

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

MONA LÍDGHYA JÁCOME PESSOA

**IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MATERNA COM ÓLEO
DE CHIA (*SALVIA HISPÂNICA L.*) SOBRE O CRESCIMENTO
E DESENVOLVIMENTO DA PROLE**

UFMG/BIBLIOTECA

CUITÉ/PB

2017

MONA LÍDGHYA JÁCOME PESSOA

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MATERNA COM ÓLEO DE CHIA (*SALVIA
HISPÂNICA L.*) SOBRE O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA PROLE

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 área de concentração em Nutrição
Experimental.

Orientadora: Profa. Msc. Marília Ferreira Frazão
Tavares de Melo.



Biblioteca Setorial do CES.

Julho de 2021.

Cuité - PB

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

P475i Pessoa, Mona Lídghya Jácome.

Impacto da suplementação materna com óleo de chia (*salvia hispânica l.*) sobre o crescimento e desenvolvimento da prole. / Mona Lídghya Jácome Pessoa. – Cuité: CES, 2017.

48 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2017.

Orientadora: Marília Ferreira Frazão Tavares de Melo.

1. Dietoterapia. 2. Ácidos graxos. 3. Lactação. 4. Chia. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 615.874.2

MONA LÍDGHYA JÁCOME PESSOA

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MATERNA COM ÓLEO DE CHIA (*SALVIA HISPÂNICA L.*) SOBRE O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA PROLE

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 _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Marília Ferreira Frazão Tavares de Melo
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Michelly Pires Queiroz

Prof. Msc. Michelly Pires Queiroz
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador

Rita de Cássia de Araújo Bidô

Nutricionista Rita de Cássia de Araújo Bidô
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador

UFMG/BIBLIOTECA

Cuité/PB
2017

UFCG/BIBLIOTECA

Aos meus pais Jaime João Pessoa e Maria Vanúbia de Oliveira Pessoa, pelo amor, carinho e apoio. Aos meus olhos vocês são o exemplo de grandeza.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Durante 4 anos lutei em busca de um grande sonho, percorri um longo caminho para chegar até aqui. No entanto, olhando quase da linha de chegada parece que o tempo passou muito rápido. Houveram momentos difíceis, de tristeza, de saudades, mas em compensação existiram mais momentos de felicidade.

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por ter me dado forças para continuar, que não abandonou sua filha em nenhum momento e por ter me concedido esse grande privilégio que é viver;

Aos meus amados pais Maria Vanúbia de Oliveira Pessoa e Jaime João Pessoa, que fizeram de tudo para que eu pudesse realizar meu sonho, por todo o apoio nos momentos de dificuldades, todas as palavras de incentivo, por se fazerem presentes mesmo distantes. Não existem palavras que possam expressar o tamanho do meu amor por vocês, tenho muito orgulho de ter pais tão maravilhosos. Obrigada por tudo;

À toda minha família, minhas irmãs e amigas Mysla Ligia e Mitria Lourrane, meus avós Valdi Alves, Sebastiana Pereira (*In Memoriam*), Benedito João Pessoa (*In Memoriam*) e Rita Bela (*In Memoriam*), tios e primos, pelo apoio e incentivo, por torcerem sempre pelo meu sucesso, sempre levarei cada um de vocês em meu coração;

Ao meu namorado Bruno Macêdo, por todo incentivo e apoio, por estar sempre ao meu lado e principalmente por toda a compreensão, por entender minha ausência em certos momentos, por ficar horas esperando para que eu pudesse te dar atenção. Você contribuiu bastante nessa etapa, obrigada por cuidar de mim, pelo seu amor e carinho e não me deixar desanimar;

À minha orientadora Prof. Msc. Marília Ferreira Frazão Tavares de Melo, agradeço por ter acreditado em mim, pela forma como me conduziu, pelo empenho e dedicação, excelente orientação e paciência. És um grande exemplo de profissional para todos os seus alunos, contribuiu muito para a minha formação acadêmica através de todo conhecimento repassado ao longo da minha graduação, foi um privilégio ser sua aluna, monitora e orientanda;

À Prof. Dr^a. Juliana Késsia Barbosa Soares, muito obrigada por ter me ajudado com os dados estatísticos e por ter contribuído tanto para minha formação acadêmica;

Aos meus amigos, tive o privilégio de conhecer pessoas maravilhosas nessa cidade e que fazem parte da minha história, sempre levarei cada um de vocês comigo onde quer que eu vá, vocês são um presente de Deus. São pessoas com quem eu posso contar, mesmo fora da universidade, eu só tenho a agradecer cada um de vocês, por me ajudarem a superar os momentos difíceis, por tornarem meus dias mais alegres, pelo carinho e amizade sincera. Obrigada, Marília, Deborah, Anne Kelly, Cathysia, Isa, Thalyta, Rayran, Natália, Macielly, Bruno, Janaina, Tatiane, Livia e por último e não menos importante meu companheiro de pesquisa Sebastião Anderson, passamos horas confinados no biotério, sua presença fez com que esses dias não fossem exaustivos. Só tenho a te agradecer por me ajudar em tudo e por me ensinar o que você sabia, obrigada por todo apoio, um colega de pesquisa que se tornou um grande amigo. Também gostaria de agradecer aos amigos que mesmo distante torciam pelo meu sucesso. Amo vocês;

À minha banca, por terem aceitado o meu convite e pelas considerações que tanto engrandece o meu trabalho;

À Jaciel que nos ajudou desde do início no desenvolvimento da pesquisa e também a toda equipe do laboratório de Nutrição Experimental da Universidade Federal de Campina, campus – Cuité;

À todos que contribuíram tanto de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

*Não é sobre chegar no topo do mundo
E saber que venceu
É sobre escalar e sentir
Que o caminho te fortaleceu*

Ana Vilela

RESUMO

PESSOA, M. L. J. **IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MATERNA COM ÓLEO DE CHIA (*SALVIA HISPÂNICA L.*) SOBRE O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA PROLE.** 2017. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

A nutrição materna é determinante para o desenvolvimento de padrões metabólicos e para o crescimento somático do concepto. O consumo de fontes lipídicas interfere na composição de ácidos graxos do leite materno, que afetam o desenvolvimento infantil em curto e longo prazo. A fração lipídica do leite materno representa a maior fonte de energia e tem um papel importante na regulação de vários processos metabólicos. A carência desse nutriente pode estar relacionada com alterações no crescimento, na pele, nos sistemas imunológico e neurológico. Uma fonte lipídica rica em ácidos graxos essenciais é a chia (*Salvia hispânica L.*). Objetivou-se com este trabalho analisar a influência do óleo de chia em ratas, no período de lactação, e seus efeitos no desenvolvimento físico da prole. Foram utilizadas fêmeas primíparas, para obtenção das proles. Os animais foram divididos em três grupos: Grupo controle (GC) (n=15) – receberam dieta padrão de laboratório à base de óleo de soja, Grupo chia (GCH) (n=14) - receberam 95% de dieta padrão + 5% de óleo de chia, Grupo banha (GB) - receberam 95% de dieta padrão + 5% de banha de porco. Diariamente foram registrados o peso e o comprimento da cauda. Os parâmetros somáticos mensurados foram: Abertura do Pavilhão Auricular (APA), Abertura do Conduto Auditivo (ACA), Abertura dos Olhos (AO), Erupção dos Dentes Incisivos Superiores (EIS), Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII) e Aparecimento dos Pelos Epidérmicos (APE). Os resultados foram analisados através do programa Software Sigma Stat (3.1). Para a análise dos dados do ensaio biológico foi aplicado a análise de variância (ANOVA). O peso corporal foi maior no grupo GB em relação aos grupos GCH e GC a partir do 7º dia e persistiu até o fim da lactação. Em relação ao crescimento da cauda dos neonatos, no 1º dia, o grupo banha (GB) apresentou maior evolução quando comparado ao grupo (GCH) e o grupo (GC) ($P < 0,05$), não houve diferença estatística entre os grupos no 7º, 14º e 21º dia. Quanto aos indicadores de maturação somática, os resultados encontrados mostraram diferença significativa entre o grupo GCH em comparação ao grupo GB para a antecipação da Abertura do Pavilhão Auricular (APA) e em relação a Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII). Considerando os resultados obtidos, é possível concluir que a suplementação com óleo de chia no período de lactação contribuiu para aceleração de alguns parâmetros somáticos (APA e EII). Todavia, mesmo tendo interferido de forma positiva nos parâmetros citados, não foi capaz de promover aceleração nos demais parâmetros físicos da prole.

UFMG/BIBLIOTECA

Palavras chave: Ácidos graxos. Lactação. Desenvolvimento físico. Chia.

ABSTRACT

PESSOA, M. L. J. **IMPACT OF MATERNAL SUPPLEMENTATION WITH CHIA OIL (SALVIA HISPÁNICA L.) ON PROLE GROWTH AND DEVELOPMENT.** 2017. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017

Maternal nutrition is determinant for the development of metabolic patterns and for the somatic growth of the concept. The consumption of lipid sources interferes with the composition of fatty acids in breast milk, which affect infant development in the short and long term. The lipid fraction of breast milk represents the major source of energy and plays an important role in the regulation of various metabolic processes. The lack of this nutrient may be related to changes in growth, skin, immune and neurological systems. A lipid source rich in essential fatty acids is chia (*Salvia hispánica L.*). The objective of this work was to analyze the influence of chia oil in rats during the lactation period and its effects on the physical development of offspring. Primiparous females were used to obtain the offspring. The animals were divided into three groups: Control group (CG) (n = 15) - received a standard laboratory test based on soybean oil, Chia Group (GCH) (n = 14) - received 95% standard diet + 5 % Chia oil, Group lard (GB) - received 95% standard diet + 5% lard. The weight and length of the tail were recorded daily. The somatic parameters measured were: Atrial Pavilion Opening (APA), Opening Auditory Conduct (ACA), Opening of Eyes (AO), Upper Incisive Teeth Eruption (EIS), Eruption of Lower Incisive Teeth (EII) and Appearance of Hairs Epidermal (EPA). The results were analyzed through Software Sigma Stat software (3.1). For analysis of biological assay data, analysis of variance (ANOVA) was applied. Body weight was higher in the GB group compared to the HCG and GC groups from the 7th day and persisted until the end of lactation. In relation to the growth of the tail of the neonates, there was no statistical difference between the groups on the 7th, 14th and 21st days. On the 1st day, the bath group (GB) presented greater evolution when compared to the group (HCG) and the group (CG) (P <0.05). Regarding the somatic maturation indicators, the results found showed a significant difference between the GCH group compared to the GB group for the anticipation of the Atrial Pavilion Aperture (APA) and in relation to the Lower Incisive Teeth Eruption (EII). Considering the results obtained, it is possible to conclude that supplementation with chia oil in the lactation period contributed to the acceleration of some somatic parameters (APA and EII). However, although it interfered in a positive way in the mentioned parameters, it was not able to promote acceleration in the other physical parameters of the offspring.

Key words: Fatty acids. Lactation. Physical development. Chia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|-----------|
| Figura 1 - Avaliação do Peso do Animal..... | 27 |
| Figura 2 - Avaliação da Abertura do Pavilhão Auricular | 28 |
| Figura 3 - Avaliação da Abertura do Conduto Auditivo..... | 28 |
| Figura 4 - Avaliação da Erupção dos Dentes Incisivos Superiores e Inferiores..... | 29 |
| Figura 5 - Avaliação da Abertura dos Olhos | 29 |
| Figura 6 - Avaliação do Aparecimento de Pelos Epidérmicos..... | 30 |
| Figura 7 - Avaliação do Comprimento da Cauda..... | 30 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----------|
| GRÁFICO 1 - Ganho de Peso dos Neonatos..... | 32 |
| GRÁFICO 2 - Comprimento da Cauda dos Neonatos..... | 33 |

UFMG/BIBLIOTECA

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----------|
| TABELA 1 - Composição química da chia..... | 22 |
| TABELA 2 - Composição de ácidos graxos da semente de chia (<i>Salvia hispânica L.</i>). | 23 |
| TABELA 3 - Indicadores de maturação somática do neonatos. | 33 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| ACA - | Abertura do Conduto Auditivo |
| AG - | Ácidos Graxos |
| AGE - | Ácidos Graxos Essenciais |
| AGP - | Ácidos Graxos Poli-insaturados |
| AO - | Abertura dos Olhos |
| APA - | Abertura do Pavilhão Auricular |
| AGPI-CL - | Ácidos Graxos Poli-insaturados de Cadeia Longa |
| APE - | Aparecimento dos Pelos Epidérmicos |
| CC - | Comprimento da Cauda |
| CES - | Centro de Educação e Saúde |
| DHA - | Ácido Docosaheptaenóico |
| EII - | Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores |
| EIS - | Erupção dos Dentes Incisivos Superiores |
| EPA - | Ácido Eicosapentanoico |
| GB - | Grupo Banha |
| GC - | Grupo Controle |
| GCH - | Grupo Chia |
| LANEX - | Laboratório de Nutrição Experimental |
| UFCG - | Universidade Federal de Campina Grande |

LISTA DE SÍMBOLOS

$\omega-3$ - Ômega Três

$\omega-6$ - Ômega Seis

α - Alfa

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 OBJETIVOS | 18 |
| OBJETIVO GERAL | 18 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 18 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 19 |
| 3.1 A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO | 19 |
| 3.2 LACTAÇÃO E LÍPIDIOS DIETÉTICOS PRESENTES NO LEITE MATERNO ... | 20 |
| 3.3 CHIA | 22 |
| 3.4 EFEITOS DO CONSUMO DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS NO ORGANISMO HUMANO | 24 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODO | 25 |
| 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL | 25 |
| 4.1.1 Animais e grupos experimentais | 25 |
| 4.1.2 Dieta experimental | 26 |
| 4.1.3 Confeção das rações | 26 |
| 4.2 MÉTODOS | 27 |
| 4.2.1 Avaliação do peso da prole | 27 |
| 4.2.2 Indicadores de Maturação Somática | 27 |
| 4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS | 30 |
| 4.4 ASPECTOS ÉTICOS | 31 |
| 5 RESULTADOS | 32 |
| 5.1 PESO CORPORAL | 32 |
| 5.2 EVOLUÇÃO DO COMPRIMENTO DA CAUDA | 33 |
| 5.4 MATURAÇÃO SOMÁTICA | 33 |
| 6 DISCUSSÃO | 35 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 39 |
| REFERÊNCIAS | 40 |
| ANEXOS | 47 |
| ANEXO A - Certificado de aprovação do comitê de ética | 48 |

1 INTRODUÇÃO

A nutrição materna é determinante para o desenvolvimento de padrões metabólicos e para o crescimento somático do concepto (CLAPP, 2006). Com a evolução de algumas culturas o consumo alimentar foi modificado, principalmente em relação a ingestão dietética dos ácidos graxos de cadeia longa, que são nutrientes essenciais para a manutenção da saúde. O padrão alimentar passou de uma dieta rica em ácidos graxos essenciais, para dietas deficientes destes nutrientes (SIMOPOULOS, 2011; JANSSEN, 2015). Tais mudanças interferem na composição de ácidos graxos do leite materno humano (GARCIA et al., 2011; STORCK LINDHOLM et al., 2013), conseqüentemente afetam o desenvolvimento infantil em curto e longo prazo.

Nesse contexto, entre os diversos nutrientes, os lipídeos têm se destacado. Innis (2003) enfatiza que a fração lipídica do leite materno representa maior fonte de energia para crianças amamentadas, contribuindo com 40 a 55% do total de energia ingerida, além disso, provê nutrientes essenciais tais como vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos poli-insaturados (AGPI), incluindo ácido linoleico da série W-6 (LA, 18:2n-6) e o α -linolênico da série ω -3 (ALA, 18:3n-3). Os ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (AGPI-CL) do leite materno podem originar-se da ingestão dietética materna, dos estoques maternos e da síntese endógena a partir de seus precursores, no fígado, glândula mamária e outros tecidos (KOLETZKO, 2001).

Os ácidos graxos contidos nos lipídios do leite são em grande número pertencentes a dois grupos: o dos ácidos graxos saturados (sem ligações duplas) e o dos ácidos graxos insaturados (com uma ou mais ligações duplas) (CONNOR, 2000). Os ácidos graxos de modo geral, podem ser sintetizados no organismo, porém os ácidos graxos poli-insaturados, notadamente o linoleico e α -linolênico, por não serem sintetizados pelo organismo constituem-se em ácidos graxos essenciais (AGE). A carência desses ácidos graxos na alimentação dos mamíferos pode estar relacionada com alterações no crescimento, na pele, nos sistemas imunológico e neurológico, além de sérios transtornos comportamentais (INNIS, 2004).

Um exemplo de fonte lipídica bastante difundida em nosso meio é a chia (*Salvia hispânica L.*), uma planta herbácea anual que pertence à família *Lamiáceae*, seu cultivo acontece no México há séculos (CAHILL, 2003). As sementes dessa

planta foram um importante alimento básico para mesoamericanos em tempos pré-colombianos (REYES-CAUDILLO et al., 2008). Era consumidas principalmente pelos maias e astecas com intuito de aumentar a resistência física (AYERZA; COATES, 2005). Consumida desde a antiguidade, avaliações de suas propriedades e possíveis utilizações mostraram que esta possui um elevado valor nutricional com alto conteúdo de ácido α -linolênico (ω -3) e linoleico (ω -6), antioxidantes, fibra dietética e proteína (PEIRETTI; GAI, 2009).

Partindo-se desse cenário, levanta-se o seguinte questionamento: Qual a interferência sobre o crescimento e desenvolvimento da prole cujas mães foram suplementadas com óleo de chia durante a lactação?

Um estudo realizado com ratas tratadas com óleo de soja e girassol nos períodos de gestação e lactação por Santillan et al. (2010) demonstrou melhores resultados nos parâmetros físicos como o aparecimento de pelo, erupção dos dentes incisivos inferiores e abertura dos olhos, onde foram vistos mais cedo nas proles que receberam suplementação quando comparados ao grupo que recebeu apenas dieta comercial. Tendo em vista esses fatores, acredita-se que as proles provenientes de ratas suplementadas com óleo de chia apresentem melhores resultados quando comparados aos grupos controle e banha.

Destarte, levando-se em consideração que este alimento é uma fonte muito importante de ácidos graxos essenciais, e que seu consumo aumentou bastante nos últimos anos, percebe-se a importância de estudar as possíveis interferências no desenvolvimento e crescimento da prole quando estes alimentos são consumidos durante o período de lactação.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Analisar a influência do óleo de chia em ratas no período de lactação e seus efeitos no desenvolvimento físico da prole.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Relacionar o ganho de peso e comprimento da cauda da prole, como indicador dos efeitos da dieta sobre o crescimento do organismo;
- ✓ Avaliar a maturação somática dos neonatos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO

A alimentação é um fator importante na gestação, a dieta pode influenciar o desenvolvimento fetal e o metabolismo, portanto, fatores nutricionais, incluindo energia, ácidos graxos, proteínas, micronutrientes e folato, podem afetar vários aspectos da programação fetal (MATHIAS et al., 2014). A oferta inadequada de nutrientes e oxigênio pode ser o principal mecanismo que acarreta prejuízos ao crescimento feto-placentário (BARROS et al., 2006). Durante a gravidez, o metabolismo mostra adaptações para suportar a drenagem contínua dos substratos para o feto, garantindo assim o crescimento fetal (HERRERA, 2002).

O desenvolvimento da placenta é uma adaptação fisiológica notavelmente coordenada necessária para a interação materno-fetal durante a gestação, as funções da placenta são reguladas precisamente afim de assegurar as trocas eficientes e oportunas de nutrientes, oxigênio e resíduos entre a circulação materna e o feto em desenvolvimento, essas trocas durante o período de gestação ainda são reforçadas através do aumento do fluxo sanguíneo para a placenta por meio dos vasos sanguíneos dilatados (GUDE, 2004).

Em animais, o padrão nutricional materno, a condição nutricional, e o metabolismo da mãe, podem afetar o estado de saúde da prole, provavelmente pela influência desses fatores sobre o a transferência placentária de nutrientes e o fornecimento de nutriente para o feto no período de gestação, o metabolismo mostra adaptações para suportar a drenagem contínua de substratos para o feto, para que seja possível garantir o crescimento fetal (HERRERA, 2002).

Alterações levam ao aumento das necessidades energéticas, principalmente durante a etapa embrionária em que ocorre o crescimento inicial do feto (LUCKY; FURIMOTO, 2008). Devido ao aumento das necessidades, uma nutrição adequada é primordial para a saúde da mãe e do bebê. Gestantes devem consumir alimentos em variedade e quantidade específica, considerando as recomendações (MELERE et al., 2012).

Uma alimentação balanceada garante o fornecimento adequado de nutrientes no período gestacional, que são de suma importância, especialmente por conta das

transformações, afim de permitir os ajustes fisiológicos no organismo materno e o desenvolvimento do feto (JOB, 2007).

O ato de se alimentar na fase de gestação pode ser afetado por diversas questões, como por exemplo recursos e insumos disponíveis, que podem interferir na disponibilidade e acesso aos alimentos, as condições socioeconômicas e modificações fisiológicas como aumento de peso, enjoos, vômitos e entre outros (BAIÃO, 2006).

Hábitos alimentares não saudáveis estão presentes em todas as fases do ciclo vital e podem prejudicar ainda mais grupos populacionais mais vulneráveis, como mulheres no período da gestação (MARTINS; BENICIO, 2011).

Um dos pontos chave para melhorar a saúde da mulher durante a gestação e do concepto é a manutenção de uma nutrição materna adequada, através de um consumo variado de alimentos, e dessa forma auxiliar a reduzir o risco de defeitos congênitos, de restrição no crescimento intrauterino e de doenças crônicas na idade adulta (ADA, 2008).

3.2 LACTAÇÃO E LIPÍDIOS DIETÉTICOS PRESENTES NO LEITE MATERNO

Em humanos, o leite materno é capaz de suprir sozinho as necessidades nutricionais da criança nos primeiros seis meses e continua sendo uma grande fonte de nutrientes no segundo ano de vida, especialmente de proteínas, gorduras e vitaminas (BRASIL, 2009).

O feto não tem capacidade para sintetizar os ácidos graxos de cadeia longa, que são obtidos através da dieta materna, onde esses ácidos graxos são transferidos através da placenta para o feto. Após o nascimento, o recém-nascido ainda não tem a capacidade de sintetizar esse nutriente devido à imaturidade do fígado e dessa forma são fornecidos através da amamentação, e assim garantindo o desenvolvimento adequado do sistema nervoso e visual (SILVA et al., 2007).

Estudos apontam uma associação entre a ingestão dietética materna de fontes de AGE, em especial ω -3 durante os períodos de gestação e lactação com desenvolvimento visual e cognitivo, bem como outros resultados funcionais das crianças (KOLETZKO; CETIN; BRENNAN, 2007).

Durante a lactação, o recém-nascido é exposto aos ácidos graxos através da secreção do leite materno. O tecido mamário sintetiza os ácidos graxos

intracelularmente a partir de um suprimento de substratos extraídos dos lipídeos do plasma sanguíneo materno (SHENNAN; PEAKER, 2000). As gotas lipídicas formadas nas células epiteliais mamárias são segregadas no leite por exocitose ou associação com a bicamada da membrana plasmática (OLOFSSON et al., 2009).

O leite materno contém mais de 150 diferentes tipos de ácidos graxos, que correspondem 15 a 20% do total de ácidos graxos presentes no leite (INNIS, 2003). A fração lipídica do leite materno é a principal responsável pela fonte de energia para crianças amamentadas, e fornece os nutrientes essenciais como vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos poli-insaturados (AGPI), incluindo ácido linoleico da série ω -3 e α -linolênico da série ω -6 (INNIS, 2003).

Estudos mostram que lactentes apresentam limitação na biossíntese endógena dos ácidos graxos essenciais. A biodisponibilidade desses nutrientes depende principalmente do aporte exógeno, que é disponibilizado através do leite materno, sabe-se que a concentração no leite materno de ácido graxo docosahexaenóico (DHA) e ácidos graxos de cadeia longa é variável e depende da ingestão da mãe (MAKRIDES; GIBSON, 2000).

Um estudo realizado em humanos por NISHIMURA et al., (2014) demonstrou que o DHA dietético materno e o ácido eicosapentaenoico (EPA) durante o terceiro trimestre de gestação está diretamente associado ao teor desses ácidos graxos no leite materno maduro. O mesmo estudo também mostrou uma relação direta entre os ácidos ω -3 e ω -6 na dieta materna no período pós-parto e a composição do leite. Os ácidos graxos que compõem os lipídios do leite são em grande número e pertencentes a dois grupos: o dos ácidos graxos saturados e o dos ácidos graxos insaturados (CONNOR, 2000).

Segundo Valenzuela e Nieto (2003), a importância dos lipídios na nutrição e desenvolvimento humano é reconhecida há muitas décadas. Os ácidos graxos (AG) são constituintes estruturais das membranas celulares, cumprindo funções energéticas e de reservas metabólicas, fornecendo ainda hormônios e sais biliares.

No período gestacional há situações que podem alterar o aporte desses ácidos como: nutrição inadequada, consumo de gordura e óleos com alta proporção de ω -6 e muito baixo aporte de ω -3, o que é muito comum em gestações frequentes e múltiplas que podem diminuir consideravelmente as reservas de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (VLENZUELA; NIETO, 2003).

Segundo Koletzko, Cetin e Brenna (2007), é aconselhável que mulheres atinjam um consumo médio de 200 mg de DHA / d. As mulheres grávidas e lactantes devem obter uma ingestão dietética de ω -3 que forneça pelo menos 200 mg / d de DHA. A suplementação em mulheres lactantes com 200 mg de DHA / d aumentou o teor desse nutriente no leite humano cerca de 0,2% de ácidos graxos a um nível considerado desejável para o recém-nascido.

3.3 A CHIA E SUAS PROPIEDADES

A chia (*Salvia hispânica L.*) é uma planta pertencente à família das Lamiáceas, com origem da região que se estende do centro-oeste do México até o norte da Guatemala. No período Pré-Colombiano, fazia parte da alimentação básica utilizada pelas civilizações que abitavam a América Central, ficando atrás apenas do milho e do feijão, mas com maior destaque que outras culturas como o amaranto (AYERZA; COATES, 2004).

Tabela 1- Composição química da chia

| Composição da semente da Chia |
|--|
| Lipídios - (30 a 33%) |
| Proteínas - (15 a 25%) |
| Carboidratos - (26 a 41%) |
| Fibras dietéticas - (18 a 30%) |
| Minerais e Vitaminas – (90 a 93%) |
| Cinzas – (4 a 5%) |

Fonte: Ixtaina et al. (2008).

Os altos teores de óleo, proteína, antioxidantes e minerais encontrados nas sementes fazem com que muitos nutricionistas recomendem o consumo desse alimento durante os processos de reeducação alimentar. O grande destaque deve-se ao fato da cultura apresentar alto teor de ácidos graxos insaturados comparados a outras culturas (CAHILL, 2003).

Tabela 2 - Composição de ácidos graxos da semente de chia (*Salvia hispânica L.*)

| COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS DA SEMENTE DE CHIA | |
|---|------------------------|
| ÁCIDOS GRAXOS (g.100 g⁻¹ de lipídios) | SEMENTE DE CHIA |
| Saturado | 9,74 |
| Ácido mirístico (C14:0) | 0,03 |
| Ácido pentadecanoico (C15:0) | 0,03 |
| Ácido palmítico (C16:0) | 6,69 |
| Ácido margárico (C17:0) | 0,06 |
| Ácido esteárico (C18:0) | 2,67 |
| Ácido behênico (C22:0) | 0,09 |
| Ácido tricosanoico (C23:0) | 0,03 |
| Ácido lignocérico (C24:0) | 0,14 |
| Monoinsaturado | 10,76 |
| Ácido pentadecenoico (C15:1) | 0,03 |
| Ácido palmitoleico (C16:1) | 0,09 |
| Ácido oleico (C18:1- ω -9) | 10,55 |
| Ácido cis-eicosenoico (C20:1) | 0,09 |
| Poli-insaturado | 79,47 |
| Ácido linoleico (C18:2- ω -6) | 17,36 |
| Ácido linolênico (C18:3- ω -3) | 62,02 |
| Ácido cis-eicosadienoico (C20:2) | 0,03 |
| Ácido cis-eicosatrienoico (C20:3) | 0,03 |
| Insaturadas | 90,26 |

Fonte: Coelho e Salas-Mellado (2014).

A chia é um alimento rico em ácidos graxos, as sementes de chia são uma importante matéria-prima para a obtenção de alimentos funcionais devido às suas características especiais, oferecendo vantagens em relação a outras fontes disponíveis (COATES; AYERZA, 1996).

Tendo em vista vários benefícios, iniciou-se uma propagação pela mídia de que a semente de chia poderia auxiliar em dietas para o emagrecimento, atribuído principalmente ao seu poder de saciar, já que a sua composição apresenta um elevado teor de fibras e também pelo gel que se forma quando essa semente é hidratada (AYERZA et al., 2002). O grande crescimento do mercado de ácidos graxos essenciais está relacionado com o aumento do consumo de suplementos dietéticos que contenham esses compostos (WARD; SINGH, 2005).

UFMG/BIBLIOTECA

3.4 EFEITOS DO CONSUMO DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS NO ORGANISMO HUMANO

Os ácidos graxos essenciais ω -6 e ω -3 só podem ser sintetizados apenas pelas plantas, dessa forma os seres humanos e os outros animais não podem produzir seus próprios ácidos graxos essenciais (IOM, 2002).

A síntese dos ácidos graxos no organismo ocorre a partir dos seus precursores dietéticos, os ácidos graxos alfa-linolênico e linoleico, respectivamente, a quantidade e a qualidade dos AGPI-CL das séries ômega-3 e ômega-6, incorporados às membranas, podem influenciar suas propriedades físicas e funcionais (BOURRE, 2004; UAUY; DANGOUR, 2006).

Os AGE são um subconjunto dos ácidos graxos que participam na formação de hormônios e sais biliares, e devem fazer parte de uma ingestão dietética diária adequada (VALENZUELA, 2003). Também são um dos principais nutrientes, que funcionam para promover a produção de glóbulos vermelhos, atividade enzimática, desenvolvimento ósseo e cerebral (BLUMFIELD et.al, 2013).

Os ácidos graxos, principalmente ácidos graxos essenciais e poli-insaturados de cadeia longa, são nutrientes necessários para a síntese de lipídios estruturais, que são fundamentais para o desenvolvimento pós-natal e função celular normal (HERREIRA, 2006; INNIS, 2005).

É através do metabolismo de ácidos graxos poliinsaturados ω -3, bem como DHA e o ácido eicosapentaenoico (EPA) que acontece a produção de lipídios mediadores de anti-inflamatórios (MOZAFFARIAN; WU JHY, 2011; MORI, 2014). Além de seu papel nutricional na dieta, os ácidos graxos ômega-3 podem ajudar a prevenir ou auxiliar no tratamento de várias doenças, como doenças do coração, câncer, artrite, depressão, mal de Alzheimer, entre outros (MORAES; COLLA, 2006).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DELINIAMENTO EXPERIMENTAL

Trata-se de uma pesquisa de laboratório experimental, que consiste essencialmente em submeter os objetivos de estudo a influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto (GIL, 2008). Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O estudo em ratos da linhagem Wistar constitui na oferta de uma dieta suplementada com óleo de chia durante o período de lactação de ratas e sua influência no desenvolvimento somático e físico da prole.

4.1.1 Animais e grupos experimentais

Neste estudo foram utilizadas 9 fêmeas adultas, com idade entre 120 e 150 dias, primíparas da linhagem wistar, pesando aproximadamente 250g, provenientes do LANEX do Centro de Educação e Saúde (CES), da UFCG – Campus Cuité/Paraíba. As fêmeas foram mantidas em ambiente com temperatura controlada de $22 \pm 1^\circ\text{C}$, sob ciclo claro/escuro 12/12 horas, umidade $\pm 65\%$, tendo livre acesso à água e ração comercial (Presence®) sem enriquecimento. As ratas foram acasaladas e mantidas na porção de uma fêmea para dois machos. A confirmação foi realizada através de esfregaço vaginal, posteriormente, foram colocadas em gaiolas maternas individuais, após o nascimento dos animais, as ninhadas foram uniformizadas de forma aleatória de acordo com o número de filhotes (6 por ninhada), sendo utilizados na pesquisa apenas os machos. As ratas passaram a receber água, dieta experimental e dieta controle *ad libitum* do primeiro dia de lactação até o 21º dia. O protocolo experimental atendendo as especificações no uso de animais para fins científicos e didáticos.

Para a realização da pesquisa foram utilizados 44 machos recém-nascidos da linhagem Wistar. As ninhadas de filhotes machos foram denominadas de:

- 1. Grupo Controle (GC)** – (n=15) receberam dieta padrão de laboratório (Presence®) à base de óleo de soja, *ad libitum*, durante a lactação;

2. **Grupo Chia (GCH)** – (n=14) receberam 95% de dieta padrão + 5% de óleo de chia, *ad libitum*, durante a lactação;
3. **Grupo Banha (GB)** – (n=15) receberam 95% de dieta padrão + 5% de banha de porco, *ad libitum*, durante a lactação.

Os animais de cada grupo foram amamentados até o 21º dia, durante esse período os neonatos foram submetidos aos testes de ontogenia somática. Ao fim do 21º dia de lactação, foi realizado o desmame dos filhotes, que passaram a receber ração padrão de manutenção da marca (Presence ®).

4.1.2 Dieta experimental

As rações experimentais foram produzidas no Laboratório de Bromatologia, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Cuité – PB. Os componentes básicos das dietas eram: Dieta padrão para o grupo controle, 95% de dieta padrão + 5% de óleo de chia (obtido em supermercado de João Pessoa- PB) para o grupo chia e 95% de dieta padrão + 5% de banha de porco (obtido em uma feira livre de Solânea-PB), para o grupo banha.

4.1.3 Confeção das rações

Para a confeção da dieta experimental, a dieta utilizando óleo de chia e banha foram elaboradas semanalmente. Sua elaboração foi constituída nos seguintes procedimentos: Foi mesurado 20 ml de óleo de chia com auxílio de uma pipeta para a dieta do grupo chia e 20g de banha de porco fluída, para confeção da dieta do grupo banha. Posteriormente foi misturada com ração comercial em pó (380g), em seguida foi acrescentada água morna, a ração foi peneirada 3 vezes para que tivesse uma melhor homogeneização, após esse processo, a ração foi colocada em formas e levadas para secar na estufa de dupla circulação de ar à 40º C de temperatura para secagem durante 6 horas. Depois de prontas foram armazenadas em potes de plásticos contendo identificação.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Avaliação do peso da prole

Os animais foram pesados a partir do primeiro dia de lactação até o 21º dia, a avaliação do peso corporal foi realizada diariamente com o auxílio de uma balança semi-analítica (Figura 1);

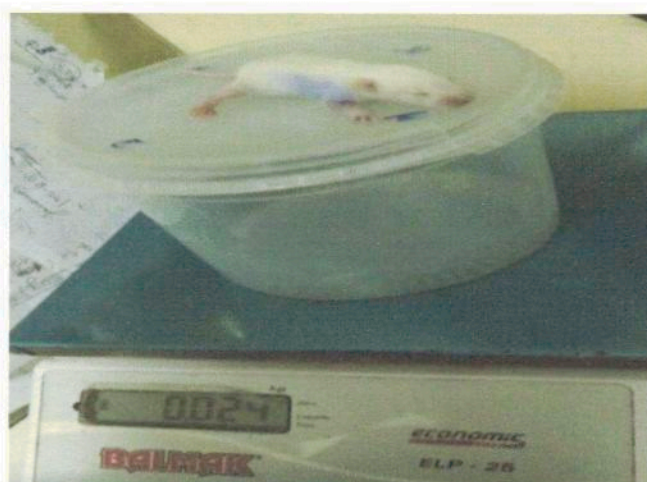


Figura 1 – Avaliação do Peso do Animal. Fonte: Dados da Pesquisa. CES/UFMG, 2017.

UFMG/BIBLIOTECA

4.2.2 Indicadores de Maturação Somática

Os seguintes indicadores somáticos utilizados na avaliação seguiram o modelo experimental estabelecido por Smart e Dobbing (1971), foram observados diariamente, sempre no mesmo horário, foram realizados por um único manipulador, afim de minimizar possíveis erros, a partir do 1º pós-natal, afim de determinar o dia de sua maturação.

Procedimentos:

a) Abertura do pavilhão auricular (APA) - normalmente o pavilhão encontra-se dobrado após o nascimento, a abertura do pavilhão auricular foi detectado no dia em que a dobra foi desfeita. A resposta foi considerada quando as duas dobras estavam desfeitas (Figura 2);

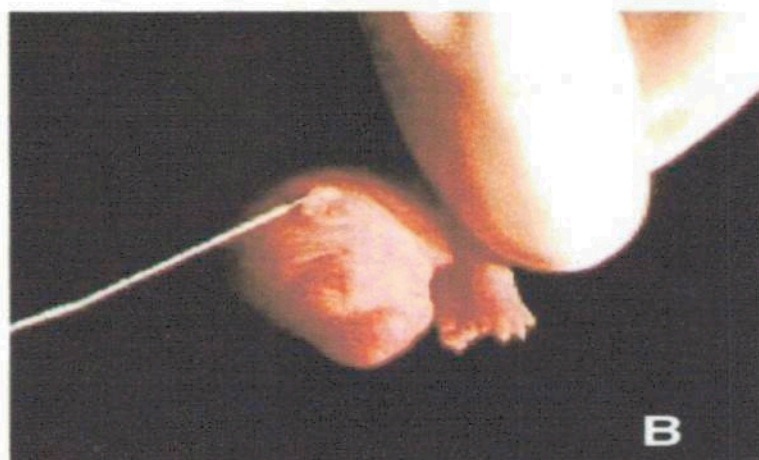


Figura 2 – Avaliação da Abertura Pavilhão Auricular. Fonte: Barros (2006).

b) Abertura do Conduto Auditivo (ACA) – quando os animais nascem, o conduto auditivo encontra-se fechado, a maturação para esse indicador foi considerada positiva quando os orifícios auriculares direito e esquerdo podiam ser visualizados (Figura 3);



Figura 3 – Avaliação da Abertura do Conduto Auditivo. Fonte: Barros (2006).

c) Erupção dos Dentes Incisivos Superiores (EIS) – foram registrados o dia em que houve a erupção dos dentes incisivos superiores, e a resposta foi considerada positiva quando ambos incisivos estiveram expostos (Figura 4);

- d) Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII) – foram registrados o dia em que houve a erupção dos dentes incisivos inferiores, e a resposta foi considerada positiva quando ambos incisivos estiveram expostos (Figura 4);

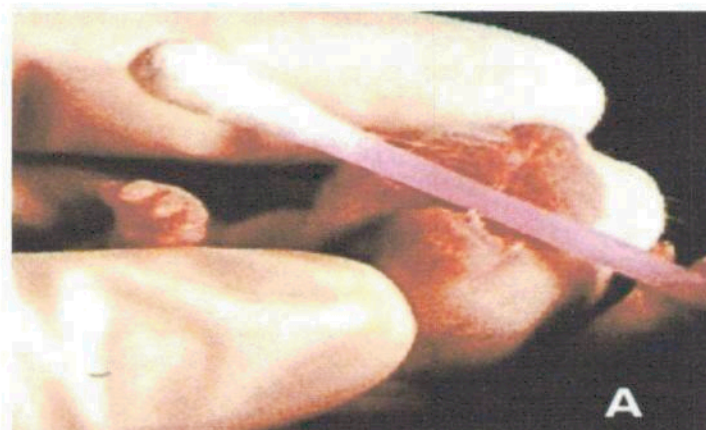


Figura 4 - Avaliação da Erupção dos Dentes Incisivos Superiores e Inferiores. Fonte: Barros (2006).

- e) Abertura dos Olhos (AO) - no rato, os olhos encontram-se totalmente encobertos pelas pálpebras, e persiste durante alguns dias após o nascimento, resposta considerada positiva quando os dois olhos estavam abertos e piscando (Figura 5);



Figura 5 - Avaliação da Abertura dos Olhos. Fonte: Barros (2006).

- f) Aparecimento dos Pelos Epidérmicos (APE) - os ratos nascem sem pelos, seu aparecimento foi confirmado quando detectado a presença da pelugem, deslizando delicadamente o dedo sobre a epiderme do animal (Figura 6);

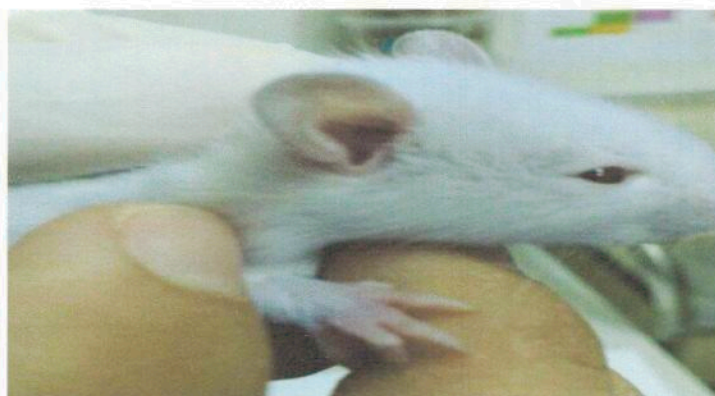


Figura 6 – Avaliação do Aparecimento de Pelos Epidérmicos. Fonte: Dados da Pesquisa, CES/UFCG (2017).

g) Comprimento da Cauda (CC), o animal foi colocado sobre uma régua milimétrica, e sua cauda foi delicadamente mantida bem estendida, da base até a extremidade (Figura 7);



Figura 7 – Avaliação do Comprimento da Cauda. Fonte: Dados da Pesquisa, CES/UFCG, 2017.

UFCG/BIBLIOTECA

4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram analisados através do Software Sigma Stat (3.1). Para a análise dos dados do ensaio biológico foi aplicado a análise de variância (ANOVA) para as comparações entre os diversos parâmetros avaliados dos diferentes grupos. Ocorrendo diferenças foi aplicado um pós-teste Teste T, para o nível de significância foi considerado para a rejeição da hipótese nula será de $p < 0,05$.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi realizado de acordo com a Lei N° 11.794, 08 de outubro de 2008, que estabelece procedimentos para uso de animais (BRASIL, 2008) e todos os experimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), apresentando o seguinte Protocolo CEUA n° 0250/2015, atendendo assim, as especificações no uso de animais para fins científicos e didáticos (ANEXO A).

5 RESULTADOS

5.1 PESO CORPORAL

Em relação ao ganho ponderal dos filhotes, no 1º dia de vida não houve diferença estatística entre os grupos, porém no 7º dia o grupo banha (GB) apresentou diferença estatística em relação aos animais do grupo chia (GCH) ($18 \pm 1,5 \times 15,7 \pm 0,72$) e grupo controle (GC) ($18 \pm 1,5 \times 15,86 \pm 2,87$). Essa diferença persistiu no 14º dia de vida, no qual, o GB também mostrou significativo aumento de peso, quando comparado ao GCH ($32,26 \pm 2,60 \times 27,85 \pm 1,65$) e o ao GC ($32,26 \pm 2,60 \times 28,66 \pm 3,67$). No 21º dia também houve diferença estatística entre o GB e o GCH ($52,3 \pm 5,70 \times 42,85 \pm 4,2$) e ao GC ($52,3 \pm 5,70 \times 46 \pm 8,17$) (Gráfico 1).

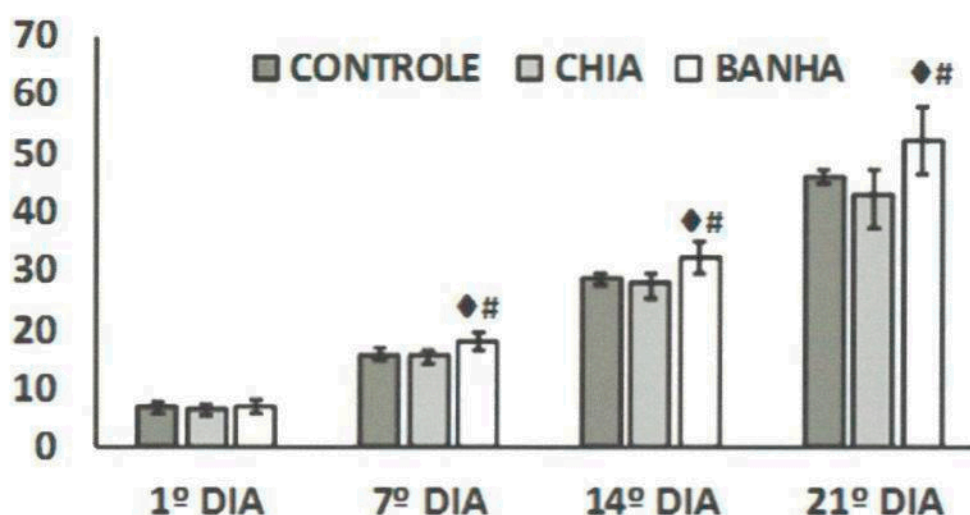


Gráfico 1 - Ganho de peso da prole de ratas Wistar, alimentadas a partir do 1º dia da lactação, recebendo dieta padrão de laboratório (Presence®) (Grupo Controle), 5% óleo de chia (Grupo Chia) e 5% de banha de porco (Grupo Banha). Dados expressos em média \pm DP. Para análise estatística, foi aplicado o teste-t student, com nível de significância $P < 0,05$. ♦=diferença entre o grupo banha versus grupo controle; #=diferença entre o grupo banha versus grupo chia.

5.2 EVOLUÇÃO DO COMPRIMENTO DA CAUDA

Quanto à análise do crescimento da cauda dos neonatos, no 1º dia de vida, o GB apresentou maior evolução quando comparado ao GCH ($1,75 \pm 0,16 \times 1,47 \pm 0,13$) e ao GC ($1,75 \pm 0,16 \times 1,56 \pm 0,30$) ($p < 0,05$) (Gráfico 2), e no 7º, 14º e 21º dia não houve diferença estatística entre os grupos.

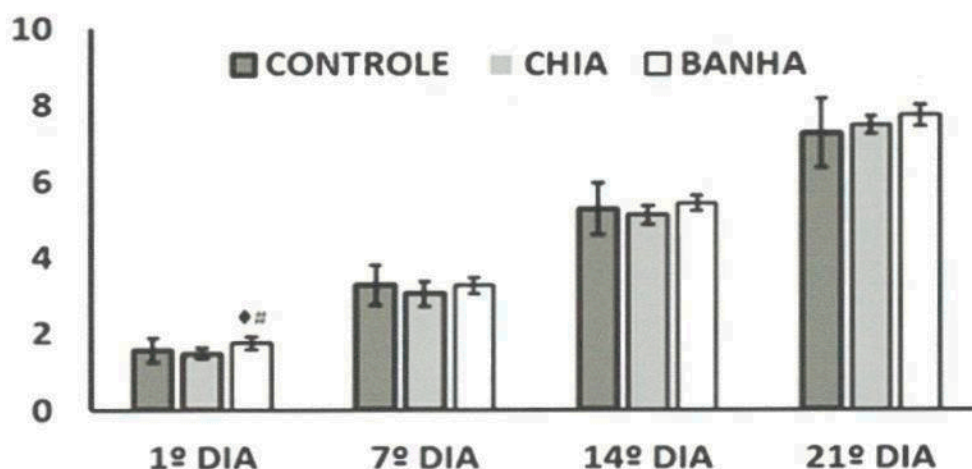


Gráfico 2 – Comprimento da cauda das proles de ratas Wistar, alimentadas a partir do 1º dia da lactação, recebendo dieta padrão de laboratório (Presence ®) (Grupo Controle), 5% óleo de chia (Grupo Chia) e 5% de banha de porco (Grupo Banha). Dados expressos em média \pm DP. Para análise estatística, foi aplicado o teste-t student. * = diferença entre o grupo banha versus grupo controle; # = diferença entre o grupo banha versus grupo chia.

5.4 MATURAÇÃO SOMÁTICA

Quanto aos indicadores de maturação somática, observou-se antecipação da Abertura do Pavilhão Auricular (APA) quando comparado o grupo GCH com GB. Não houveram diferenças estatísticas entre a Abertura do Conduto Auditivo (ACA), Abertura dos Olhos (AO) e Erupção dos Dentes Incisivos Superiores (EDIS). Em relação ao GCH, destaca-se o atraso no Aparecimento de Pelos Epidérmicos (APE). Houve ainda diferença estatística entre o GB com o GCH e GC quanto a Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII) ($p < 0,050$).

Tabela 3 - Indicadores de maturação somática (mediana do dia) de ratos lactentes cujas mães receberam dieta controle contendo óleo de soja (n=15), 5% de banha de borco (n=15) e 5% óleo de chia (n=14) - a partir do primeiro dia de lactação.

| Maturação Somática | Grupos | | |
|---|------------|------------------------|------------------------|
| | GC | GB | GCH |
| Abertura do Pavilhão Auricular | 8 (7-9) | 9 (9-9) ^{##} | 6 (4-8) [*] |
| Abertura do Conduto Auditivo | 12 (10-14) | 12 (11-13) | 12 (12-13) |
| Abertura dos Olhos | 14 (12-16) | 14 (13-14) | 14,5 (13-14) |
| Aparecimento de Pelos Epidérmicos | 4 (2-3) | 3 (3-5) | 4 (4-5) ^{##*} |
| Erupção dos Dentes Incisivos Superiores | 8 (7-14) | 9 (9-11) | 10 (8-11) |
| Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores | 8 (5-8) | 9 (9-11) ^{##} | 6 (4-7) |

Dados expressos em valores de mediana (mínimo e máximo). Para os grupos: GC (Grupo controle), GB (Grupo banha), GCH (Grupo chia). Para a análise estatística foi utilizado o programa Mann-whitney Rank Sun Test, com nível de significância $P < 0.05$. ^{*}=diferença entre o grupo banha versus grupo controle; ^{##}=diferença entre o grupo banha versus grupo chia e ^{*}=diferença entre o grupo chia versus controle.

6 DISCUSSÃO

O óleo de chia foi escolhido como objeto de estudo devido as suas propriedades nutricionais, em especial por ser fonte de ácidos graxos essenciais. A dieta é um fator importante que pode influenciar o desenvolvimento fetal, e a carência de nutrientes, incluindo os ácidos graxos na alimentação materna, pode interferir de forma negativa em vários processos fisiológicos no organismo, inclusive no desenvolvimento dos recém nascidos (MCGREGOR et al., 2001), outro fato que deve ser levado em consideração é o consumo crescente desse alimento nos últimos tempos.

No presente estudo, foi investigado o impacto da suplementação materna com diferentes fontes lipídicas, durante a lactação, período crucial para o desenvolvimento dos neonatos, que dependem completamente do leite materno. Desta forma foram avaliados os seus efeitos no desenvolvimento físico e somático da prole.

A alimentação materna é responsável por modificar o perfil lipídico do leite materno. Um estudo realizado com ratas alimentadas durante a gestação e lactação com dietas contendo 7% de óleo de soja, girassol e peixe, mostrou que a composição de ácidos graxos ω -3 na dieta interferiu na composição dos ácidos graxos totais do leite materno (CHURCH et al., 2008).

Em relação ao peso dos neonatos, os resultados obtidos mostraram efeito estatisticamente significativo com aumento no ganho de peso da prole de mães que receberam suplementação da banha de porco (gordura saturada) (GB), e foi capaz de alterar a evolução da prole. Segundo Gademan et al. (2014), no qual metabolismo materno e o estado nutricional também podem afetar o metabolismo da prole ao longo da vida, através de alterações na programação fetal. Tais resultados, divergem dos encontrados no estudo de Mendes et al. (2014), onde a prole de ratas alimentadas com dieta rica em gordura (contendo 52% de gordura, especialmente banha de porco e também óleo de soja) durante os períodos de gestação e lactação, mostrou redução de peso e crescimento do corpo quando comparado ao grupo controle (contendo 14,7% de gordura). O ganho de peso corporal da prole ao nascer cuja as mães receberam uma dieta rica em gordura foi 8% menor quando comparado ao controle e essa diferença significativa persistiu durante todo o período de lactação. Todavia, foi observado que a prole alimentada com banha de porco,

que apresentou curvas reduzidas de peso corporal na fase inicial da vida, apresentou sobrepeso mais tarde, na fase adulta.

O consumo materno contendo um elevado teor de gordura saturada, pode ter contribuído para o desenvolvimento do sobrepeso ao longo da vida. Dados epidemiológicos e estudos experimentais, apontam que o estado nutricional e nutrição durante os períodos pré-natal e pós-natal desempenham um papel fundamental nos mecanismos epigenéticos envolvidos na origem do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (BARKER, 2002; HANSON, 2011).

Em um estudo realizado por Medeiros et al. (2015), foi avaliado o efeito do consumo materno do óleo de buriti (bruto e refinado) em ratos neonatos tratados durante o período de gestação e lactação, os animais foram distribuídos de forma aleatória em três grupos: grupo controle, cuja fonte lipídica foi óleo de soja e dois grupos experimentais, cuja as mães receberam dietas contendo óleo de buriti bruto e outro recebendo dieta contendo óleo de buriti refinado, o peso corporal dos recém-nascidos tratados com óleo de buriti bruto e óleo de buriti refinado foi menor quando comparado ao grupo controle, especialmente nos últimos dias. O óleo de buriti contém perfil de ácidos graxos semelhante com o óleo de chia, e tais resultados são semelhantes aos do presente estudo.

Todavia, os resultados divergem dos achados de Soares et al. (2014), sobre os quais foram analisados os efeitos de lipídios contendo diferentes fontes de ácidos graxos (Óleo de soja, óleo de coco e gordura do leite de cabra contendo ácido linoléico conjugado – CLA), sobre o peso corporal e foi constatado que o ganho de peso corporal do grupo cuja as mães receberam dieta contendo gordura de leite de cabra, fonte de CLA e também ácidos graxos poli-insaturados, foi significativamente mais elevado a partir do terceiro dia de vida, em comparação com os animais tratados com óleo de soja e óleo de coco, estas diferenças persistiram até ao fim da lactação. A gordura do leite de cabra é fonte de ácidos graxos, assim como o óleo de chia.

Mesmo não havendo diferença significativa entre os grupos GC e GCH, foi possível observar que o ganho de peso do grupo chia foi menor comparado aos demais grupos. Este resultado pode ser justificado a partir do resultado de um estudo que demonstrou que a ingestão materna normal de gordura, porém com

excesso de ácido graxo ω -3 (10% oriundo do óleo de peixe), durante a gestação retardou o desenvolvimento pós-natal da prole, os quais apresentaram menor comprimento e peso corporal (JIMÉNEZ, 2017). A chia contém elevado valor nutricional e apresenta alto conteúdo de ácido α -linolênico (ω -3).

No que se refere ao crescimento físico, verificou-se que houve aumento significativo no comprimento da cauda do grupo GB em relação aos grupos GCH e GC apenas no 1º dia de vida, não havendo diferenças significativas nos 7º, 14º e 21º dias de vida dos neonatos. Resultados diferentes foram encontrados no estudo de Medeiros et al. (2015), no qual o comprimento da cauda foi menor no grupo que recebeu o óleo buriti bruto na primeira semana de vida dos neonatos em comparação aos demais grupos, porém, mostrou-se maior nos 12º, 15º, 18º e 21º dias nos animais que foram tratados tanto com óleo de buriti bruto e como o refinado, fontes de ácidos graxos poli-insaturados, quando comparados com o grupo controle.

Quanto a maturação somática, estudos têm sugerido que a ingestão de ácidos graxos ômega-3 tem um impacto significativo com relação ao crescimento, visão, cérebro e desenvolvimento de órgãos dos lactentes (CHEATHAM et al., 2006; MITMSSER; JESEN 2007; OZIAS et al., 2007). Os resultados encontrados mostraram diferença significativa entre o grupo GCH em comparação ao grupo GB para a antecipação da Abertura do Pavilhão Auricular (APA) e em relação a Erupção dos Dentes Incisivos Inferiores (EII), que mostrou-se atrasado no grupo GB quando comparado ao GCH e GC. Os resultados encontrados no estudo de Mendes et al. (2014), cuja prole de mães que receberam uma dieta na qual a fonte lipídica era a banha de porco, os parâmetros somáticos ACA, EIS e EII apresentaram-se atrasados em comparação ao grupo controle. A pesquisa realizada por Medeiros et al. (2015), mostrou que os indicadores de maturação somática, como Abertura dos Olhos (AO), EIS e EII aconteceram mais cedo no grupo cuja as mães consumiram dieta adicionada de óleo refinado de buriti em comparação ao grupo controle.

Não houveram diferenças estatísticas na Abertura do Conduto Auditivo (ACA), Abertura dos Olhos (AO) e Erupção dos Dentes Incisivos Superiores (EDIS) entre os grupos.

Os resultados do presente estudo, sugerem que o consumo de AGE no período de lactação, proveniente do óleo de chia, influenciaram de forma positiva frente a aceleração de alguns parâmetros referente a maturação somático dos

neonatos, porém, foi possível observar que a mesma não influenciou no desenvolvimento físico da prole, mesmo o óleo de chia sendo uma ótima fonte de AGE e estar associado a vários benefícios, os seus efeitos não estão totalmente esclarecidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos, é possível concluir que a suplementação com óleo de chia no período de lactação contribuiu de forma positiva para aceleração de alguns parâmetros somáticos (APA e EII), porém não foi capaz de promover aceleração no desenvolvimento dos demais parâmetros físicos da prole. Diante dos resultados encontrados, sugere-se que melhores efeitos sobre a prole poderiam ser obtidos se a suplementação fosse realizada durante o período intrauterino, e não apenas no período pós-natal. É importante ressaltar, que há uma escassez de estudos na literatura que utilizaram essa fonte lipídica sobre os parâmetros avaliados, sendo necessário que mais estudos com o óleo de chia sejam realizados.

REFERÊNCIAS

AHMAD, A.; MRTHY, M.; GREINER, R. S.; MORIGUCHI, T.; SALEM, N.J.R.A. decrease in cell size accompanies a loss of docosahexaenoate in the rat hippocampus. **Nutritional Neuroscience**, v. 2, n. 103, p.13, 2002.

American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Use of Nutritive and Nonnutritive Sweeteners. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n.2, p. 255-75, 2004.

ANSELMO, C. W. S.; SANTOS, A. A. A.; FREIRE, C. M. A.; FERREIRA, L. M. P.; CABRAL-FILHO, J. E.; CATANHO, M. T. J. A.; MEDEIROS, M.C. Influence of a 60 Hz, 3 T, electromagnetic field on the reflex maturation of wistar rats offspring from mothers fed a regional basic diet during pregnancy. **Nutritional Neuroscience**, v. 9, n. 201, p. 6, 2006.

ANSELMO, C. W. S.; SILVA, T. L.; HOLANDA, T. G.; PRADO, L. V. S.; CABRAL-FILHO, J. E.; CATANHO, M. T. J. A.; MEDEIROS, M. C. Influence of a 60 Hz 3 T, electromagnetic field on the somatic maturation of wistar rat offspring fed a regional basic during pregnancy. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 3, p. 641, 2008.

AYERZA, R.; COATES, W.; LAURIA, M. Chia seed (*Salvia hispânica L.*) as a w-3 fatty acid source for broilers; influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of White and dark meats, growth performance, and sensory characteristics. **Poultry Science**, Tucson, v.81, n.6, p.826-837, 2002.

AYERZA, R.; COATES, W. Composition of chia (*Salvia hispanica*) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. **Tropical Science**, Nova Jersey, v. 44, n.3, p. 131-135, 2004.

BAIÃO, M. R.; DESLANDES S. F.; Alimentação na gestação e puerpério. **Revista de Nutrição**, v. 19, n.2, p. 245-53, 2006.

BARKER, D, J. Fetal programming of coronary heart disease. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v.13, n.3, p. 364-368, 2002.

BARROS, K.M. F. T.; MANHAES, C. R.; LOPES, S. S. MATOS, R. J. B.; DEIRÓ, T. C. B. J.; CABRAL, J. E.; et al. A regional model (Northeastern Brazil) of induced malnutrition delays ontogeny of reflexes and locomotor activity in rats. **Nutritional Neuroscience**, v. 9, p. 99-104, 2006.

BLUMFIELD, M. L.; HURE, A. J.; MACDONALD-WICKS, L.; SMITH, R.; COLLINS, C.E. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutrition Reviews*, v.71, n. 2, p. 118–132, 2013.

BOURRE, J.M. Roles of unsaturated fatty acids (especially omega-3 fatty acids) in the brain at various ages and during ageing. *Journal Nutritional Health Aging*, v.8, p.163-174, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher -PNDS 2006**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei N° 11.794, 08 de outubro de 2008. **Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídico**, Brasília, 8 de outubro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 27 de fev. 2017.

CAHILL, J. P. Ethnobotany of Chia, *Salvia Hispanical*. (Lamiaceae). **Economic Botany**, Nova Iorque, v. 57, n. 4, p. 604–618, 2003.

CAHILL, J. P. Ethnobotany of Chia, *Salvia Hispanical*. (Lamiaceae). **Economic Botany**, Nova Iorque, v. 57, n. 4, p. 604–618, 2003.

CALDERON, F.; KIM, H. Y. Docosahexaenoic acid promotes neurite growth in hippocampal neurons. *Jornoul of Neurochemistry*, v. 90, n. 4, p. 979-988, 2004.

CHEATHAM, C. L.; COLOMBO, J.; CARLSON, S. E.; N-3 fatty acids and cognitive and visual acuity development: methodologic and conceptual considerations. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.83, n.6, p.1458–66, 2006.

CLAPP, J. F. Influence of endurance exercise and diet on human placental development and fetal growth. **Placenta**, v. 27, p. 527-34, 2006.

CLANDININ, M. T. Brain development and assessing the supply of polyunsaturated fatty acid. **Lipids**, p.131-137, 2005.

COATES, W.; AYERZA, R. Production Potential of Chia in Northwestern Argentina. **Industrial Crops and Products**, v. 5, n. 3, p. 229-233, 1996.

COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. M.; Effects of Substituting Chia (*Salvia hispanica* L.) Flour or Seeds for Wheat Flour on the Quality of the Bread. **LWT – Food Science and Technology**, v. 60, n. 2, p. 259-268, 2015.

CONNOR, W. E. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.1, n.5, p. 171, 2000.

DEHOOG, S. Avaliação do Estado Nutricional. In: Mahan KL, Escott-Stump S. **Krause: Alimentos, nutrição & dietoterapia**. 9a.ed, São Paulo: Roca, p.371-96, 1998.

FLEITH, M.; CLANDININ, M. T. Dietary PUFA for preterm and term infants: review of clinical studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 45, n.3, p.205-209, 2005.

GADEMAN, M. G.; VERMEULEN, M.; OOSTVOGELS, A. J.; ROSEBOOM, T. J.; VISSCHER, T. L.; VANEIJSDEN, M, et al.; Maternal prepregnancy BMI and lipid profile during early pregnancy are independently associated with offspring's body composition at age 5–6 years: the ABCD study. **Plos One**, v. 9, n. 4, p. 945-04, 2014.

GAETE, M. G.; ATALAH, E. S.; Niveles de LC-PUFA n-3 en leche materna después de incentivar el consumo de alimentos marinos. **Revista Chilena de Pediatría**, v.74, p.158-65, 2003.

GIL, A. C.; **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed, São Paulo: Atlas 2008.

GONZÁLES, M. I.; Ácidos grasos omega 3: beneficios y fuentes. **Interciencia**, v.27, p.128-36, 2002.

GUDE, N. M.; ROBERTS, C. T.; KALIONIS, B.; KING, R. G.; Growth and function of the normal human placenta. **Thrombosis Research**, v.114,n.5, p. 397-407, 2004.

HANSON, M.; GLUCKMAN, P.; Developmental origins of non-communicable disease: population and public health implications. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.94, n.6, p. 1754-1758, 2011.

HERRERA, E. Implications of dietary fatty acids during pregnancy on placental, fetal and postnatal development. **Placenta**, v. 23, n.1, p. 9-19, 2002.

INNIS, S. M.; Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. **Journal of Pediatrics**, v. 143, n.4, p. 1-8, 2003.

INNIS, S. M. Polyunsaturated fatty acids in human milk: an essential role in infant development. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 554, p.27-43, 2004.

INNIS, S. M. Essential fatty acid transfer and fetal development. **Placenta**, v.26, p. 70-5, 2005.

IXTAINA, V. Y.; NOLASCO, S. M.; TOMÁS, M. C. Physical properties of chia (*Salviahispanica*L.) seeds. **Industrial Crops and Products**, v. 28, n. 3, p. 286–293, 2008.

JANSSEN, F. I. C. Impact of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids on cognition, motor skills and hippocampal neurogenesis in developing C57BL/6J mice. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 26, n.1, 2015.

JIMÉNEZ, M.J.; BOCOS, C.; PANADERO, M.; HERRERA, E. Fish oil diet in pregnancy and lactation reduces pup weight and modifies newborn hepatic metabolic adaptations in rats. **European Journal Nutrition**, v. 56, n. 1, p. 409-420, 2017.

JOB, H. G. C. Nutrição na gestação. **Revista Racine**, v. 17, n. 100, p. 88-96, 2007.

KOLETZKO, B.; RODRIGUEZ, P. M.; DEMMELMAIR, H.; FIDLER, N.; JENSEN, R.; SAUERWALD, T.; Physiological aspects of human milk lipids. **Early Human Developmed**, v. 65, p. 3, 2001.

KOLETZKO, B.; CETIN, I.; BRENNAN, J. T. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. **British Journal of Nutrition**, v. 98, n. 05, p. 873-877, 2007.

LUCYK, J, M; FURUMOTO R, V. Necessidades nutricionais e consumo alimentar na gestação: uma revisão. **Com Ciência Saúde**, v. 19, n.4, p. 353-63, 2008.

MARTINS, A, P, B; BENICIO, M, H, D. Influência do consumo alimentar na gestação sobre a retenção de peso pós-parto. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 870-877, 2011.

MATHIAS, P, C; ELMHIRI, G, D, E; OLIVEIRA, J, C, DELAYRE-ORTHEZ, C; BARELLA, L, F; TÓFOLO, L, P et al. Maternal diet, bioactive molecules, and exercising as reprogramming tools of metabolic programming. **European Journal of Nutrition**, v.53, n.3, p. 711-22, 2014.

MAKRIDES, M; GIBSON, A,R. Long- Chain Polyunsaturated fatty acid requirements during pregnancy an lactations. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n.1, p. 307-11, 2000.

MEDEIROS, M. C.; AQUINO, J. S.; SOARES, J.; FIGUEIRO, E. B.; MESQUITA, H. M.; PESSOA, D. C.; STAMFORD, T. M. Buriti oil (*Mauritia flexuosa* L.) negatively impacts somatic growth and reflex maturation and increases retinol deposition in young rats. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 46, n. 1, p. 7-13, 2015.

MELERE, C; HOFFMANN, J, F; NUNES, M, A, A; DREHMER, M; BUSS, C; OZCARIZ, S, G, I; SOARES, R, M; MANZOLLI, P, P; DUNCAN, B, B; CAMEY, S, A. Índice de alimentação saudável para gestantes: adaptação para uso em gestantes brasileiras. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 20-28, 2012.

MENDES-DA-SILVA, C.; et al. Maternal high-fat diet during pregnancy or lactation changes the somatic and neurological development of the offspring. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 72, n. 2, p. 136-144, 2014.

MCGREGOR, J. A. et al. The Omega-3 Story: Nutritional Prevention of Preterm Birth and Other Adverse Pregnancy Outcomes. **Obstetrical & gynecological survey**, v. 56, n. 5, p. 1-13, 2001.

MORAES, F. P; COLLA, L. M. Functional Foods and Nutraceuticals: Definition, Legislation and Health Benefits. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 3, n. 2, p. 99-112, 2006.

MORI, T. A.; Dietary n-3 PUFA and CVD: a review of the evidence. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n.1, p. 57-64, 2014.

MOZAFFARIAN, D.; WU JHY.; Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 58, n. 20, p. 47- 67, 2011.

NISHIMURA, R, Y; BARBIEIRI P; CASTRO G, S; JORDÃO, J, R, A, A; PERDONÁ, G, S; SARTORELLI, D, S. Dietary polyunsaturated fatty acid intake during late

pregnancy affects fatty acid composition of mature breast milk. **Nutrition**, v. 30, n.6, p. 685-9, 2014.

OLHWEILER, L.; SILVA, A, R D, A; ROTTA, N, T. Estudo dos reflexos primitivos em pacientes recém-nascidos pré-termo normais no primeiro ano de vida. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 63, n.3, p. 294-7, 2005.

OLOFSSON, S, O; BOSTRÖM, P; ANDERSSON, L; RUTBERG, M; PERMAN, J, BORÉN; J. Lipid droplets as dynamic organelles connecting storage and efflux of lipids. *Biochimica et Biophysica Acta*, v.1791, n. 6, p. 448-58, 2009.

OZIAS, M. K.; CARLSON, S. E.; LEVANT, B.; Maternal parity and diet (n-3) polyunsaturated fatty acid concentration influence accretion of brain phospholipid docosahexaenoic acid in developing rats. **Journal of Nutrition**, v. 137, n.1, p.125-9, 2007.

PAIXÃO, A. D.; TRINDADE, A. S.; DANTAS, A. C.; BARRETO, I. S. S.; VIEIRA-FILHO, L. D.; MEDEIROS, M. C.; TEODÓSIO, N. R.; GUEDES, R. C. A. **Malnutrition in the 21st Century**, v. 63, p. 239, 2007.

PEIRETTI, P. G.; GAI, F. Fatty Acid and Nutritive Quality of Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds and Plant During Growth. **Animal Feed Science and Technology**, v.148, n. 2-4, p. 267-275, 2009

REEVES, P.G.; NIELSEN, F.H.; FHAHEY, G.C. AIN-93 Purified Diets for Laboratory Rodents: Final Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodent Diet. **Journal of Nutrition**, v. 123, p.1939-1951, 1993.

REYES-CAUDILLO, E.; TECANTE, A.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. A. Dietary Fibre Content and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds Present in Mexican Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds. **Food Chemistry**, v. 107, n. 2, p. 656-663, 2008.

SANTILLÁN, M. E.; VINCENTI, L. M.; MARTINI, A. C.; CUNEO, M. F.; RUIZ, R. D.; MANGEAUD, A.; STUTZ, G. Developmental and neurobehavioral effects of perinatal exposure to diets with different u-6:u-3 ratios in mice. **Nutrition**, v.26, p. 423-431, 2010.

SHENNAN, D, B.; PEAKER, M. Transport of milk constituents by the mammary gland. **Physiological Reviews**, v. 80, n. 3, p. 925-51, 2000.

SILVA, D.R.B.; MIRANDA-JÚNIOR, P.F.; SOARES, E. A. A importância dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa na gestação e lactação. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 7, n. 2, p.123–133, 2007.

SIMOPOULOS, A, P. Evolutionary aspects of diet: the omega-6/omega-3 ratio and the brain. **Molecular Neurobiology**, v. 44, n.2, p. 203-15, 2011.

SMART, J. L.; DOBBING, J. Vulnerability of developing brain. II. Effects of early nutritional deprivation on reflex ontogeny and development of behaviour in the rat. Brain of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. **Progress in Lipid Research**, v.40, p.1-94, 1971.

SOARES, J. K. B.; QUEIROGA, R. C. R. E.; BOMFIM, M. A. D.; PESSOA, D. C. N. P.; BARBOSA, E. A.; SOUZA, D. L.; CABRAL-FILHO, J. E.; MEDEIROS, M. C. Acceleration of reflex maturation and physical development in suckling rats: effects of a maternal diet containing lipids from goat milk. **Nutritional Neuroscience** v. 17 n.1, p. 01-06. 2014.

STORCK LINDHOLM, E; STRANDVIK, B; ALTMAN, D; MOLLER, A, PALME, K,C. Different fatty acid pattern in breast milk of obese compared to normal-weight mothers. **Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids**, v. 88, n.3, p. 211-7, 2013.

TINOCO, B. M. S. et al. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos trans do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, n.3, p. 525-534, 2007.

UAUY, R.; DANGOUR, A. D. Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids. **Nutritional Review**, v.64, n.5, p.24-33, 2006.

VALENZUELA, A. B.; NIETO, S. K. Ácidos grasos omega-6 y omega-3 en la nutrición perinatal: su importância em el desarrollo del sistema nervioso y visual. **Revista Chilena de Pediatría**, v. 74, p.149-57, 2003.

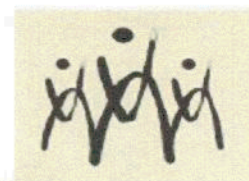
WAINWRIGHT, P. Dietary essential fatty acids and brain function: a developmental perspective on mechanisms. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 61, n.1, p. 61-69, 2002

ZADIK, Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 26, n. 9, p. 941- 46, 2003.

ANEXO A. Certificado de Aprovação Comitê de Ética



Universidade Federal de Campina Grande
 Centro de Saúde e Tecnologia Rural
 Comissão de Ética em Pesquisa
 Av. Sta Cecília, s/n, Bairro Jatobá, Rodovia Patos,
 CEP: 58700-970, Cx postal 64, Tel. (83) 3511-3045



A: Sra. Mayara Queiroga Barbosa (Coordenadora)

Protocolo CEP nº250.2015

CERTIDÃO

ASSUNTO: Solicitação de aprovação do projeto de pesquisa intitulada "AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DESENVOLVIMENTO SOMÁTICO, COMPORTAMENTAIS E BIOQUÍMICOS DA PROLE DE RATAS TRATADAS COM ÓLEO DE CHIA DURANTE A LACTAÇÃO".

Certificamos a V.Sa. que seu projeto teve parecer substanciado orientado pelo regulamento interno deste comitê e foi Aprovado, por Há de Referendum, em 05 de outubro de 2016, estando à luz das normas e regulamentos vigentes no país atendidas as especificações para a pesquisa científica.

Patos, 01 de dezembro de 2016.

Mara de Fátima de Araujo Lucena
 Coordenadora do CEP

UFPA/BIBLIOTECA