibilidade pode ser influenciada por fatores fisiológicos, como oscilações hormonais, bem como por condições ambientais e patológicas⁽³⁾. Em populações específicas, variações nos limiares gustativos podem indicar

alterações na regulação da ingestão alimentar e contribuir para desfechos nutricionais e metabólicos adversos⁽⁴⁾.

Entre os métodos disponíveis para mensuração da sensibilidade gustativa, destaca-se o teste de boca inteira, desenvolvido com base em critérios padronizados internacionalmente, como os da Sociedade Americana de Testes e Materiais (ASTM) e da ISO 13301. O procedimento é caracterizado por sua simplicidade, baixo custo, boa reprodutibilidade e aplicabilidade em diferentes grupos populacionais. Além disso, apresenta desempenho consistente quando comparado a outras abordagens utilizadas na avaliação da função gustativa, como a eletrogustometria⁽⁵⁾.

Alterações na percepção gustativa ao gosto doce foram identificadas em diversas populações; por exemplo, indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 apresentam limiares de detecção e reconhecimento do doce elevados, indicando menor sensibilidade gustativa ao sabor⁽⁶⁻⁷⁾; usuários de antidepressivos, especialmente tricíclicos, demonstram hipogeusia específica ao doce⁽⁸⁾; e indivíduos com transtorno do espectro autista exibem reatividade sensorial gustativa atípica e menor preferência por gosto doce⁽⁹⁾. Em comum, esses quadros cursam com redução da sensibilidade ao doce, o que pode favorecer maior consumo de açúcares e agravar distúrbios metabólicos. No entanto, há lacunas importantes no conhecimento sobre esse fenômeno em gestantes, grupo fisiologicamente suscetível a alterações hormonais e metabólicas significativas.

A gestação, dividida em três trimestres com características fisiológicas distintas, é um período que pode interferir diretamente na percepção sensorial e nas preferências alimentares. Modificações na sensibilidade gustativa ao longo da gestação podem influenciar escolhas alimentares, contribuindo para o estado nutricional materno e fetal. Alterações hormonais significativas durante a gestação podem afetar a percepção sensorial, incluindo o paladar, impactando as preferências alimentares e, conseqüentemente, o estado nutricional materno e fetal⁽¹⁰⁾. Investigar essas alterações pode subsidiar estratégias de orientação alimentar mais individualizadas e eficazes durante o pré-natal.

Diante disso, este estudo tem como objetivo investigar o limiar de detecção ao gosto doce em gestantes nos diferentes períodos gestacionais.

Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico, analítico e transversal, conduzido conforme as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).

A pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2024, em Unidades de Saúde da Família dos municípios de Itajuípe, Canavieiras e Poções, localizados no sul e sudoeste do estado da Bahia, Brasil. Quatro Unidades de Saúde da Família foram selecionadas aleatoriamente, em cada município, por meio de sorteio. A escolha dessas cidades se deu por critérios de logística e acessibilidade para os pesquisadores.

Participaram do estudo gestantes com idade igual ou superior a 18 anos, em qualquer trimestre gestacional. A amostragem foi não probabilística, e o recrutamento ocorreu durante quatro semanas, mediante convites entregues pelas equipes de saúde das unidades de saúde da família durante as consultas de pré-natal. Os convites continham informações sobre os objetivos do estudo, critérios de inclusão e exclusão, e agendamento do primeiro encontro com os pesquisadores.

No primeiro encontro, foram explicados os objetivos da pesquisa, os riscos e benefícios envolvidos, além do tempo necessário para a participação. Em seguida, foi apresentado o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (TCLE). As gestantes que aceitaram participar tiveram seus contatos registrados para agendamento da coleta de dados, realizada posteriormente na mesma Unidades de Saúde da Família onde realizavam o pré-natal.

Os critérios de inclusão foram: aceitar participar de alguma ou todas as etapas do estudo e assinar o TCLE. Foram excluídas gestantes que fossem fumantes, estivessem resfriadas, fossem diabéticas, hipertensas, usuárias de medicamentos antidepressivos, portadoras de prótese dentária, ou que apresentassem complicações na cavidade bucal que pudessem interferir na percepção gustativa.

No total, 120 gestantes compareceram para a coleta de dados. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, a amostra final foi composta por 109 participantes. As entrevistas e os testes foram realizados individualmente, em sala reservadas nas Unidades de Saúde da Família. A variável independente foi o trimestre gestacional. As variáveis dependentes foram o limiar gustativo e fatores socioeconômicos.

O limiar gustativo ao gosto doce foi avaliado por meio de um teste de análise sensorial do tipo estímulo da boca toda, conforme o método da *American Society for Testing and Materials* (ASTM), equivalente à norma *International Organization for Standardization* (ISO) 13301-200215, com adaptações⁽⁸⁾. O teste foi realizado utilizando o método *Three-Alternative Forced Choice* (3-AFC), em que a participante recebia três amostras: duas de controle (água mineral) e uma contendo sacarose em concentração variável e crescente (0,0550g/100mL; 0,1000 g/100mL; 0,2000 g/100mL; 0,4000 g/100mL; 0,8000 g/100mL e 1,6 g/100ml).

As amostras foram servidas em copos plásticos de 50 mL, codificados com três dígitos, à temperatura ambiente. As participantes receberam uma ficha de avaliação, água para enxágue bucal entre as amostras e um copo para descarte. O teste foi realizado em seis rodadas. A participante deveria identificar qual das três amostras era diferente.

A análise dos resultados foi realizada a partir do limiar de cada participante, que corresponde à média da concentração mais alta não detectada e a concentração seguinte, através da seguinte equação: $A_i = \text{Log} [(L)_i] = \text{Log} [(C_0)] + \text{Log} [(C_+)] + 0)/2$.

Considerando que C_0 é a concentração mais elevada não detectada/reconhecida pelo provador e C_+ a menor concentração detectada/reconhecida por um determinado provador i , então para esse provador o limiar individual será dado pela equação: $L_i = 10^{A_i}$. Após a determinação dos limiares individuais de cada participante, foi calculada a média geométrica dos valores de L_i para os grupos.

As participantes responderam a um questionário estruturado, elaborado pelos pesquisadores, com informações demográficas, socioeconômicas e de saúde. As perguntas sobre saúde foram: Realiza alguma atividade física? Teve COVID? Teve perda de olfato e/ou paladar? Utiliza algum medicamento, qual? Possui alguma doença crônica não transmissível? Teve ou está tendo enjoos? Qual período da gestação?.

Foram aferidos peso e altura das gestantes, além da coleta do peso pré-gestacional, com base em registros das Unidades de Saúde da Família. O peso foi medido em balança digital calibrada (até 150 kg), com a participante em posição ortostática, usando roupas leves. A estatura foi aferida com estadiômetro portátil (20–210 cm), com a participante descalça, em posição anatômica adequada (plano de Frankfurt). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio da fórmula: $\text{IMC} = \text{Peso}/\text{Altura}^2$.

Foram realizadas estatísticas descritivas (medidas de tendência central e dispersão). A normalidade das variáveis foi testada com o teste de Shapiro-Wilk, utilizando o pacote stats, versão 4.4.0⁽¹¹⁾. Como as variáveis apresentaram distribuição não normal ($p < 0,05$ $p < 0,05$ $p < 0,05$), foram utilizados testes não paramétricos.

Para comparação entre dois grupos independentes, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Para três ou mais grupos independentes, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, com pós-teste de Dunn e correção de Bonferroni, implementado pelo pacote *Fisheries Stock Analysis* (FSA), versão 0.9.6⁽¹¹⁻¹²⁾.

As associações entre variáveis foram avaliadas por meio da correlação de *Spearman*. Foram reportados os coeficientes de correlação (ρ) e respectivos valores de p , adotando-se um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

As análises gráficas foram realizadas por meio do pacote ggplot2 versão 3.5.1, e a manipulação e organização dos dados foram feitas utilizando o pacote dplyr versão 1.1.4⁽¹³⁾. Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos, destacando as estatísticas descritivas, valores de p dos testes de hipótese e os coeficientes de correlação.

A análise estatística foi conduzida no *software* R versão 4.4.0, utilizando a interface RStudio versão 2024.9.0.375⁽¹¹⁾.

A coleta de dados respeitou os princípios éticos, políticos e religiosos dos entrevistados das participantes, conforme preconizado pela Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (CAAE 58910322.3.0000.0055), número do parecer 5.530.892/2022.

Resultados

Um total de 109 gestantes participaram do estudo, com média de idade de 25,83 anos ($\pm 6,98$). A sensibilidade gustativa ao gosto doce foi avaliada utilizando o método rápido de determinação do índice de limiar. O número de gestantes que detectaram a presença do soluto (sacarose) na solução por trimestre está representado na Figura 1.

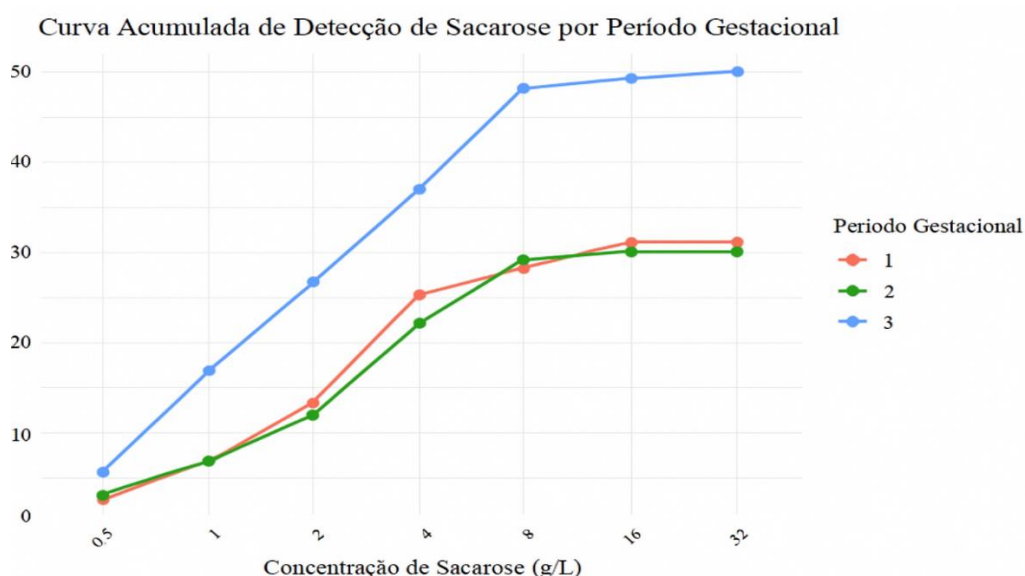


Figura 1 - Respostas corretas por sessão divididas por trimestre gestacional. Itajuípe, BA, Brasil, 2025

Foram agrupados o índice limiar de detecção ao gosto doce das gestantes segundo as variáveis sociodemográficas e de saúde, resultados principais desse estudo, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Índice limiar de detecção segundo variáveis sociodemográficas e de saúde. Itajuípe, BA, Brasil, 2025

Variável	n (%)	Índice Limiar (Mediana; Q1-Q3)	p-valor
Tipo de domicílio			0,574*
Próprio	65 (59,6)	2,83 (0,71–5,66)	
Alugado	28 (25,7)	2,83 (1,41–4,24)	
Emprestado	16 (14,7)	2,12 (0,53–4,24)	
Reside com			0,055*
País	18 (16,5)	1,41 (0,71–2,83)	
Marido	84 (77,1)	2,83 (1,41–5,66)	
Sozinho ou amigos	6 (6,4)	5,66 (0,71–11,31)	
Raça			0,681*
Branca	13 (11,9)	2,83 (1,41–2,83)	
Preta	51 (46,8)	2,83 (0,71–5,66)	
Amarela	4 (3,7)	4,24 (2,12–5,66)	
Parda	39 (35,8)	1,41 (1,41–2,83)	
Indígena	2 (1,8)	3,54 (1,41–5,66)	
Renda familiar (Salário mínimo)			0,823*
Até 1	78 (71,6)	2,83 (0,71–2,83)	
1 a 2	30 (27,5)	2,83 (1,41–5,66)	
2 a 3	1 (0,9)	2,83 (2,83–2,83)	
Período gestacional (Trimestre)			0,740*
1º	30 (27,5)	2,83 (1,41–2,83)	
2º	29 (26,6)	2,83 (1,41–5,66)	
3º	50 (45,9)	1,41 (0,71–5,66)	
Situação conjugal			0,893*
Solteiro	22 (20,2)	2,12 (0,71–2,83)	
Casado	85 (78,0)	2,83 (1,41–5,66)	
Divorciado	1 (0,9)	2,83 (2,83–2,83)	
Viúvo	1 (0,9)	1,41 (1,41–1,41)	
Tipo de família			0,978*
Nuclear	58 (53,2)	2,83 (0,71–5,66)	
Extensas	26 (23,8)	2,83 (1,41–2,83)	
Casais sem filhos	14 (12,8)	2,83 (1,41–2,83)	
Monoparentais	11 (10,1)	2,83 (0,71–5,66)	
Atividade física			0,250†
Não	86 (78,9)	2,83 (0,71–2,83)	
Sim	23 (21,1)	2,83 (1,41–5,66)	
Teve COVID			0,536†
Não	84 (77,1)	2,83 (0,71–5,66)	
Sim	25 (22,9)	1,41 (1,41–2,83)	
Perdeu o olfato/paladar?			0,497*
Não	91 (84,3)	2,83 (0,71–5,66)	
Paladar	4 (3,7)	4,24 (1,77–5,66)	

Paladar/Olfato	13 (12,0)	1,41 (1,41–2,83)	0,928 [†]
Uso de medicamentos			
Não	26 (23,8)	2,83 (1,41–2,83)	
Sim	83 (76,1)	2,83 (0,71–5,66)	0,459 [†]
Náuseas			
Não	46 (42,2)	1,41 (0,71–5,66)	
Sim	63 (57,8)	2,83 (1,41–5,66)	0,346 [*]
Responsável pelos alimentos			
Ela mesma	84 (77,1)	2,83 (1,41–5,66)	
Companheiro	1 (0,9)	5,66 (5,66–5,66)	
Mãe	24 (22,0)	2,12 (0,71–2,83)	

*Teste Kruskal-Wallis; †Teste Mann-Whitney

A correlação de *Spearman* entre o IMC pré-gestacional e o índice limiar de detecção ao gosto doce não apresentou associação estatisticamente significativa ($\rho=-0,061$, $\rho=0,530$), sugerindo ausência de correlação ou uma associação fraca entre essas variáveis.

O resultado da análise de modelo aditivo generalizado para as variáveis com associação estatística significativa na correlação de *Spearman*, que foram o tipo arranjo familiar da gestante (com quem reside) e o índice limiar de detecção para o gosto doce, resultados demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados do Modelo Aditivo Generalizado para o Índice Limiar de Detecção (li10ai). Itajuípe, BA, Brasil, 2025

Variável	Coeficiente (β)	Erro Padrão	t-valor	p-valor
Intercepto	1,7678	0,7136	2,477	0,014*
Reside com: Marido	1,3216	0,7863	1,681	0,095
Reside com: Sozinho ou Amigos	5,1013	1,3485	3,783	<0,001*

*Significância estatística, $p<0,05$

Discussão

Os resultados deste estudo indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa na sensibilidade gustativa ao gosto doce entre gestantes em diferentes períodos gestacionais. Essa ausência de significância pode ser atribuída, em parte, ao tamanho reduzido da amostra, que compromete o poder estatístico necessário para detectar diferenças reais. Estudos com amostras pequenas apresentam maior erro padrão, o que reduz a precisão das estimativas e a probabilidade de identificar efeitos relevantes⁽¹⁴⁾. No presente estudo, dificuldades de acesso à população, baixa adesão das participantes e o tempo prolongado de coleta por indivíduo limitaram o número final de gestantes avaliadas.

Apesar da não significância estatística entre os trimestres gestacionais, observou-se que as gestantes no terceiro trimestre apresentaram maior frequência de acertos na diferenciação da solução doce em baixa concentração, as medianas sugerem maior sensibilidade gustativa no final da gestação.

Metodologia semelhante para avaliação do gosto doce mostraram valores comparáveis de índice limiar em outras populações. Pacientes com diabetes mellitus tipo 2, usuários de antidepressivos⁽⁶⁻⁷⁾, usuários de medicamentos antidepressivos⁽⁸⁾ e consumidores regulares de álcool⁽¹⁵⁾, apresentaram valores de índice limiar mais elevados em comparação com os respectivos grupos controle, evidenciando que determinadas condições de saúde ou uso de substâncias podem elevar o limiar gustativo.

É frequente o relato de modificações no paladar durante a gestação^(10,16). Essas alterações são atribuídas à presença de receptores hormonais nas papilas gustativas, os quais respondem a flutuações hormonais típicas da gestação, além de mudanças fisiológicas como ganho de peso e variações na resposta imunológica⁽¹⁶⁾.

Neste estudo, foi verificado que 56% das gestantes do primeiro trimestre relataram preferência pela solução com maior concentração de sacarose, ou seja, a mais doce. Esse achado está em consonância com um estudo de caso-controle que apontou 30% das gestantes referiram alteração no paladar, com preferência aumentada por gosto doce⁽¹⁶⁾. Essa inclinação pode levar ao aumento do consumo de açúcar nas refeições, o que é especialmente preocupante em gestantes, por elevar o risco de diabetes gestacional — condição associada a complicações como macrosomia fetal, dificuldades no parto e maior risco de desenvolvimento de doenças metabólicas⁽¹⁷⁾.

Em relação ao uso de medicamentos, foi constatado que os mais frequentemente relatados foram sulfato ferroso e ácido fólico. Evidências apontam que sais ferrosos podem causar efeitos adversos como sabor metálico na boca⁽¹⁸⁻¹⁹⁾. No entanto, neste estudo, não foi observada diferença significativa no índice limiar entre as gestantes que faziam uso de medicamentos e aquelas que não utilizavam, ambas apresentaram mediana de 2,83 g/L.

Outro ponto analisado foi a ocorrência de náuseas, referida por 57,8% das gestantes. Apesar disso, não houve diferença estatística significativa no índice limiar de detecção do gosto doce entre as mulheres com e sem náuseas, embora o grupo com náuseas tenha apresentado menor mediana do que o grupo sem náuseas. Esse resultado diverge de achados da literatura, que sugerem que náuseas e vômitos na gestação estão associados a redução da sensibilidade gustativa e alterações na percepção dos gostos básicos, incluindo o gosto doce⁽²⁰⁻²¹⁾.

Gestantes com náuseas apresentam limiares gustativos menores e tolerância diferenciada aos gostos, sendo o doce frequentemente melhor aceito⁽²⁰⁻²¹⁾. A inconsistência entre esses estudos e o presente pode ser explicada pelo tamanho amostral insuficiente, que pode ter limitado a detecção de uma possível associação com nível de confiança adequado.

Um achado relevante deste estudo foi a associação entre o tipo de arranjo familiar e o índice limiar de detecção. A análise por modelo aditivo generalizado indicou que gestantes que residiam com os pais apresentaram menor sensibilidade gustativa ao doce, sendo este o grupo de referência. Gestantes que residiam com o marido apresentaram um aumento médio de 1,32 no índice limiar, porém sem significância estatística. Já aquelas que residiam sozinhas ou com amigos apresentaram um aumento significativo de 5,10 no índice limiar, indicando menor sensibilidade ao gosto doce.

Esses achados sugerem que o arranjo familiar pode influenciar a percepção gustativa, possivelmente por refletir hábitos alimentares e experiências sensoriais moldadas no ambiente doméstico. O desenvolvimento do paladar e a formação de preferências alimentares ocorrem, em grande parte, na infância e adolescência, influenciados pelo contexto familiar⁽²²⁾. Assim, mudanças no ambiente de convivência, como morar sozinho, podem levar à modificação nos padrões alimentares, com possível aumento no consumo de alimentos doces.

Esses resultados reforçam a importância de intervenções educativas e nutricionais desde a infância, com o objetivo de promover hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis, especialmente durante períodos fisiológicos sensíveis como a gestação⁽¹⁶⁾. Apesar disso, é importante destacar que o modelo estatístico adotado explicou apenas 10,3% da variação no índice limiar, indicando que outros fatores contextuais ainda não explorados podem estar envolvidos.

Por fim, reforça-se que uma alimentação adequada e equilibrada durante a gestação é fundamental para o crescimento e o desenvolvimento fetal⁽¹⁶⁾. A sensibilidade gustativa nesse período pode exercer influência direta sobre as escolhas alimentares da gestante^(10,23), e compreender essas alterações pode permitir o desenvolvimento de estratégias nutricionais individualizadas, com base em evidências científicas, para melhor atender às necessidades materno-fetais.

Limitações do estudo

Uma limitação relevante deste estudo foi o reduzido tamanho amostral, o qual pode ter comprometido o poder estatístico para detectar diferenças significativas entre os grupos. Essa limitação está relacionada à dificuldade de acesso à população-alvo e ao tempo prolongado

necessário para a coleta individualizada dos dados. Tais fatores restringem a generalização dos resultados e devem ser considerados na interpretação dos achados, reforçando a necessidade de estudos futuros com amostras maiores e maior alcance populacional.

Contribuições para a prática

Os resultados deste estudo apresentam contribuições relevantes para a prática em saúde, especialmente no cuidado nutricional e no acompanhamento de gestantes. A identificação de alterações na sensibilidade gustativa ao gosto doce ao longo da gestação pode subsidiar intervenções direcionadas, visando à promoção de comportamentos alimentares saudáveis. Essas informações são particularmente importantes para a prevenção de agravos nutricionais, como o ganho ponderal excessivo e o diabetes mellitus gestacional. Nesse aspecto, o conhecimento sobre a percepção gustativa pode auxiliar profissionais de saúde na elaboração de estratégias educativas e de cuidado individualizado durante o pré-natal.

Conclusão

O índice limiar gustativo ao gosto doce se mantém estável ao longo dos diferentes trimestres da gestação, sem diferenças estatisticamente significativas entre os períodos analisados. Entretanto, observou-se que o tipo de arranjo familiar pode influenciar a sensibilidade ao gosto doce, com gestantes que residem sozinhas ou com amigos apresentando menor sensibilidade gustativa, o que sugere a influência de fatores psicossociais no comportamento alimentar durante a gestação.

Referências

1. Bremenkamp ME, Wagemacher M, Vasconcelos CM. Percepção sensorial do gosto doce e sua relação com a preferência e o estado nutricional de adolescentes e adultos. Sci Nat [Internet]. 2025 [cited Sept 2, 2025];7(1):148-60. Available from: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/7778>
2. Van den Brink M, IJpma I, Tissing WJE, Havermans RC. Taste dysfunction in children-a clinical perspective and review of assessment methods. Chem Senses. 2021;46:bjab035. doi: <https://doi.org/10.1093/chemse/bjab035>
3. Malo-Vintimilla L, Aguirre C, Vergara A, Fernández-Verdejo R, Galgani JE. Resting energy metabolism and sweet taste preference during the menstrual cycle in healthy women. Br J Nutr. 2024;131(3):384-90. doi: <https://doi.org/10.1017/S0007114523001927>

4. Yunker AG, Chakravartti SP, Kullmann S, Veit R, Angelo B, Jann K, et al. Sweet taste preference is associated with greater hypothalamic response to glucose and longitudinal weight gain. *Physiol Behav.* 2023;270:114292. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114292>
5. Ha JG, Kim B ra, Cho A, Jeong Y, Rha MS, Kang JW, et al. Visualization of the relationship between electrogustometry and whole mouth test using multidimensional scaling. *Sci Rep.* 2023;13(1):8798. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35372-5>
6. Tan SY, Hack C, Yu C, Rennick I, Ohanian J, Dezan M, et al. Alterations in sweet taste function in adults with diabetes mellitus: a systematic review and potential implications. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;63(16):2613-25. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2015282>
7. Catamo E, Tornese G, Concas MP, Gasparini P, Robino A. Differences in taste and smell perception between type 2 diabetes mellitus patients and healthy controls. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31(1):193-200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.08.025>
8. Mikhail C, Elgaaly K, Abd El Latif Abd El Hamid A, Shaker O, Ali S. Gustatory dysfunction among a sample of depressed Egyptian adults under antidepressants therapy: a retrospective cohort study. *Int J Dent.* 2021;2021:5543840. doi: <https://doi.org/10.1155/2021/5543840>
9. Goldschlager J, Cintron C, Hall R, Shields T, Tolbert GL, Woldebirhan R, et al. Taste processing in autism spectrum disorder: a translational scoping review. *Neurosci Biobehav Rev.* 2025;170:106031. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106031>
10. Geurdes J. Hormonal and sensory changes during pregnancy. *Maternal and Pediatric Nutrition [Internet].* 2022 [cited Sept 2, 2025];7(2):101. Available from: <https://www.longdom.org/>
11. R Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2024.
12. Ogle DH, Doll JC, Wheeler AP, Dinno A. FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.9.6 [Internet]. 2024 [cited Sept 7, 2025]. Available from: <https://CRAN.R-project.org/package=FSA>
13. Wickham H, François R, Henry L, Müller K. dplyr: A grammar of data manipulation. R package version 1.1.4 [Internet]. 2024 [cited Sept 7, 2025]. Available from: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
14. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics.* 4th ed. London: SAGE Publications; 2013.
15. Brazil JM, Ribeiro IJ, Lima ER, Milagres MP, Matos TB, Duarte AC. Influência do consumo de álcool na percepção gustativa aos gostos doce e salgado em universitários. *Rev*

- Eletr Saude Ment Alcool Drogas. 2022;18(2):96-105. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.1806-6976.smad.2022.184336>
16. Muluh EAE, McCormack JC, Mo Y, Garratt M, Peng M. Gustatory and olfactory shifts during pregnancy and the postpartum period: a systematic review and meta-analysis. *Physiol Behav.* 2024;273:114388. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114388>
 17. Souza RR, Costa DF, Kodama FBO, Pereira MG, Nascimento FRB, Silva IFP, et al. Fatores de risco e estratégias de prevenção na diabetes gestacional. *J Med Biosci Res.* 2025;2(1):464-76. doi: <https://doi.org/10.70164/jmbr.v2i1.489>
 18. Tansaraviput S, Nolden AA. Sucrose, NaCl, and citric acid suppress the metallic sensation of FeSO₄. *Chem Senses.* 2024;49:bjad052. doi: <https://doi.org/10.1093/chemse/bjad052>
 19. Dequae CGR, Raber-Durlacher JE, Epstein JB, de Vries R, Laheij AMGA. Taste alterations after hematopoietic cell transplantation: a scoping review. *Support Care Cancer.* 2024;32:687. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-024-08900-w>
 20. Zhu S, Zhao A, Lan H, Li P, Mao S, Szeto IMY, et al. Nausea and vomiting during early pregnancy among Chinese women and its association with nutritional intakes. *Nutrients.* 2023;15(4):933. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15040933>
 21. Tan PC, Kartik B, Thanendran P, Zakaria R, Win ST, Omar SZ. Taste, smell and food-related nausea and vomiting responses in hyperemesis gravidarum: a case-controlled study. *Sci Rep.* 2020;10:4445. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61114-y>
 22. Czarniecka-Skubina E, Gutkowska K, Hamulka J. The family environment as a source for creating the dietary attitudes of primary school students—a focus group interview: the junior-edu-Żywienie (JEŻ) project. *Nutrients.* 2023;15(23):4930. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15234930>
 23. Holgersson PL, Hasslöf P, Esberg A, Haworth S, Domellöf M, West CE, et al. Genetic preference for sweet taste in mothers associates with mother-child preference and intake. *Nutrients.* 2023;15(11):2565. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15112565>