UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

SAMARINA KAROLINE ARAÚJO SANTOS

DESENVOLVIMENTO REFLEXO E SOMÁTICO DA PROLE DE RATAS WISTAR SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE MILHO DURANTE A GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Cuité-PB

2023

SAMARINA KAROLINE ARAÚJO SANTOS

DESENVOLVIMENTO REFLEXO E SOMÁTICO DA PROLE DE RATAS WISTAR SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE MILHO DURANTE A GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Professora Orientadora: Dra. Camila Carolina de Menezes Santos Bertozzo

Co-orientadora: Me. Suedna da Costa Silva Kindelan

Cuité-PB

2023

S237d Santos, Samarina Karoline Araújo.

Desenvolvimento reflexo e somático da prole de ratas Wistar suplementadas com óleo de milho durante a gestação e lactação. / Samarina Karoline Araújo Santos. - Cuité, 2023.
40 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Profa. Dra. Camila Carolina de Menezes Santos Bertozzo; Me. Suedna da Costa Silva Kindelan".

Referências.

1. Milho. 2. Programação fetal. 3. Ácidos graxos essenciais. 4. Sistema nervoso. 5. Suplementação alimentar - milho. 6. Wistar. 7. Óleo de milho - suplementação - gestação. 8. Óleo de milho - suplementação - lactação. I. Bertozzo, Camila Carolina de Menezes Santos. II. Kindelan, Suedna da Costa Silva. III Título.

CDU 633.15(043)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO BIBLIOTECÁRIO Msc. Jesiel Ferreira Gomes - CRB-15/256

SAMARINA KAROLINE ARAÚJO SANTOS

DESENVOLVIMENTO REFLEXO E SOMÁTICO DA PROLE DE RATAS WISTAR SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE MILHO DURANTE A GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Aprovado em 20 de Junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Camila Carolina de Menezes Santos Bertozzo

Universidade Federal de Campina Grande

Orientadora

Profª. Drª. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas

Universidade Federal de Campina Grande

Examinadora

Me. Suedna da Costa Silva Kindelan

Universidade Federal da Paraíba

Examinadora

Cuité - PB

2023

À minha vida fora de mim, Maria Helena.

***Dedico**.*

AGRADECIMENTOS

“Quem como Deus? Ninguém como Deus!”

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, porque sem a vossa presença eu jamais chegaria onde estou, o Senhor foi meu sustento e calmaria nos dias mais difíceis da minha vida, agradeço pela oportunidade de poder viver e sentir seu cuidado e amor em mim a cada dia. À Nossa Senhora, em especial à Nossa Senhora das Graças, que nos momentos mais marcantes, bons e ruins, sempre se fez presente e desde então, jamais me desamparou. Obrigada por tudo e por tanto!

À mais linda flor de todos os jardins, Maria Helena, mamãe gostaria primeiramente de pedir desculpas pela ausência durante a escrita deste trabalho, pelo cansaço que me impedia de brincar e te dar só mais uns minutinhos de atenção, mas espero que entenda que tudo isso foi em busca do melhor para nós duas, e quero retribuir tudo o que você já foi capaz de fazer em minha vida, você me incentiva a ser uma pessoa melhor a cada dia. Tenho orgulho da sua esperteza e sabedoria. Mamãe te ama imensamente filha, obrigada tudo, meu amor.

Agradeço aos meus pais, Cristiane e Antônio (Tota pedreiro *in memoria*) que apesar dos impasses durante a vida, fizerem sempre o que esteve ao alcance deles pela nossa educação (Fico imaginando seu orgulho aí de cima em ver o primeiro membro da família se formando em uma universidade). Mainha, obrigada pelo seu amor sem igual, seu abraço, seu cuidado, seu colo, seu aperto de mão caloroso, pela sua presença nas noites mais difíceis e angustiantes quando as primeiras crises de ansiedade apareceram, não foi fácil, mas conseguimos passar por tudo juntas! Eu amo vocês!

Em especial à minha professora e orientadora Camila Carolina de Menezes Santos Bertozzo, por todo apoio e gentileza durante esse tempo, obrigada pela oportunidade e confiança para a realização dessa pesquisa. A senhora é um ser de luz admirável. À minha coorientadora Suedna, pela sua disponibilidade e paciência, que apesar de tão pouco tempo me inspirou com sua força, coragem e dedicação. À minha professora Raphaela pela sua disponibilidade em participar da banca de defesa e pelos ensinamentos em sala de aula. À vocês minha eterna gratidão por terem aceitado este convite.

Agradeço aos meus irmãos Daniel e Gerlandio, pelo amor e cuidado comigo e Helena. Às minhas cunhadas e comadre (Laura e Silvana) e aos meus sobrinhos (Ellen, Antônio Neto e Maria Liz). Comadre Silvana, obrigada pelas idas e vindas ao CES, por me acompanhar nessa jornada árdua que não foi nada fácil, mas valeu a pena cada esforço. Agradeço à José Franklin, que sempre me incentiva na busca dos meus objetivos, pelo apoio e ajuda em todos os momentos desde o início da pesquisa. À minha tia Josefa (Ninha) e sua filha Laís, que revezavam às madrugadas para ficar com Helena até a finalização da pesquisa, vocês foram essenciais durante esse período e em toda a minha vida. Eu amo vocês!

Gostaria de agradecer aos meus amigos e companheiros de estágio (Victor, Jany e Raline), obrigada pelos impulsos de encorajamento quando achava que não ia dar conta de tudo, pelas risadas e por todos os momentos que passamos juntos, tornando-os mais leves e proveitosos. Aos meus preceptores dos estágios que contribuíram significativamente na minha vida acadêmica. Juntamente a este agradecimento, não poderia deixar de agradecer aos meus amigos e companheiros de pesquisa (Roseane Souza, Diogo Leonardo, João Manoel e Rafaella Charllany) obrigada por todo apoio e ajuda, onde todos os dias às 06:00h da manhã nos encontrávamos no Biotério. Agradeço à Elen Alves e Camila Maria que contribuíram muito com seus ensinamentos. Obrigada!

À Jhulia (prima, irmã e amiga), você é muito importante em minha vida, obrigada pela sua ajuda durante a vida acadêmica e espiritual, estou extremamente grata por saber que iremos colar grau juntas, as duas netas de Dona Mercês se formando em Nutrição, é um orgulho em dose dupla para nossa família. À Girlane (Gi) que conheci nos cursinhos pré-vestibulares e foi minha dupla durante um bom tempo no curso de Nutrição, mas Deus prepara sempre o melhor para os seus e apesar da distância (Paraíba/Manaus), você sempre terá um lugar em meu coração.

Agradeço aos demais familiares, amigos e ao corpo docente de Nutrição e a todos que fazem parte da UFCG-CES campus Cuité/PB que contribuíram de alguma forma para que eu chegasse até aqui.

E por fim, não menos importante, agradeço a mim mesma por não ter desistido de realizar este grande sonho, e pelo orgulho que hoje carrego de ser Federal.

GRATIDÃO!

“Processo doloroso, futuro glorioso.”

(**Missão Resgate**)

SANTOS, S. K. A. **Desenvolvimento reflexo e somático da prole de ratas *Wistar* suplementadas com óleo de milho durante a gestação e lactação.** 2023. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2023.

RESUMO

Na formação do Sistema Nervoso Central (SNC), ocorrem alterações comportamentais e fisiológicas através dos processos genéticos, hormonais, ambientais, nutricionais e farmacológicos, que podem comprometer o desenvolvimento nesse período. O leite materno é rico em fontes lipídicas e proporciona uma maior fonte de energia, além de fornecer nutrientes essenciais como as vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos poliinsaturados como o ácido linoleico (ômega 6) e α-linolênico (ômega 3). Por não serem sintetizados endogenamente, estes são considerados Ácidos Graxos Essenciais (AGE), sendo obtidos através da dieta ou suplementação. Existe uma grande variedade de fontes de AGE que podem ser utilizadas para suplementação materna. Dentre estes, destaca-se o óleo de milho, que contém em sua composição lipídica um alto teor de ácidos graxos (AG), como ácido linoleico (39-63%), oléico (20-42%) e ácido palmítico (9-17%). Diante da importância dos Ácidos Graxos na formação do SNC dos neonatos, bem como carência de estudos acerca do óleo de milho relacionado a estes parâmetros, objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do óleo de milho na prole de ratas Wistar suplementadas durante a gestação e lactação. As ratas foram divididas em dois grupos: Grupo Controle (GC) que recebeu óleo de soja na dose de 1mL/100g e o Grupo óleo de milho (OM) que recebeu óleo de milho na dose de 1mL/100g. As ratas gestantes receberam ração e água *ad libitum* até o término da lactação, conforme o respectivo grupo. Para os testes foram usados os filhotes machos de cada grupo (n=9). O desenvolvimento físico (peso corporal e comprimento da cauda) de cada animal foi acompanhado durante os 21 dias de lactação. Neste mesmo período, foi avaliado o aparecimento dos reflexos e maturação somática. A prole das ratas tratadas com óleo de milho apresentaram antecipação nos parâmetros da maturação reflexa na Geotaxia Negativa (GN) e Colocação Pelas Vibrissas (CPV), já na maturação somática, apresentou antecipação da Abertura do pavilhão auricular (APA). Sendo este um dos primeiros sinais de maturação em condições ambientais normais. A suplementação contribuiu para um bom desempenho, contudo não foi capaz de promover a aceleração da maioria dos parâmetros analisados. Dessa forma, o óleo de milho pode ser uma fonte alternativa quanto ao suprimento de ácidos graxos essenciais. No entanto, seriam necessários mais estudos a fim de revelar suas principais consequências no desenvolvimento do sistema nervoso central.

Palavras-chaves: Programação fetal; ácidos graxos essenciais; sistema nervoso.

SANTOS, S. K. A. **Reflex and somatic development of the offspring of Wistar rats supplemented with corn oil during gestation and lactation**. 2023. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduation work in Nutrition) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2023.

ABSTRACT

During the formation of the Central Nervous System (CNS), behavioral and physiological changes occur through genetic, hormonal, environmental, nutritional, and pharmacological processes, which may compromise the development in this period. Breast milk is rich in lipid sources and provides a greater source of energy, besides supplying essential nutrients such as fat-soluble vitamins and polyunsaturated fatty acids such as linoleic acid (omega 6) and α-linolenic acid (omega 3). Because they are not synthesized endogenously, they are considered essential fatty acids (EFA), and are obtained through diet or supplementation. There is a wide variety of sources of EFA that can be used for maternal supplementation. Among these, corn oil stands out, containing in its lipidic composition a high content of fatty acids (FFA), such as linoleic acid (39-63%), oleic (20-42%) and palmitic acid (9-17%). Given the importance of fatty acids in the formation of the CNS of neonates, as well as the lack of studies on corn oil related to these parameters, the aim of this study was to investigate the effects of corn oil on the offspring of Wistar rats supplemented during gestation and lactation. The rats were divided into two groups: Control Group (CG) which received soybean oil at a dose of 1mL/100g and the Corn Oil Group (OM) which received corn oil at a dose of 1mL/100g. The pregnant rats received feed and water ad libitum until the end of lactation, according to the respective group. Male pups from each group (n=9) were used for the tests. The physical development (body weight and tail length) of each animal was followed during the 21 days of lactation. During this same period, the onset of reflexes and somatic maturation were evaluated. The offspring of the rats treated with corn oil showed anticipation in the parameters of reflex maturation in Negative Geotaxis (NG) and Placing by the Vibrissae (CPV), and in somatic maturation, presented anticipation in the Opening of the Pinna (APA). This is one of the first signs of maturation under normal environmental conditions. The supplementation contributed to a good performance, however, it was not able to promote the acceleration of most of the parameters analyzed. Thus, corn oil can be an alternative source for the supply of essential fatty acids. However, further studies would be necessary in order to reveal its main consequences on the development of the central nervous system.

Keywords: Fetal programming; essential fatty acids; nervous system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Óleo de milho ……..…..18

Figura 2 - Avaliação do Comprimento da Cauda …….……23

Figura 3 - Avaliação do Peso Corporal……...…24

Figura 4 - Avaliação do reflexo de Preensão Palmar (PP)……...24

Figura 5 - Avaliação do reflexo de Recuperação de Decúbito Postural (RDP).....25

Figura 6 - Avaliação do reflexo Aversão ao Precipício (AVP).…….……25

Figura 7 - Avaliação do reflexo da Colocação Pelas Vibrissas (CPV). ……..…….26

Figura 8 - Avaliação do reflexo de Geotaxia Negativa (GN)…….……26

Figura 9 - Avaliação do reflexo de Resposta ao Susto (RS)……27

Figura 10 - Avaliação do reflexo da Recuperação de Decúbito em Queda Livre (RDQL)…….……..27

Figura 11 - Avaliação da Abertura Pavilhão Auricular (APA).....28

Figura 12 - Avaliação da Abertura do Conduto Auditivo (ACA).....28

Figura 13 - Avaliação da Abertura dos Olhos (AO).....29

Figura 14 - Avaliação da Erupção dos Dentes Incisivos Superiores e Inferiores…….……..…….29

Figura 15 - Verificação do Aparecimento dos Pêlos Epidérmicos (APE).....30

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACA Abertura do Conduto Auditivo

AG Ácidos Graxos

AGE Ácidos Graxos Essenciais

AGPI Ácido Graxo Poli-insaturado

AO Abertura dos Olhos

APA Abertura Pavilhão Auricular

APE Aparecimento de Pêlos Epidérmicos

ARA Ácido Araquidônico

AVP Aversão ao Precipício

CES Centro de Educação e Saúde

CEUA Comissão de Ética no Uso de Animais

CPV Colocação Pelas Vibrissas

CSTR Centro de Saúde e Tecnologia Rural

EII Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores.

EIS Erupção dos Dentes Incisivos Superiores

EPA Ácido eicosapentaenoico

GC Grupo Controle

GN Geotaxia Negativa

DHA Ácido Docosahexaenoico

LANEX Laboratório de Nutrição Experimental

LTA Laboratório de Tecnologia de Alimentos

MAX Máximo

MIN Mínimo

OM Óleo de Milho

PP Preensão Palmar

RDP Recuperação de Decúbito Postural

RDQL Recuperação de Decúbito em Queda Livre

RS Resposta ao Susto

SNC Sistema Nervoso Central

UFCG Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
2 OBJETIVOS 17
2.1 OBJETIVO GERAL 17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
3 REFERENCIAL TEÓRICO 18
3.1 ÓLEO DE MILHO 18
3.2 ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS - AGPI 19
3.3 IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO 20
4. MATERIAL E MÉTODOS 22
4.1 LOCAL DE EXECUÇÃO E OBTENÇÃO DOS ÓLEOS 22
4.2 ANIMAIS E DIETA 22
4.3 TESTES EXPERIMENTAIS 23
4.3.1 DESENVOLVIMENTO FÍSICO DA PROLE 23
4.3.1.1 **Comprimento da cauda 24**
4.3.1.2 Avaliação do peso da prole 23
4.3.2 ONTOGENIA REFLEXA NOS RECÉM-NASCIDOS 24
4.3.3 DESENVOLVIMENTO SOMÁTICO DA PROLE 27
4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS 30
4.4 ASPECTOS ÉTICOS 30
5 RESULTADOS 31
5.1 PESO CORPORAL E COMPRIMENTO DA CAUDA 31
5.2 MATURAÇÃO REFLEXA 31
5.3 MATURAÇÃO SOMÁTICA 32
6 DISCUSSÃO 33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 35
REFERÊNCIAS 36
ANEXOS 40
ANEXO A - Certificado de Aprovação do Comitê de Ética 40

1 INTRODUÇÃO

Na formação do Sistema Nervoso Central (SNC), ocorrem alterações comportamentais e fisiológicas através dos processos genéticos, hormonais, ambientais, nutricionais e farmacológicos, que podem comprometer o desenvolvimento nesse período. No ser humano, esse período inicia a partir do terceiro trimestre gestacional até os primeiros 2 anos de vida. Já nos ratos, o desenvolvimento ocorre a partir da segunda semana de gestação até o final da lactação. Considerado como um período crítico do desenvolvimento, qualquer comprometimento, incluindo alterações nutricionais, pode causar danos irreversíveis (MORGANE *et al*., 2002; QUEIROZ *et al.*, 2019; MELO *et al*., 2019).

Além de fazer parte do processo digestivo e hormonal, os lipídeos compõem a estrutura das membranas celulares, cumprem funções energéticas e reservas metabólicas (SILVA *et al*., 2007). O leite materno constitui fonte lipídica e proporciona uma maior fonte de energia, além de fornecer nutrientes essenciais como as vitaminas lipossolúveis (A,D,E,K) e ácidos graxos poliinsaturados como o ácido linoléico (ômega 6) e α-linolênico (ômega 3). Por não serem sintetizados endogenamente, são considerados Ácidos Graxos Essenciais (AGE), sendo obtidos através da dieta ou suplementação. Estes são importantes na regulação de vários processos metabólicos, de transporte e excreção, na síntese de tecidos, na proteção contra alergias e infecções, na retina desempenhando um papel importante no desenvolvimento da visão e do Sistema Nervoso (SN). Na prole, essa fonte lipídica atua no crescimento e no neurodesenvolvimento fetal adequado (TINOCO et al., 2007; MELO, 2019; MARTIN et al., 2006; MELO *et al*., 2019).

No entanto, o excesso de ácidos graxos poliinsaturados na dieta, podem ocasionar um aumento na peroxidação lipídica e redução da capacidade antioxidante (HERRERA, 2002). Além disso, as deficiências destes podem reduzir ou retardar o desenvolvimento neurológico, podendo interferir na composição e fluidez das membranas, nas funções dos receptores neuronais, nos canais iônicos e enzimáticos, dentre outros (FORMIGA, 2015; LIMA, 2015).

Assim a nutrição materna está diretamente relacionada ao desenvolvimento do feto até a vida adulta, sendo essencial durante a gestação e lactação para garantir um aporte adequado de ácidos graxos essenciais (SILVA, 2007; MENNITTI *et al*., 2015). A fim de garantir um adequado crescimento e desenvolvimento fetal, o monitoramento nutricional na gestação, tem impacto positivo na saúde materno-fetal (FORMIGA, 2015; LUCINDO *et al*., 2021).

Existe uma grande variedade de fontes de AGE que podem ser utilizadas para suplementação materna. Dentre estes, destaca-se o óleo de milho, que contém em sua composição lipídica um alto teor de ácidos graxos (AG), como ácido linoleico, oléico e ácido palmítico (MELO *et al*., 2019; FLUENTES, 2011). Entende-se que os lipídios da dieta, ofertados no início da vida, podem alterar o comportamento, o desenvolvimento reflexo e a maturação somática da prole. Estudos afirmam que estes são considerados bons indicadores para compreensão de como os fatores ambientais, como os dietéticos, podem influenciar a maturidade funcional do desenvolvimento fisiológico do cérebro (SMART; DOBBING, 1971; QUEIROZ *et al*., 2019).

Diante da importância dos AG na formação do SNC, bem como carência de estudos na literatura acerca do óleo de milho, investigando o impacto de seu consumo durante a fase perinatal sobre o metabolismo materno, bem como o crescimento e neurodesenvolvimento da prole, este estudo tem como hipótese que a suplementação materna com óleo de milho durante a gestação e lactação influencia positivamente o desenvolvimento físico, a maturação reflexa e somática em ratos neonatos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o desenvolvimento reflexo e somático da prole de ratas suplementadas durante a gestação e lactação com óleo de milho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o desenvolvimento físico da prole;
- Analisar os efeitos do óleo de milho no desenvolvimento da maturação somática da prole;
- Analisar o desenvolvimento reflexo da prole.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 **ÓLEO DE MILHO**

O milho (*Zea mays L.*) é uma das culturas mais tradicionais do mundo, com uma grande escala de produção nos Estados Unidos, China e Brasil (FERREIRA, 2019), sendo um dos produtos fundamentais da agricultura brasileira, tendo, além dos benefícios econômicos, outras aplicações, como alimentação humana e animal, produção de bebidas, combustíveis como o etanol de milho, dentre outros (SILVA, 2022).

De acordo com Ferreira (2019), o milho é composto pelo gérmen, endosperma e pericarpo, com diferentes composições químicas, além disso pode ser utilizado na forma de grãos secos e verdes. Os grãos passam por processamentos que podem originar produtos como farinhas, flocos de milho, farelo e fibra de milho, além do óleo refinado que é rico em propriedades nutricionais. Cerca de 70% da semente de milho é composta de amido, o que caracteriza como alimento de alto valor energético, além disso, faz com que o processamento de extração do óleo seja bastante difícil e custoso (NOBRE, 2021).



Figura 1 – Óleo de Milho
Fonte: Google Imagens (2023)

O óleo de milho (OM) é um produto vegetal ocasionado pela extração da prensagem dos grãos, que ocorre através de um processo chamado de moagem úmida, no qual o grão úmido é moído sob condicionamento (aquecimento). O resíduo desse processamento, possui em sua composição proteínas, compostos fenólicos e fibras (ARELLANO et al., 2018; FORMIGA, 2015).

Segundo Nobre (2021) e Fluentes (2011), o óleo de milho possui uma composição de ácidos graxos saturados (ácido palmítico 9-17%), monoinsaturados (oléico 20-42%) e poliinsaturados (ácido linoleico 39-63%). Além do mais, apresenta propriedades sensoriais desejáveis, como cor e sabor característicos, além de ser rico em altas concentrações de vitaminas E e A, propriedades antioxidantes que auxiliam na regulação de radicais livres, mostrando-se assim essencial à saúde (CARVALHO, 2017; FERREIRA, 2019).

3.2 **ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS - AGPI**

Os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) fazem parte de um grupo lipídico com duas ou mais duplas ligações em sua cadeia carbônica, estão presentes nas mais diversas formas de vida, desempenhando importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos (IZAR *et al*., 2021). Os AGPI são ácidos graxos essenciais que não são produzidos bioquimicamente pelo organismo humano, devendo ser obtidos através de fontes externas, como a dieta ou por suplementação, dentre eles, destacam-se o ômega 3 e ômega 6 (FORMIGA, 2015). O ômega 6 (ω6) pode ser encontrado nos óleos vegetais (girassol, cártamo, milho, soja, algodão e gergelim), nozes e castanha-do-pará. Já o ômega 3 (ω3) está presente nas sementes de linhaça e canola e em animais de espécies marinhas como peixes e crustáceos (IZAR *et al*., 2021). A série ômega-9 (oléico) representa os ácidos graxos monoinsaturados sendo presente no azeite de oliva e óleo de canola (FERREIRA, 2019).

O ω3 e ω6 são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos, além do mais, quando ingeridos são convertidos a derivados de

cadeia maior e com maior insaturação. A série ômega 6 é precursora do ácido araquidônico (ARA) no organismo, já o ômega 3 é precursor dos ácidos docosahexaenoico (DHA) e eicosapentaenoico (EPA). Os ácidos graxos ARA e DHA são os principais componentes da membrana fosfolipídica das células e são predominantes no SNC. O eicosapentaenoico apresenta ação anti-inflamatória, causada pelo excesso de ômega-6. Além disso o EPA é um nutriente que ajuda a manter os triglicerídeos em níveis benéficos para a saúde, já o DHA é um ótimo constituinte cerebral, visto que o cérebro é composto por 60% de lipídios, sendo que 20% desta gordura é o DHA. O que ressalta a importância da ingestão dietética rica em ácidos graxos essenciais para um bom funcionamento do organismo (CALDER, 2003; FORMIGA, 2015; LIMA, 2015; PERES, 2022).

3.3 **IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO**

No início da gestação, inicia-se a formação do sistema nervoso central (SNC), composto predominantemente pelos lipídios que exercem funções na fluidez da membrana neuronal, além de participar da divisão celular, migração, diferenciação, crescimento de prolongamentos neurais e formação de sinapses (MELO, 2019). A dieta materna influencia tanto na saúde da mãe quanto na saúde do filho durante a gestação e lactação, visto que o organismo passa por mudanças fisiológicas, psicológicas e nutricionais, nessa perspectiva, a nutrição é a maior influência ambiental e desempenha um papel necessário na maturação e no desenvolvimento das estruturas e funções cerebrais durante o desenvolvimento do feto e no recém nascido (MORGANE *et al*., 1993; DA ROCHA, CAVALCANTE, 2021; SOUZA *et al*., 2021).

Nessa fase, é indicado um consumo de alimentos variados, como macronutrientes e micronutrientes, pois o estado nutricional da mãe interfere diretamente no desenvolvimento embrionário até os primeiros anos de vida, para essa fase ocorrer de forma positiva e satisfatória, também é necessário a ingestão adequada de nutrientes essenciais como ferro, ácido fólico e os ácidos graxos essenciais (AGE), sendo estes associados a processos e circuitos neurais específicos responsáveis pela percepção dos sentidos e a coordenação dos sistemas motores e cognitivos (MELO, 2019).

A alimentação materna assume papel importante no aporte de ômega 6 e ômega 3 em quantidade suficiente à criança na fase intrauterina e na lactação (FORMIGA, 2015). Especificamente no fígado, ocorre uma série de reações enzimáticas de alongamento e desnaturação dos AGE, o ômega 3 é primeiro transformado em EPA em seguida convertido em DHA. O feto sintetiza uma quantidade limitada de DHA, abastecido pela placenta em uma taxa de 60-70 mg/dia, sendo retirado do plasma materno e transferido para o plasma fetal (SOUZA *et al*., 2021). Portanto, deficiências e desequilíbrios de AGPI estão associados a anormalidades comportamentais, além do crescimento inadequado, danos ao sistema imune e ao sistema nervoso central (HERRERA., 2002, SILVA, 2022).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE EXECUÇÃO E OBTENÇÃO DOS ÓLEOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) do Centro de Educação e Saúde (CES), da UFCG - campus Cuité/Paraíba. O óleo de milho e o óleo de soja, foram obtidos através de um supermercado na cidade de Cuité/PB, durante a execução da pesquisa, os óleos foram armazenados em frascos plásticos, envolvidos com papel alumínio e mantidos sob refrigeração a uma temperatura 4±1ºC no Laboratório de Tecnologia de Alimentos – LTA da referida instituição.

4.2 ANIMAIS E DIETA

Utilizou-se 4 fêmeas primíparas, da linhagem *Wistar,* com idade entre 90 e 120 dias com peso de ± 250g, provenientes do Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX). Para a obtenção da ninhada, as ratas foram colocadas em proporção de uma fêmea para cada macho durante um período de 5 dias. Após a confirmação da prenhez, as gestantes foram alojadas em gaiolas-maternidade individuais de polipropileno, em condições-padrão: temperatura de 22 ± 1ºC, com ciclo claro-escuro (12h; início da fase clara às 06:00h), e umidade 65%. As ratas receberam ração padrão de laboratório (PRESENCE®) e água *ad libitum* durante todo o procedimento experimental.

Foram formados 2 grupos, compostos por duas fêmeas em cada. O Grupo Controle (GC), recebeu óleo de soja na dose de 1mL/100g de peso do animal e o Grupo óleo de milho (GM), que também recebeu a mesma proporção. As mães receberam suplementação diária durante 42 dias (gestação e lactação), por meio de gavagem, sempre no mesmo horário (06h00). As ninhadas foram padronizadas com 9 neonatos, machos, em cada grupo, durante o período de lactação, os filhotes foram então submetidos aos testes de maturação reflexa e somática e avaliação do desenvolvimento físico. A consolidação das respostas ocorreu após os 21 dias de amamentação.

4.3 **Testes experimentais**

4.3.1 **Desenvolvimento físico da prole**

O desenvolvimento físico de cada animal foi acompanhado, diariamente, do nascimento até os 21 dias de lactação. Medidas do peso corporal e comprimento da cauda foram utilizados para avaliar o crescimento físico da prole.

4.3.1.1 *Comprimento da cauda*

O comprimento da cauda (distância entre a base e a extremidade da cauda) foi medido diariamente com uma régua de 30 centímetros colada em uma superfície plana.



Figura 2 - Avaliação do Comprimento da Cauda
Fonte: Gomes (2014)

4.3.1.2 *Avaliação do peso da prole*

O peso corporal dos filhotes foi aferido diariamente com o auxílio de uma balança semi-analitica da marca Balmak® durante todo o período de lactação do 1º ao 21° dia de vida.

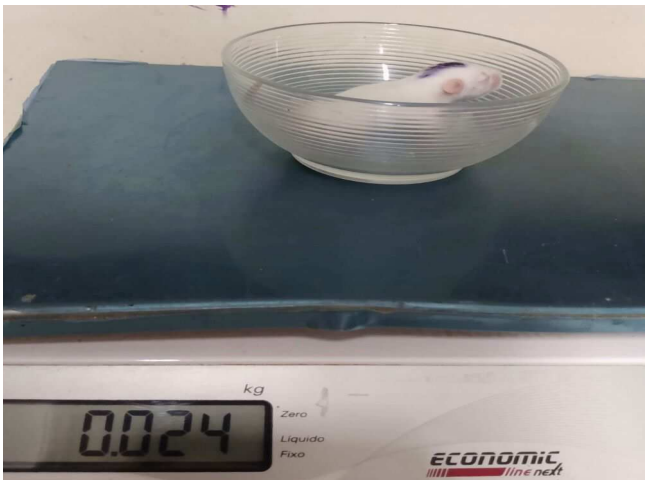


Figura 3 - Avaliação do Peso Corporal
Fonte: Arquivo pessoal (2021)

4.3.2 **Ontogenia reflexa nos recém-nascidos**

A consolidação das respostas reflexas foi verificada diariamente, no horário entre 06 e 08 horas, do 1º dia ao 21° de vida pós-natal. A resposta foi considerada consolidada quando a reação reflexa esperada se repetiu por três dias consecutivos, sendo considerado o dia da consolidação o 1º dia do aparecimento.

Os seguintes indicadores foram analisados:

a) Desaparecimento da Preensão Palmar (DPP) – utilizando-se um bastonete metálico com aproximadamente 5cm de comprimento por 1mm de diâmetro, fez-se uma leve percussão na palma da pata dianteira esquerda de cada animal. Nesta avaliação, com o desenvolvimento do filhote, ocorre o desaparecimento dessa resposta.



Figura 4 - Avaliação do Reflexo de Preensão Palmar (PP)
Fonte: BARROS (1999).

b) Resposta Decúbito Postural (RDP) – O animal foi colocado em decúbito dorsal sobre uma superfície plana e lisa. Em resposta, observava-se o retorno ao decúbito ventral. A resposta foi considerada positiva quando o animal assumia o decúbito ventral, apoiado sobre as quatro patas.

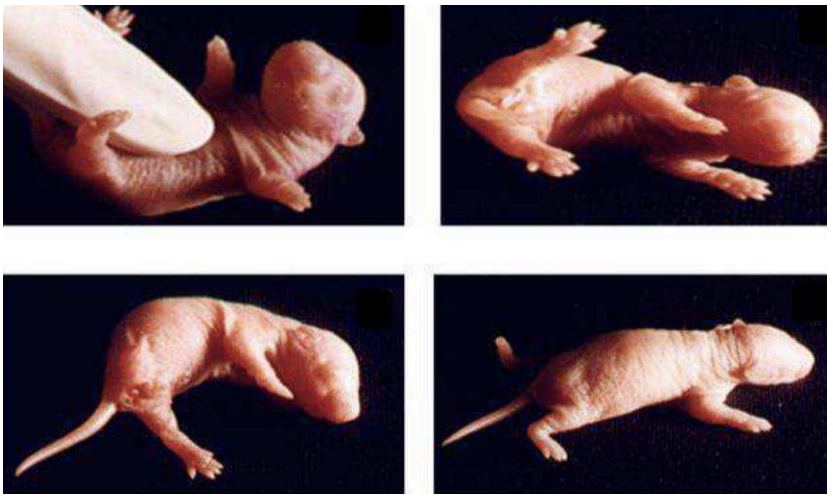


Figura 5 - Avaliação do reflexo de Recuperação de Decúbito Postural (RDP)
Fonte: BARROS (1999)

c) Aversão ao Precipício (AVP) - O animal era colocado em cima da bancada, ao lado da borda livre, com o objetivo dele voltar para não cair depois da borda durante 10 segundos de observação.



Figura 6 – Avaliação do reflexo Aversão ao Precipício (AVP).
Fonte: Arquivo pessoal (2021)

d) Colocação Pelas Vibrícias (CPV) - O filhote era segurado pela cauda durante 10s cronometrados, a resposta foi considerada positiva quando o animal tentava se deslocar durante esse curto período de tempo.



Figura 7 – Avaliação do reflexo da Colocação Pelas Vibrissas (CPV).
Fonte: Arquivo pessoal (2021).

e) Geotaxia Negativa (GN) - O animal foi colocado no centro de uma rampa medindo 34x24cm, revestida com papel antiderrapante (papel crepom), com inclinação aproximada de 45º, com a cabeça na parte mais baixa da rampa. Em resposta, o animal girava o corpo subindo na rampa.

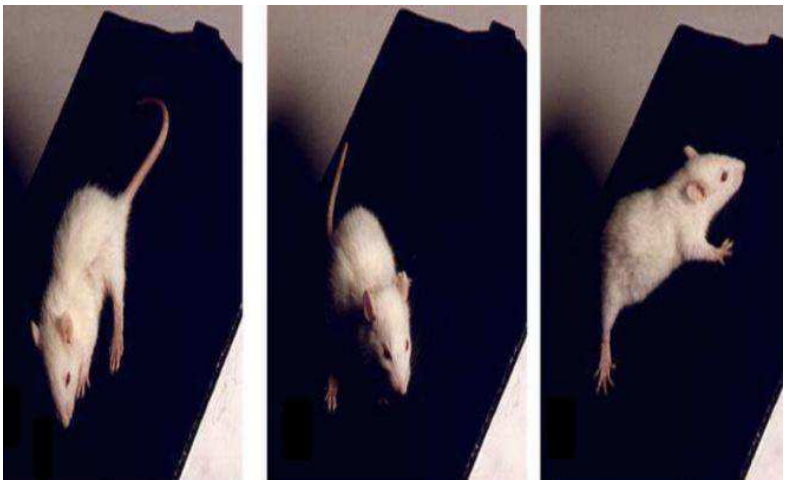


Figura 8 – Avaliação do reflexo de Geotaxia Negativa (GN)
Fonte: BARROS (1999).

f) Resposta ao Susto (RS) - As proles eram levadas para área externa do laboratório, com o auxílio de um cilindro de alumínio e uma chave de metal, em

seguida eram realizadas 3 batidas fortes para causar um alto som seguido da observação da resposta ao susto.



Figura 9 - Avaliação do reflexo de Resposta ao Susto (RS)
Fonte: BARROS (1999).

g) Recuperação do Decúbito em Queda Livre (RDQL) - o animal foi segurado pelas quatro patas, com o dorso voltado para baixo, a uma altura de 30 cm, e solto em queda livre sobre um leito de espuma sintética (30x12 cm). Em resposta, o animal recuperava o decúbito durante a queda livre caindo na superfície, apoiando-se sobre as quatro patas.

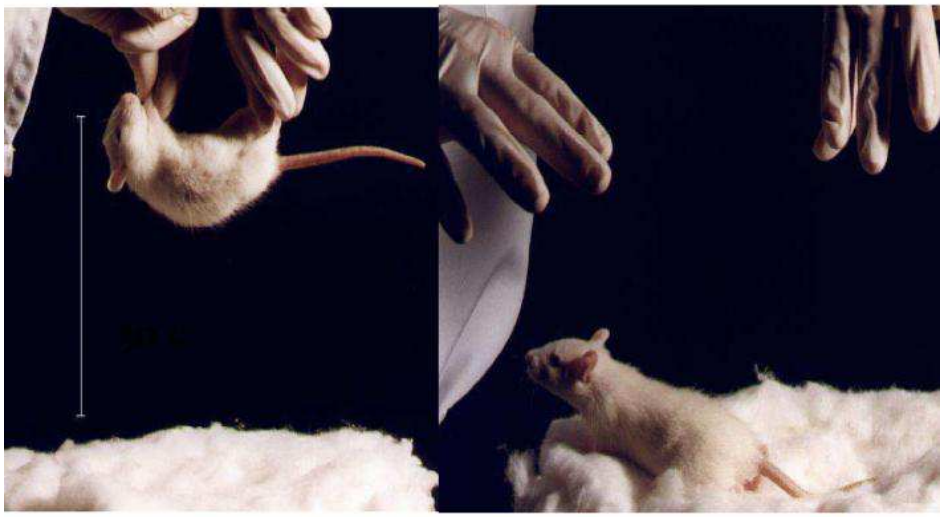


Figura 10 – Avaliação do reflexo da Recuperação de Decúbito em Queda Livre (RDQL)
Fonte: BARROS (1999).

4.3.3 **Desenvolvimento somático da prole**

A consolidação da maturação somática foi observada diariamente, no horário entre 06 e 08 horas da manhã, do 1° ao 21° dia pós-natal com o

objetivo de determinar em que dia houve a maturação somática completa. A resposta foi consolidada quando o resultado esperado se repetiu por três dias consecutivos, sendo considerado o dia da consolidação o 1° dia do aparecimento.

Os seguintes indicadores foram observados diariamente, até sua maturação, a partir do primeiro dia pós-natal:

a) Abertura do Pavilhão Auricular (APA) - Ao nascer, o animal tem o pavilhão auditivo dobrado. A maturação foi considerada positiva quando ocorreu o desdobramento dos dois pavilhões auriculares.



Figura 11 – Avaliação da Abertura Pavilhão Auricular (APA)
Fonte: BARROS (1999).

b) Abertura do Conduto Auditivo (ACA) - Normalmente, o animal nasce com o conduto auditivo fechado. A maturação somática foi considerada positiva quando ocorreu a abertura do conduto auditivo esquerdo e direito do animal.



Figura 12 – Avaliação da Abertura do Conduto Auditivo (ACA)
Fonte: BARROS (1999).

c) Abertura dos Olhos (AO) - Durante alguns dias após o nascimento, os olhos encontram-se encobertos pelas pálpebras. A resposta foi considerada positiva quando os dois olhos estavam abertos com movimentação reflexa nas pálpebras.



Figura 13 – Avaliação da Abertura dos Olhos (AO)
Fonte: BARROS (1999).

d) Erupção dos Dentes Incisivos Superiores (EIS) - Observou-se diariamente a erupção dos dentes incisivos superiores, a resposta foi considerada positiva quando houve a exposição dentária superior.

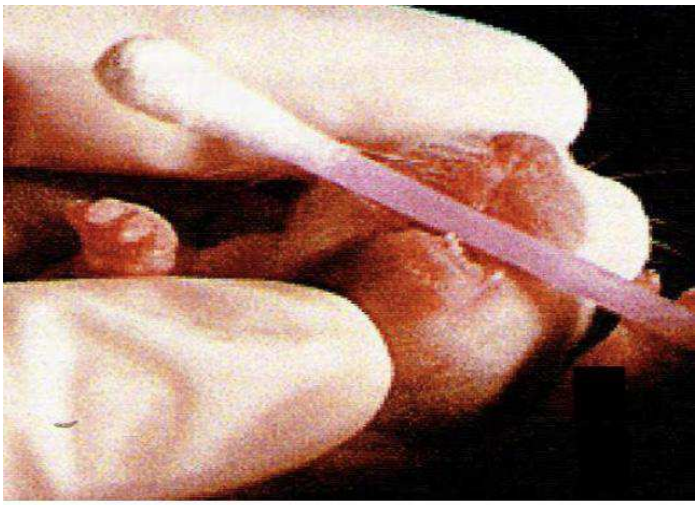


Figura 14 – Avaliação da Erupção dos Dentes Incisivos Superiores e Inferiores.
Fonte: BARROS (1999).

e) Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII) - Observou-se diariamente a erupção dos dentes incisivos inferiores, a resposta foi considerada positiva quando houve a exposição dentária inferior.

f) Aparecimento dos Pêlos Epidérmicos (APE) - Os filhotes nascem sem pelos, a resposta foi considerada positiva com a presença dos pêlos na prole.



Figura 15 - Verificação do Aparecimento dos Pêlos Epidérmicos (APE)
Fonte: GOMES (2014).

4.4 **ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o teste T de Student. Os dados obtidos foram expressos como média ± desvio padrão para os parâmetros de desenvolvimento físico e como mediana (mínimo e máximo) para a avaliação da maturação somática e reflexa. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

4.5 **ASPECTOS ÉTICOS**

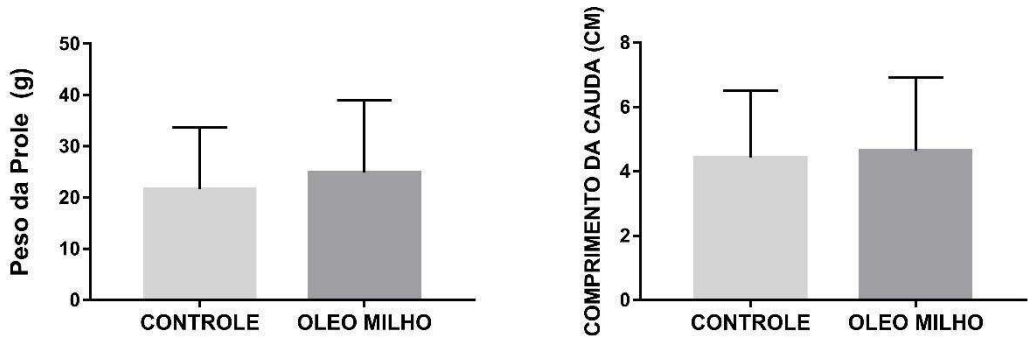
O presente trabalho foi submetido e obteve aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais em Pesquisa do Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR / UFCG. A certidão de aprovação foi concedida pelo Comitê de Ética com número de protocolo 30/2021 e encontra-se no Anexo A.

5 RESULTADOS

5.1 PESO CORPORAL E COMPRIMENTO DA CAUDA

Não houve diferença significativa do grupo OM no peso e no comprimento da cauda em relação ao GC.

Gráfico 1. Peso e comprimento da cauda dos neonatos provenientes de mães suplementadas, durante a gestação e lactação.



Dados expressos em média e erro padrão da média. Letras diferentes indicam diferença significativa (p<0,05). Dados analisados com o teste T de Student. Fonte: Autora (2023).

5.2 MATURAÇÃO REFLEXA

Observou-se que na maturação reflexa houve antecipação na CVP (colocação pela vibrissas) e GN (geotaxia negativa) no grupo óleo de milho em comparação ao grupo controle.

Tabela 1- Indicadores de maturação reflexa da prole.

GRUPOS	GC	OM
MATURAÇÃO REFLEXA	Md (Q1-Q2) n(9)	Md (Q1-Q2) n(9)
DPP	13(10-15)a	13(8-14)a
RDP	3(2-4)a	3(2-5)a
AVP	7(6-12)a	7(6-8)a
CPV	11(12-18)a	11(11-14)b
GN	16(17-19)a	16(16-18)b
RS	12(11-13)a	12(11-13)a
RDQL	14(13-15)a	14(10-15)a

Dados expressos em mediana do dia, valores mínimos e máximos. Letras diferentes indicam diferença significativa (p<0,05). Foi aplicado o teste T de Student. Fonte: Autora (2023).

5.3 **MATURAÇÃO SOMÁTICA**

Quanto aos indicadores de maturação somática, a suplementação com o óleo de milho, promoveu a antecipação apenas na APA (abertura do pavilhão auricular), em comparação aos animais do grupo controle, conforme apresentado na Tabela 2. Nenhuma diferença significativa foi observada nos demais indicadores de maturação somática.

Tabela 2- Indicadores de maturação somática da prole.

GRUPOS	**GC**	**OM**
MATURAÇÃO SOMÁTICA	**Md (Q1-Q2) n(9)**	**Md (Q1-Q2) n(9)**
APA	10,6(10-11)a	9(9-9)b
ACA	12,1(11-13)a	11,5(11-12)a
AO	13,7(13-14)a	13,2(11-14)a
EIS	10,3(10-11)a	10,7(10-11)a
EII	8,5(8-9)a	8,2(7-10)a
APE	3(3-3)a	3,1(2-4)a

Dados expressos em mediana do dia, valores mínimos e máximos. Letras diferentes indicam diferença significativa (p<0,05). Foi aplicado o teste T de Student. Fonte: Autora (2023).

6 DISCUSSÃO

O crescimento e o desenvolvimento dos neonatos estão diretamente relacionados à qualidade e quantidade do leite ofertado através da amamentação. Neste período, as estruturas cerebrais estão em rápido crescimento, e precisam de um suporte nutricional adequado. A ontogênese reflexa e maturação somática ocorrem de maneira gradativa durante o ciclo da vida intra e extra-uterina. (MORGANE et al., 1993; FORMIGA, 2015 MELO, 2019; BURBANO,2017). Este estudo objetivou-se em investigar o impacto da suplementação do óleo de milho sobre o desenvolvimento reflexo e maturação somática da prole de ratas tratadas durante a gestação e lactação.

Os parâmetros do crescimento como o peso corporal e o comprimento da cauda são importantes para determinar um bom desenvolvimento físico da prole (FORMIGA, 2015). Em nosso estudo, os dados obtidos demonstraram que estes indicativos, não apresentaram diferenças significativas no grupo óleo de milho (OM) comparado ao grupo controle (GC). Com relação ao comprimento da cauda, os resultados assemelham-se com o estudo realizado por Melo (2019), que analisou o impacto da suplementação do óleo de pequi durante a gestação e lactação sobre o desenvolvimento do sistema nervoso da prole, e não apresentou diferença estatística, porém, os animais do grupo experimental apresentaram uma diminuição de peso quando comparado às proles. Assim como Lima (2015), que também encontrou a mesma tendência de variabilidade de peso, diferente dos nossos resultados, que se apresentaram menores entre grupos que consumiam dietas hiperlipídicas quando comparados com o grupo controle.

Em relação à ontogênese reflexa, achados em nosso estudo sugerem que a dieta a base do OM foi responsável em acelerar dois parâmetros associados ao desenvolvimento neurológico, apresentando antecipação da CPV (colocação pela vibrissas) e GN (geotaxia negativa). Os resultados indicam participação dos lipídios presentes na dieta materna no desenvolvimento cerebral da prole, corroborando com os achados de Formiga (2015), que investigou o efeito do óleo de gergelim, sendo esta uma grande fonte de ácido linoleico (ω6) em ratas tratadas durante a gestação e lactação, onde apresentou antecipação da geotaxia negativa (GN). Já Lima (2015),

investigou o efeito do óleo de avestruz sobre a maturação reflexa em ratos neonatos, de modo que os resultados demonstraram que houve aceleração da GN, Desaparecimento da Pressão Palmar (DPP), e CPV. Os parâmetros do reflexo são úteis para avaliar o grau de maturação neural na prole em desenvolvimento e são indicadores confiáveis do desenvolvimento normal (FOX, 1965). A antecipação da geotaxia negativa e integração das vibrissas, demonstram uma evolução positiva do desenvolvimento cerebral (SANTILLÁN *et al*., 2010).

Para os indicadores de maturação somática, em nosso estudo, os neonatos OM apresentaram apenas a antecipação da Abertura do Pavilhão Auditivo (APA) em relação ao grupo controle. Corroborando com os estudos observados por Burbano (2017) e Formiga (2015), que analisaram o efeito da suplementação lipídica na prole de ratas durante a gestação e lactação, também apresentaram antecipação na abertura do pavilhão auditivo nos filhotes. Achados observados por Melo (2019), referentes à maturação somática, os parâmetros apresentaram antecipação da abertura do pavilhão auricular, erupção dos dentes incisivos superiores (EIS) e abertura dos olhos (AO) nos animais pertencentes ao grupo experimental. Estudos evidenciam este parâmetro sendo um dos primeiros sinais de maturação somática em condições fisiológicas e ambientais regulares (SMART, DOBBING, 1971).

Diante do exposto, a suplementação materna do óleo de milho durante a gestação e lactação, proporcionou um bom desempenho no desenvolvimento reflexo e somático da prole, contudo não apresentou diferença estatística em relação ao desenvolvimento físico e a antecipação da maioria dos parâmetros analisados. Com tais resultados, se faz necessário a realização de mais estudos a fim de revelar suas principais consequências no desenvolvimento do sistema nervoso central.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos, a oferta do óleo de milho sem exposição a nenhuma forma de calor e aquecimento, suplementado em temperatura ambiente pós refrigeração, durante a gestação e lactação em ratos, ocasionou aceleração/antecipação dos parâmetros da ontogênese reflexa (colocação pelas vibrissas e geotaxia negativa) e maturação somática (abertura do pavilhão auditivo) sendo este um dos primeiros sinais de maturação em condições fisiológicas e ambientais normais. A suplementação contribuiu para um bom desempenho, contudo não foi capaz de promover a aceleração da maioria dos parâmetros analisados.

Dessa forma, o óleo de milho pode ser uma fonte alternativa quanto ao suprimento de ácidos graxos essenciais. No entanto, seriam necessários mais estudos a fim de revelar suas principais consequências no desenvolvimento do sistema nervoso central.

REFERÊNCIAS

ARELLANO, D. B.; SALDIVAR, S. O. S. **Corn oil: Composition, Processing and Utilization**.Chapter 21. 2019.

BARROS, S. R. A. **Efeito dos lipídios dietéticos sobre a utilização protéica. 1999. 135f.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Nutrição, Recife, 1999.

BURBANO, Erika Vanessa Cadena. **Dietas hiperlipídicas materna: repercussões sobre a ontogenia de reflexos e da atividade locomotora da prole de ratos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2017.

CALDER, PC Ácidos graxos n-3 de cadeia longa e inflamação: aplicação potencial em pacientes cirúrgicos e traumatizados. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas** , v. 36, p. 433-446, 2003.

CARVALHO, Ana Carolina de Oliveira. **Características físico-químicas de óleos vegetais comestíveis puros e adulterados**. 2017. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goyatacazes, 2017.

DA ROCHA, Antônia Celsa Fernandes; CAVALCANTE, Jorge Luis Pereira. Avaliação do consumo de ácido graxo ômega 3 em gestantes brasileiras: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 8, n. 16, p. 78-85, 2022.

FERREIRA, Ludmilla Janne Carvalho et al. **Extração de proteínas e compostos fenólicos do resíduo do processamento de óleo de milho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2019.

FLUENTES, Paula Heidy Aguilera. **Avaliação da qualidade de óleos de soja, canola, milho e girassol durante o armazenamento**. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de PósGraduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

FORMIGA, Caio Luciano Carneiro. **Influência do óleo de gergelim sobre o desenvolvimento somático e reflexo do prole de taxas tratadas durante a gestação e lactação**. 2015. 55 fls. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharel em Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2015.

Fox, WM. **Reflex-ontogenia e desenvolvimento comportamental do mouse. Anim. Comporta-te** . 13, 234–241. 1965.

Herrera E. **Implications of dietary fatty acids during pregnancy on placental, fetal and postnatal developmen**t--a review. Placenta. 2002.

Izar MCO, Lottenberg AM, Giraldez VZR, Santos Filho RD, Machado RM, Bertolami A, Assad MHV, et al. Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. **Arq. Bras. Cardiol.** 2021.

LIMA, Valquíria Ferreira de. **Desenvolvimento reflexo e somático da prole de rata Wistar alimentadas com dietas contendo óleo de avestruz durante o período de gestação e lactação**. 2015. 51 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharel em Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2015.

LUCINDO, Ana Laura Martins Marra Magno; DE SOUZA, Gabriella Soares. A nutrição materna como ponto chave na prevenção de doenças e no desenvolvimento fetal. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 5489-5497, 2021.

MARTIN, Clayton Antunes et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição** , v. 19, p. 761-770, 2006.

MENNITTI, L. V.; OLIVEIRA, L. J.; MORAIS, C. A.; ESTADELLA, D.; OYAMA, L. M.; NASCIMENTO, C. M. O; PISANI, L. P. Type of fatty acids in maternal diets during pregnancy and/or lactation and metabolic consequences of the offspring. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 26, n. 2, p. 99-111, 2015.

MELO, M.F.F.T.P, Moura RL, da Silva EB, de Melo FALT, Dias CCQ, Silva MDCA, de Oliveira MEG, Viera VB, Pintado MME, Dos Santos SG, Soares JKB. Suplementação materna com polpa e óleo de abacate (*Persea americana Mill.)* altera a maturação reflexa, o desenvolvimento físico e a memória da prole em ratos. **Front Neurosci**. 23 de janeiro de 2019

MELO, M.F.F.T.P. **Impacto da suplementação materna com óleo e polpa de abacate (Persea americana Mill.) sobre o desenvolvimento físico, comportamental e peroxidação lipídica em ratos**. Tese (Doutorado) Engenharia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-Paraíba, 2019.

MELO, Paloma Cristina Milhomens Ferreira et al. **Influência do óleo de pequi (caryocar brasiliense) sobre o desenvolvimento físico, reflexo e somático**

da prole de ratas tratadas durante a gestação e lactação. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição)- Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-Paraíba, 2019.

Morgane PJ, Mokler DJ, Galler JR. Effects of prenatal protein malnutrition on the hippocampal formation. **Neurosci Biobehav Rev**. 2002.

Morgane, PJ, Austin-LaFrance, R., Bonzio, J., Tonkiss, J., Díaz-Cintra, S., Cintra, L., et al. Desnutrição pré-natal e desenvolvimento do cérebro. **Neurosc. Biocomportamento**. Rev. _ 17, 91–128. 1993.

PERES, Meyre Cristiane. ÁCIDOS GRAXO OMEGA-3 ω-3 NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES: Uma revisão da literatura. **Revista FAROL**, v. 16, n. 16, p. 78-93, 2022.

GOMES, Manuela Simony da Cunha et al. **Influência do óleo de cártamo sobre parâmetros físicos e bioquímicos de ratas tratadas durante a gestação e lactação e seus efeitos no desenvolvimento reflexo e somático da prole**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição)- Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-Paraíba, 2014.

Queiroz MP, Lima MDS, Barbosa MQ, de Melo MFFT, Bertozzo CCMS, de Oliveira MEG, Bessa RJB, Alves SPA, Souza MIA, Queiroga RCRDE, Soares JKB. Effect of Conjugated Linoleic Acid on Memory and Reflex Maturation in Rats Treated During Early Life. **Front Neurosci**. 2019.

Santillán, ME, Vincenti, LM, Martini, AC, Cuneo, MF, Ruiz, RD, Mangeaud, A., et al. **Efeitos de desenvolvimento e neurocomportamentais da exposição perinatal a dietas com diferentes proporções n-6: n-3 em camundongos.** Nutrição 26, 2010.

SOUZA, T. de A.; RODRIGUES ALMEIDA, L. M.; SOARES LISBOA, C. Suplementação de Ácidos Graxos Poli-insaturados de cadeia longa durante a gestação e fatores associados ao desenvolvimento infantil. **Revista de Saúde Coletiva da UEFS**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e5736, 2021.

SILVA, D. R. B. JUNIOR, P. F. M. SOARES, E. A. A importância dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa na gravidez e lactação. **Revista Brasileira de Saúde Maternal e Infantil**. 2007.

SILVA, João Manoel de Sousa et al. **Comparação de parâmetros de ansiedade entre machos e fêmeas da prole de ratas wistar suplementadas com óleo de milho (Zea mays) durante a gestação e lactação.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-Paraíba, 2022.

SILVA, Thales Daniel Oliveira de Lima et al. **Avaliação do consumo materno de óleo de Castanha do Pará (Bertholletia excelsa) sobre o desenvolvimento somático e padrões murinométricos da prole de ratos Wistar.**Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição)- Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-Paraíba, 2022.

Smart JL, Dobbing J. Vulnerability of developing brain. II. Effects of early nutritional deprivation on reflex ontogeny and development of behaviour in the rat. **Brain Res**. 1971

TINOCO, Sandra Manzato Barboza et al. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos trans do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 525-534, 2007.

ANEXOS

ANEXO A - Certificado de Aprovação do Comitê de Ética

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Comissão de Ética no Uso de Animais
Av. Santa Cecília, s/n, Bairro Jatobá, Rodovia Patos,
CEP: 58700-970, Cx postal 64, Tel. (83) 3511-3045

A Sra.: Profa. Dra. Camila Carolina de Menezes Santos Bertozzo

Protocolo CEUA/CSTR Nº **30/2021**

CERTIDÃO

Certificamos para os devidos fins que o projeto intitulado ***"Comparação entre os efeitos do óleo de milho orgânico e transgênico sobre a memória da prole de ratas suplementadas durante a gestação e lactação"***, coordenado pelo (a) pesquisador (a) acima citado (a), obteve parecer consubstanciado pelo regulamento interno deste comitê, sendo **APROVADO** em Reunião Ordinária no dia 23 de dezembro de 2021, estando a luz das normas e regulamentos vigentes no país e atendidas as pesquisas para especificações cientificas.

Patos, 23 de dezembro de 2021

Prof. Dr. Valdir Morais de Almeida
UFCG / Campus Patos
SIAPE 1406222

Prof. Valdir Morais De Almeida
Coordenador do CEP/CEUA/UFCG/CSTR