

EFEITO DE UMA DIETA RICA EM FRUTOSE NA MEMÓRIA DE CURTO PRAZO E LONGO PRAZO EM RATOS WISTAR

**THIAGO ALVES VARGAS¹; FERMINA FRANCESCA ALVES VARGAS²;
JUCIMARA BALDISSARELI²; LARA VALENTE FARIAS²; GABRIEL SILVA
SANTOS²; BRUNA FERRARY DENIZ³**

¹ Universidade Federal de Pelotas – thiagoovargas@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – ffrancescaavargas@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – jucimarabaldissarelli@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – laravalente2@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – paragabrielsantos@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – deniz.bf@outlook.com

1. INTRODUÇÃO

Tem sido observado um aumento do consumo de produtos industrializados e ultraprocessados (IBGE, 2020), com o Brasil figurando como o segundo maior consumidor per capita de açúcar no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. Esse padrão de consumo é consistente entre diferentes classes sociais e regiões do país, com as bebidas adoçadas, que apresentam adição de frutose, sendo os principais itens consumidos com alto teor de açúcar (BLOCK; ARISSETO-BRAGOTTO; FELTES, 2017).

Esse aumento no consumo de açúcar é um fator de risco para várias doenças, incluindo obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares(HUANG et al., 2023). A preocupação se intensifica com a adição significativa de frutose à dieta, que está associada não apenas a essas patologias, mas também a doenças neuropsiquiátricas (HUANG et al., 2023; SIQUEIRA et al., 2018). Estudos em modelos animais indicam que uma dieta rica em frutose pode afetar o comportamento e a função do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HARRELL et al., 2015) e levar a alterações irreversíveis no hipocampo (FIERROS-CAMPUSANO et al., 2022), além de prejuízos em diferentes tipos de memória (CHÁVEZ-GUTIÉRREZ et al., 2022) . Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é investigar o efeito de uma dieta hipercalórica rica em frutose na memória de curto e longo prazo em ratos Wistar.

2. METODOLOGIA

Animais

Foram utilizados 12 ratos Wistar machos adultos, com 60 dias, provenientes do Biotério Central da UFPel. Os animais foram divididos em dois grupos, controle (CT) e dieta hipercalórica com rica em frutose (HCRF) com n=6 cada. As dietas foram ofertadas por um período de 9 semanas, onde os animais foram pesados e tiveram suas glicemias verificadas semanalmente. Após esse período foram realizados testes de atividade locomotora geral e memória (nº CEUA 038596/2021-10).

Preparo da ração

A ração foi preparada manualmente durante o período do experimento, sendo uma ração de alta carga energética, com acréscimo de frutose (6,3% do peso). Além disso, foi utilizada ração controle proveniente do Biotério Central da UFPel, da Linha Especialidades, da empresa Neovia Nutrição e Saúde Animal LTDA.

Testes comportamentais

Campo aberto

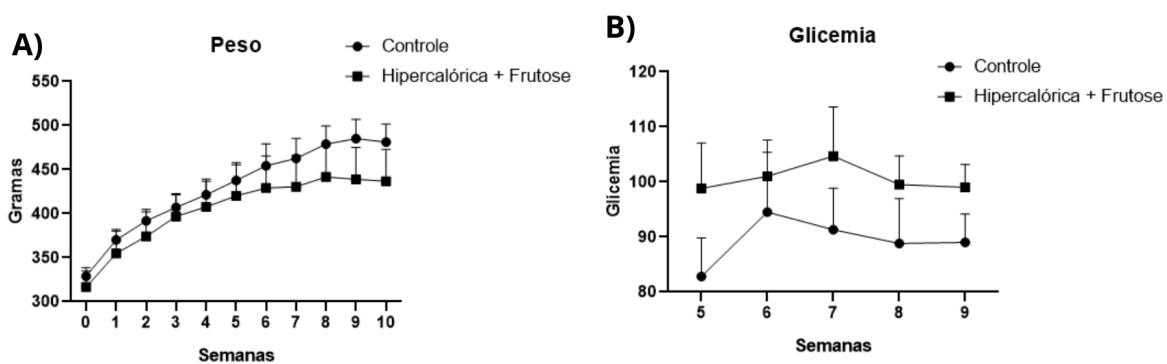
Após as 9 semanas, o teste do campo aberto foi realizado, visando avaliar a atividade locomotora geral dos animais. Os animais foram colocados no aparato com o focinho voltado para um dos cantos, sendo avaliado o número total de quadrantes percorridos durante 5 minutos (DENIZ *et al.*, 2018).

Reconhecimento de objetos

Vinte e quatro horas após, foi aplicado o teste de reconhecimento de objetos para avaliar a memória de reconhecimento e a preferência pela novidade. Na primeira sessão, o animal teve 5 min para explorar dois objetos similares (A e B). Após um intervalo de cinco minutos, o animal foi novamente colocado no aparato, desta vez com um objeto familiar (A) e um objeto novo (C). Novamente, o tempo de exploração de cada objeto foi anotado. O teste foi reaplicado 24 horas depois com um outro objeto novo (D). Foi utilizado um índice de exploração para avaliar possíveis déficits de memória ($C-A/C+A$) e ($D-A/D+A$), (DENIZ *et al.*, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

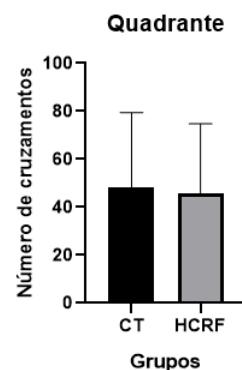
FIGURA 1: Aferição semanal de peso (A) e glicemia (B) ao longo das semanas



Grupos com ($n=6$) divididos em: (CT) Controle e (HCRF) Dieta Hipercalórica Rica em Frutose. Obtido por Teste T múltiplo, média \pm SEM.

A figura 1 indica que não foram observadas alterações significativas nos valores de peso e glicemia entre os grupos, resultados esses em consonância com as descobertas de Harrell e colaboradores (2015) em ratos Wistar alimentados com dieta sólida rica em frutose.

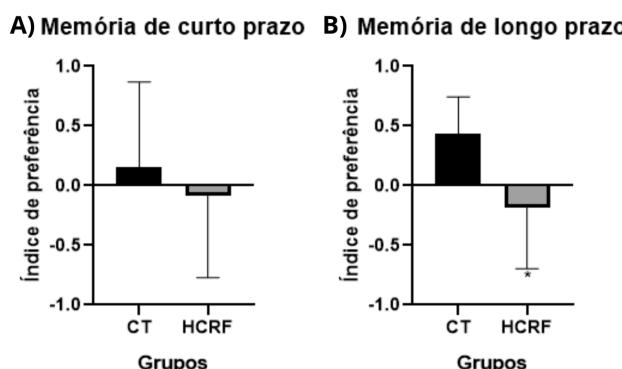
FIGURA 2: Número de cruzamentos em campo aberto



Grupos com (n=6) divididos em: (CT) Controle e (HCRF) Dieta Hipercalórica Rica em Frutose. Obtido por Teste T não pareado, média \pm SEM.

Não foram observadas diferenças significativas na atividade locomotora dos animais HCRF (Fig. 2) indicando que a ingestão da dieta hipercalórica rica em frutose não causou prejuízos na locomoção dos animais, corroborando com Harrell e colaboradores (2015).

FIGURA 3: Índice de preferência em teste de reconhecimento de objetos a curto prazo (A) e longo prazo (B)



Grupos com (n=6) divididos em: (CT) Controle e (HCRF) Dieta Hipercalórica Rica em Frutose. Onde * é igual a $p < 0,05$ quando comparado ao CT. Obtido por Teste T não pareado, média \pm SEM.

Já a figura 3, demonstra que não houve diferença significativa no resultado de memória de curto prazo entre os grupos dieta e controle. No entanto, a memória de longo prazo apresentou uma redução significativa no grupo HCRF em comparação ao grupo CT. Os animais que consumiram essa dieta apresentaram exploração similar do objeto conhecido e do objeto novo. Nossos achados são consistentes com os de Chávez-Gutiérrez e colaboradores (2022) em ratos Sprague-Dawley com dieta sólida rica em frutose e gordura.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados anteriores, esse estudo demonstrou que uma dieta hipercalórica com adição de frutose, mesmo sem alteração significativa de peso e glicemia, pode levar a déficits na memória de longo prazo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOCK, Jane; ARISSETO-BRAGOTTO, Adriana; FELTES, Maria. Current policies in Brazil for ensuring nutritional quality. **Food Quality and Safety**, v. 1, 13 dez. 2017. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx026>.

CHÁVEZ-GUTIÉRREZ, Edwin; FUENTES-VENADO, Claudia Erika; RODRÍGUEZ-PÁEZ, Lorena; GUERRA-ARAIZA, Christian; LARQUÉ, Carlos; MARTÍNEZ-HERRERA, Erick; OCHARAN-HERNÁNDEZ, María Esther; LOMELÍ, Joel; LOZA-MEJÍA, Marco A.; SALAZAR, Juan Rodrigo; MENESES-RUIZ, Dulce María; GALLARDO, Juan Manuel; PINTO-ALMAZÁN, Rodolfo. High Fructose and High Fat Diet Impair Different Types of Memory through Oxidative Stress in a Sex- and Hormone-Dependent Manner. **Metabolites**, v. 12, n. 4, p. 341, 12 abr. 2022. <https://doi.org/10.3390/metabo12040341>.

DENIZ, Bruna Ferry; CONFORTIM, Heloísa Deola; DECKMANN, Iohanna;

MIGUEL, Patrícia Maidana; BRONAUTH, Loise; DE OLIVEIRA, Bruna Chaves; BARBOSA, Sílvia; CECHINEL, Laura Reck; SIQUEIRA, Ionara Rodrigues; PEREIRA, Lenir Orlandi. Folic acid supplementation during pregnancy prevents cognitive impairments and BDNF imbalance in the hippocampus of the offspring after neonatal hypoxia-ischemia. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 60, p. 35–46, out. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.06.008>.

FIERROS-CAMPUZANO, Juan; BALLESTEROS-ZEBADÚA, Paola; MANJARREZ-MARMOLEJO, Joaquín; AGUILERA, Penélope; MÉNDEZ-DIAZ, Mónica; PROSPERO-GARCÍA, Oscar; FRANCO-PÉREZ, Javier. Irreversible hippocampal changes induced by high fructose diet in rats. **Nutritional Neuroscience**, v. 25, n. 6, p. 1325–1337, jun. 2022. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2020.1853418>.

HARRELL, Constance S.; BURGADO, Jillybeth; KELLY, Sean D.; JOHNSON, Zachary P.; NEIGH, Gretchen N. High-fructose diet during periadolescent development increases depressive-like behavior and remodels the hypothalamic transcriptome in male rats. **Psychoneuroendocrinology**, v. 62, p. 252–264, dez. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.08.025>.

HUANG, Yin; CHEN, Zeyu; CHEN, Bo; LI, Jinze; YUAN, Xiang; LI, Jin; WANG, Wen; DAI, Tingting; CHEN, Hongying; WANG, Yan; WANG, Ruyi; WANG, Puze; GUO, Jianbing; DONG, Qiang; LIU, Chengfei; WEI, Qiang; CAO, Dehong; LIU, Liangren. Dietary sugar consumption and health: umbrella review. **BMJ**, v. 381, seç. Research, p. e071609, 5 abr. 2023. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-071609>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (Org.). **Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020(Pesquisa de orçamentos familiares, 2017-2018 / Ministério da Economia, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento).

SIQUEIRA, Jordana Herzog; MILL, José Geraldo; VELASQUEZ-MELENDEZ, Gustavo; MOREIRA, Alexandra Dias; BARRETO, Sandhi Maria; BENSEÑOR, Isabela Martins; MOLINA, María del Carmen Bisi. Sugar-Sweetened Soft Drinks and Fructose Consumption Are Associated with Hyperuricemia: Cross-Sectional Analysis from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 981, 27 jul. 2018. <https://doi.org/10.3390/nu10080981>.

WU, Hui-Wen; REN, Lai-Feng; ZHOU, Xing; HAN, De-Wu. A high-fructose diet induces hippocampal insulin resistance and exacerbates memory deficits in male Sprague-Dawley rats. **Nutritional Neuroscience**, v. 18, n. 7, p. 323–328, out. 2015. <https://doi.org/10.1179/1476830514Y.0000000133>.