

DENISE CRISTINA RODRIGUES

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA DIETA MATERNA SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL DO LEITE HUMANO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientadora: Jane Sélia dos Reis Coimbra

Coorientadores: Sylvia do Carmo Castro Franceschini
Paulo César Stringheta

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

R696e
2020

Rodrigues, Denise Cristina, 1966-

Efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do leite humano : ensaio clínico randomizado / Denise Cristina Rodrigues. - Viçosa, MG, 2020.

142 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Jane Sélia dos Reis Coimbra.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Leite humano. 2. Composição corporal. 3. Lactentes. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. II. Título.

CDD 22. ed. 613.269

DENISE CRISTINA RODRIGUES

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA DIETA MATERNA SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL DO LEITE HUMANO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 31 de julho de 2020.

Assentimento:



Denise Cristina Rodrigues
Autora



Jane Sélia dos Reis Coimbra
Orientadora

AGRADECIMENTOS

A ideia de escrever um agradecimento povoou meus pensamentos por um certo tempo. Palavras, formas, pessoas iam e vinham a todo momento. Qual seria a estética que melhor caberia a um agradecimento?

O verbete AGRADECER diz respeito ao ato de reconhecer um gesto de gentileza e retribuir na justa medida. Agradecer é render graças.

Devagar, o texto foi ganhando cor e forma, e espero, sinceramente, fazê-lo na justa medida.

Construir uma tese exigiu de mim esforço indescritível, mas eu não teria obtido êxito não fosse o esforço coletivo de algumas tantas pessoas que estiveram presentes comigo nesta travessia.

Sim!!! Porque construir uma tese é uma travessia em terras áridas e mares revoltos.

Mas em cada percalço, ali estava alguém para remar comigo. Curiosamente, ali estavam muitas mulheres. Perceber isso me fez decidir que a estética deste agradecimento será um elogio ao feminino.

O verbete ELOGIAR diz respeito ao ato de discursar em louvor a alguém.

Tendo encontrado a forma, entendi que seria preciso também ter cuidados. Porque há sempre o risco de deixar de fora, alguém ou algum gesto. Fiquei com receio de que as palavras ou a memória não conseguissem se expressar na justa medida.

Sendo assim, correndo o risco de não ser justa o suficiente, de não render as justas homenagens, decidi delinear aqui, um agradecimento a todas as mulheres com as quais contei durante a confecção desse trabalho.

“Por isso uma força estranha me leva a cantar”

Por isso a força de muitas mulheres me conduziu à escrita dessa tese.

Tomarei aqui a metáfora da colcha de retalhos como algo que diz sobre a tessitura desse trabalho. Cada mulher com quem contei, colocou seu pequeno retalho que, aos poucos, foram me ajudando a alinhar pesquisa, escrita e tese.

Das mulheres que doaram seu leite, expressão máxima de um feminino, às que simplesmente ouviram minhas queixas nos momentos de aridez.

Das mulheres que deram um norte à pesquisa científica às amigas que contribuíram com seus palpites.

Das mulheres que colaboraram com a técnica às que simplesmente colaboraram com vestimenta.

Sim!!! Porque teve até mulher que me ensinou que escolher uma roupa é mais que simplesmente se vestir, mas é escolher como demonstrar em tecidos e cores, a força de meu feminino.

Das mulheres não tão próximas às que estão em meu álbum de família, todas, costuraram um retalho aqui.

Porque o feminino é composto de partilha e invenção!

*“Maria, Maria
É um dom, uma certa magia
Uma força que nos alerta
Uma mulher que merece
Viver e amar
Como outra qualquer
Do planeta”*

Hei de nomear aqui uma mulher especial e ela há de representar, com louvor, todas as outras que teceram essa colcha de retalhos.

Uma mulher de voz imperativa e presença marcante.

Uma mulher cuja generosidade e sabedoria farão com que ela divida com as demais todos esses elogios.

Minha célula mãe. A flor primeira!

Rendo homenagens à minha mãe: Dona Terezinha. Esta mulher forte que soube acolher minhas agruras com firmeza importante!

Aos homens, fica também minha gratidão. Em especial ao meu marido, Oswaldo Santana, que, com sua arte delicada e forte, transformou de maneira irremediável o feminino que hoje há em mim. Suas cores e tintas ajudaram a fazer de mim uma mulher em duas metades.

Metade forte. Metade delicadeza!!!!

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Por isso, digo a vocês: não se preocupem com a sua vida, quanto ao que irão comer ou beber; nem com o corpo, quanto ao que irão vestir. Não é a vida mais do que o alimento, e não é o corpo mais do que as roupas?

Observem as aves do céu, que não semeiam, não colhem, nem ajuntam em celeiros. No entanto, o Pai de vocês, que está no céu, as sustenta. Será que vocês não valem muito mais do que as aves?

Quem de vocês, por mais que se preocupe, pode acrescentar um côvado ao curso da sua vida?

E por que se preocupam com o que vão vestir? Observem como crescem os lírios do campo: eles não trabalham, nem fiam.

Eu, porém, afirmo a vocês que nem Salomão, em toda a sua glória, se vestiu como qualquer deles.

Ora, se Deus veste assim a erva do campo, que hoje existe e amanhã é lançada no forno, não fará muito mais por vocês, homens de pequena fé?

Portanto, não se preocupem, dizendo: “Que comeremos?”, “Que beberemos?” ou “Com que nos vestiremos?”

Porque os gentios é que procuram todas estas coisas. O Pai de vocês, que está no céu, sabe que vocês precisam de todas elas.

Mas busquem em primeiro lugar o Reino de Deus e a sua justiça, e todas estas coisas lhes serão acrescentadas.

Portanto, não se preocupem com o dia de amanhã, pois o amanhã trará os seus cuidados; basta ao dia o seu próprio mal.

(Matheus 6, 25-34)

RESUMO

RODRIGUES, Denise Cristina, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2020. **Efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do leite humano: ensaio clínico randomizado**. Orientadora: Jane Sélia dos Reis Coimbra. Coorientadores: Sylvia do Carmo Castro Franceschini e Paulo César Stringheta.

A composição do leite humano (LH) reflete o estado nutricional e a ingestão dietética da nutriz, principalmente no que se refere ao consumo de ácidos graxos (AG). Evidências têm mostrado que a castanha-do-brasil é uma boa fonte de AG, monoinsaturados e poliinsaturados, e de selênio. Diante disso, tem-se a hipótese de que o consumo dessa castanha durante a lactação pode modificar o perfil nutricional do LH, ocasionando um aumento na sua densidade energética e no teor de selênio e melhorar as suas características lipídicas. Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do LH. Trata-se de um estudo *crossover*, realizado com 28 díades mães-bebês nascidos a termos, recrutados em maternidade hospitalar e acompanhados em consultório pediátrico até o terceiro mês pós-parto. Questões relacionadas aos aspectos sociodemográficos, hábitos de vida, obstétricos e de nascimento foram obtidas aos sete dias pós-parto. As informações referentes à avaliação nutricional, como antropometria, composição corporal, consumo alimentar, exames bioquímicos, coleta de leite e os dados dos bebês, avaliação antropométrica e de saúde foram coletadas, em média, aos 37, 52, 75 e 90 dias pós-parto. As nutrizes foram separadas aleatoriamente em dois grupos. No primeiro, iniciou-se a suplementação com 1,5 g/dia de castanha-do-brasil (caso) por quinze dias, mais quinze de *washout*; a seguir, foi considerado o grupo controle e recebeu acompanhamento por mais quinze dias. O segundo iniciou como controle, por um período de quinze dias, passou por *washout* por quinze dias, para, então, iniciar a suplementação por quinze dias (caso). Verificou-se que o consumo desse alimento apresentou resultado benéfico em marcadores do perfil lipídico, na inflamação e na manutenção da massa magra em nutrizes, além de uma resposta significativa no selênio sérico, e influenciou positivamente o perfil de ácidos graxos do leite humano, refletindo no crescimento ponderal dos lactentes.

Palavras-chave: *Bertholletia*. Leite humano. Composição corporal. Colesterol. Estudos *crossover*. Selênio. Ácidos graxos. Lactente.

ABSTRACT

RODRIGUES, Denise Cristina, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2020. **Effect of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) supplementation on maternal diet under the nutritional**

profile of human milk: randomized clinical trial. Adviser: Jane Sélia dos Reis Coimbra. Co-advisers: Sylvia do Carmo Castro Franceschini and Paulo César Stringheta.

The composition of human milk reflects the nutritional status and dietary intake of the nursing mother, especially with regard to the consumption of fatty acids. Evidence has shown that Brazil nuts are a good source of fatty acids, monounsaturated and polyunsaturated, and selenium. Therefore, it is hypothesized that the consumption of this nut during lactation can modify the nutritional profile of human milk, causing an increase in its energy density, in its selenium content and improving its lipid characteristics. Therefore, this study aimed to effect of supplementation with Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) on the maternal diet on the nutritional profile of human milk. This is a *crossover* study with 28 mother-infant dyads recruited from a maternity hospital and followed up to the third month postpartum in a pediatric office. Data on sociodemographic, lifestyle, obstetric, and infant birth were collected seven days postpartum. Maternal nutrition assessment data (anthropometry, body composition, food intake, biochemical tests), human milk samples, infant anthropometric and health assessment data were collected on average at 37, 52, 75, and 90 days postpartum. The nursing mothers were randomly allocated into two groups: (1) started with supplementation of 1.5 g/day Brazil nut (case) for 15 days, followed by 15 days washout period; after the washout, the group was then considered as control and received follow-up monitoring for another 15 days; (2) started as the control for 15 days, which was followed by a washout period of 15 days, then they initiated supplementation with Brazil nut for 15 days (case). It was found that the consumption of this food showed a beneficial result in markers of the lipid profile, in inflammation and in the maintenance of lean mass in nursing mothers, in addition to a significant response in serum selenium and positively influenced the fatty acid profile of human milk, reflecting in the weight growth of infants.

Keywords: *Bertholletia*. Human milk. Body Composition. Cholesterol. Cross-over studies. Selenium. Fatty acids. Infant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Necessidade Energética Estimada (EER) para mulheres adultas (>19 anos) e lactantes (>19 anos), segundo o IOM, em 2006.	15
Quadro 2 – <i>Dietary Reference Intakes</i> (DRI) de vitaminas e minerais para mulheres adultas (19-50 anos) e nutrízes (19-50 anos), segundo o IOM, de 2006 a 2011.	15
Quadro 3 – Número de doadoras, produção de leite e número de recém-nascidos beneficiados com o leite humano em países do continente americano no ano de 2012.	16
Quadro 4 – Volume (L) de leite humano coletado e distribuído, número de doadoras e de receptores de leite humano nos bancos de leite humano do Brasil, entre 2006 e 2016.	17
Quadro 5 – Volume em litros de leite humano coletado e distribuído, número de doadoras e de receptores de leite humano nos bancos de leite humano de Viçosa, MG, entre 2011 e 2016.	17
Quadro 6 – Composição do colostro e do leite maduro de mães de crianças a termo e pré-termo e do leite de vaca.	19
Quadro 7 – Composição de LCPUFA no leite de mães de pré-termos.	21
Quadro 8 – Recomendações para ingestão de macro e micronutrientes em mg/kg/dia e por 100 kcal dos recém-nascidos pré-termos.	22
Quadro 9 – Composição aproximada da castanha-do-brasil de acordo com diferentes autores.	25
Quadro 10 – Ácidos graxos presentes no óleo da castanha-do-brasil de acordo com diferentes autores.	26
Quadro 11 – Características dos estudos incluídos sobre suplementação com castanha-do-brasil em humanos e em qualquer faixa etária.	37
Figura 1 – Fluxograma do processo de identificação e seleção dos artigos incluídos.	35
Figura 2 – Diagrama de Consort dos indivíduos que foram selecionados, convidados e completaram o estudo.	51
Figura 3 – Fluxograma da estratégia de recrutamento para o estudo e procedimentos de coleta de dados.	54
Figura 4 – Fluxograma sobre as análises do LH e exames bioquímicos.	65
Figura 5 – Diferenças médias (desvios-padrão) da ingestão de energia (a) e de selênio (b) entre a linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle.	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual de acertos para os critérios da escala de Downs & Black.....	41
Tabela 2 – Metodologia e equipamentos utilizados para os exames bioquímicos	58
Tabela 3 – Composição química da castanha-do-brasil	61
Tabela 4 – Outcome measures for the Clinical Trial.....	64
Tabela 5 – Características dos participantes na linha de base	77
Tabela 6 – Características antropométricas, de composição corporal e bioquímicas na linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle, ao final do estudo	79

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Geral.....	13
2.2. Específicos.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. Lactantes.....	14
3.2. Dados mundiais e nacionais sobre produção e consumo de leite humano.....	16
3.3. Composição e classificação do leite humano.....	18
3.4. Lipídios do leite humano.....	19
3.5. Recomendações nutricionais dos recém-nascidos.....	21
3.6. Suplementação alimentar.....	23
3.7. Castanha-do-brasil.....	25
3.8. Referências.....	26
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (<i>Bertholletia excelsa</i>) NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO NARRATIVA.....	32
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (<i>Bertholletia excelsa</i>) NA DIETA MATERNA SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL DO LEITE HUMANO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO – ESTUDO DO PROTOCOLO.....	47
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL SOBRE OS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE NUTRIZES	72
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE CASTANHA-DO-BRASIL SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE HUMANO E A RELAÇÃO COM O CRESCIMENTO DO LACTENTE.....	87
4. CONCLUSÃO GERAL.....	105
APÊNDICES.....	106
APÊNDICE A – Tabela de captação da amostra da pesquisa.....	107
APÊNDICE B - Protocolo da pesquisa.....	108
APÊNDICE C – Formulário para registro alimentar.....	135
APÊNDICE D – Orientações para preenchimento dos registros alimentares.....	136
APÊNDICE E – Questionário sobre análises da castanha.....	137
APÊNDICE G – Tabela controle da coleta.....	139
APÊNDICE H – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	140

1. INTRODUÇÃO

O leite humano é o alimento ideal para os recém-nascidos e para os lactentes, pois oferece os nutrientes necessários para o adequado crescimento e desenvolvimento dos mesmos, além de fornecer compostos bioativos responsáveis por uma melhor resposta imunológica, principalmente para os pré-termos que são vulneráveis imunologicamente (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012). O aleitamento materno exclusivo é recomendado até os seis meses de vida, e a introdução da alimentação complementar, a partir dessa idade (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012; LESSEN; KAVANAGH, 2015). No entanto, algumas situações clínicas ou cirúrgicas impedem os bebês de sugarem o seio materno. Por isso, tem-se estimulado e utilizado o leite humano (LH) da própria mãe ou o proveniente do banco de leite das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (VIEIRA et al., 2004; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012).

A enterocolite necrotizante (NEC) é a morbidade mais crítica do pré-termo, e o uso do LH na alimentação do mesmo reduz a incidência dessa doença bem como da sepse neonatal (RØNNESTAD et al., 2005; MEINZEN-DERR et al., 2009; KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014; LESSEN; KAVANAGH, 2015). Cristofalo et al. (2013), em estudo controlado randomizado com prematuros extremos, compararam os comportamentos de bebês que foram amamentados com LH fortificado com os comportamentos dos que receberam a fórmula feita a partir do leite de vaca. Como resultado, observaram que os pré-termos alimentados exclusivamente com LH utilizaram nutrição parenteral por menos tempo e apresentaram menos morbidades do que os semelhantes alimentados com fórmulas. Apesar da pequena amostra estudada, eles verificaram que a incidência de NEC foi mais baixa e menos grave no grupo dos que receberam LH exclusivo (CRISTOFALO et al., 2013).

Sabe-se que a composição do LH é influenciada pelo estado nutricional e pela ingestão dietética da lactante (SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016; AMARAL et al., 2017) e que os ácidos graxos, como o alfa linolênico (ômega 3) e o linoleico (ômega 6), são essenciais na dieta materna. Portanto, a concentração desses ácidos no leite da mãe é determinada de acordo com sua dieta (CARLSON, 2009; AMARAL et al., 2017). Além disso, destaca-se a importância dos referidos ácidos para o desenvolvimento da criança, principalmente dos prematuros que se encontram em uma fase de maior vulnerabilidade (AGOSTONI, 2008; SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016).

A variabilidade na composição nutricional do LH em diferentes períodos pós-natal pode exigir a aplicação de estratégias específicas para otimizar a oferta de nutrientes para os

recém-nascidos, particularmente os pré-termos (PIZARRO; MENA; BODINI, 2015). A literatura científica relata a suplementação materna com intuito de melhorar o aporte energético e o perfil lipídico do LH (MUCH et al., 2013; VALENTINE et al., 2013; SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015; MAZURIER et al., 2017). Em pesquisas realizadas em países da Europa, dos Estados Unidos e no Brasil, utilizaram-se, para suplementação, cápsulas de DHA (ácido graxo docosaenoico) (FIDLER et al., 2000; FIDLER et al., 2000; SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015), EPA (ácido graxo eicosapentaenoico) adicionados ao DHA (WESELER et al., 2008; MUCH et al., 2013) e de óleo de colza e margarina enriquecida com ômega 3 (MAZURIER et al., 2017). Outra forma de suplementação encontrada nessas pesquisas foi a ingestão de sardinha (PATIN et al., 2006) e de dietas com diferentes níveis de ácido araquidônico (WESELER et al., 2008).

Como não foram encontrados estudos na literatura que avaliam o consumo da castanha-do-brasil pelas lactantes, a hipótese deste trabalho é a de que a ingestão desse alimento durante a fase da lactação pode modificar o perfil nutricional do leite humano, aumentando sua densidade energética e melhorando sua qualidade por meio da composição lipídica do alimento pesquisado, por ser uma boa fonte de gorduras monoinsaturadas e poliinsaturadas e de selênio.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Investigar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil na dieta materna sobre o perfil nutricional do leite humano.

2.2. Específicos

- Caracterizar o perfil nutricional da castanha-do-brasil utilizada no estudo.
- Investigar a alteração na composição do leite das lactantes após ingestão da dieta suplementada durante o período do estudo.
- Avaliar a composição de macronutrientes no leite das lactantes antes e após a intervenção.
- Analisar qualitativamente e quantitativamente os ácidos graxos no leite das lactantes antes e após a suplementação.
- Verificar a associação da composição corporal das lactantes com o perfil lipídico do LH antes e após a suplementação da dieta.
- Verificar a associação do peso e do crescimento dos bebês com a suplementação da dieta das lactantes.
- Verificar os perfis lipídico e bioquímico das lactantes antes e após a suplementação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Lactantes

Durante o pós-parto, é necessário manter uma alimentação adequada à nutriz para que o seu organismo consiga suprir as demandas fisiológicas nesse período (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009). Dessa forma, as lactantes são orientadas para que aumentem o aporte energético da sua dieta e mantenham uma alimentação variada com intuito de suprir as necessidades de vitaminas A, C, D, B1, B2, B6 e B12, de ácido fólico e de minerais, como ferro, cálcio, iodo e zinco (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009). A recomendação da adição das vitaminas e dos minerais citados é uma diretriz da Ingestão Dietética de Referência (DRI) (Quadro 1) (OTTEN; HELLWIG; MEYERS, 2006). Incentiva-se também o aumento da ingestão de água, pois é um hábito que beneficia o funcionamento do organismo humano (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009).

Durante o período da lactação, as necessidades energéticas das mães em aleitamento materno exclusivo aumentam para garantir a produção de leite e a mobilização de gordura corporal (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009). Assim, recomenda-se uma média adicional de 500 kcal/dia nos primeiros seis meses e 400 kcal/dia a partir desse período (Quadro 1).

As DRIs para ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 (ácido α -linolênico) e ômega 6 (ácido linoleico) e a AI (*Adequate Intake*), na fase de lactação, são de 1,3 g/dia e 13 g/dia, respectivamente. Até o momento, a DRI para DHA ainda é desconhecida, mas alguns autores sugerem a ingestão, seja na forma de alimentos fontes, seja na forma de suplementação, de 200 mg/dia de DHA (SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015), ou 400 mg/dia (INNIS; FRIESEN, 2008; SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015). Outros, recomendam 600 mg/dia ou mais de DHA (KOLETZKO et al., 2008; CARLSON et al., 2013). Para Bortolozzo et al. (2013), a indicação de DHA + EPA é de 315 mg de DHA + 80 mg EPA; já para Much et al. (2013), de 1.020 mg de DHA + 180 mg de EPA, enquanto Brenna e Lapillone (2009), 300 mg/dia (DHA+EPA) com limite de 2,7 g/dia (DHA+EPA). No Brasil, a ANVISA propõe o consumo de 1 g de DHA + EPA e 2 g de ALA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA, 2004). A ingestão diária recomendada de ácidos graxos ômega 3 varia de país para país e entre diferentes entidades.

Quadro 1 – Necessidade Energética Estimada (EER) para mulheres adultas (>19 anos) e lactantes (>19 anos), segundo o IOM, em 2006.

Grupo	EER (kcal/dia) para mulheres adultas e lactantes
Mulheres adultas >19 anos	$EER = 354 - (6,91 \times idade[anos]) + NAF \times [(9,36 \times peso [kg]) + (726 \times altura [m])]$
Lactantes	$EER = EER_{pré-gestacional} + \text{Gasto com a produção de leite} - \text{perda de peso}$
0-6 meses após o parto	$EER = EER_{(pré-gestacional)} + 500 - 170$
7-12 meses após o parto	$EER = EER_{(pré-gestacional)} + 400$

NAF: Nível de Atividade Física; IOM: Institute of Medicine (OTTEN; HELLOWIG; MEYERS, 2006).

Quadro 2 – *Dietary Reference Intakes* (DRI) de vitaminas e minerais para mulheres adultas (19-50 anos) e nutrízes (19-50 anos), segundo o IOM, de 2006 a 2011.

DRI	Número de mulheres adultas > 19 anos	Número de nutrízes >19 anos
Vitamina A ($\mu\text{g}^*/\text{dia}$)	700	1.300
Vitamina C (mg/dia)	75	120
Vitamina D (UI/dia)	600 [†]	600 [†]
Vitamina B (mg/dia)	1,1	1,4
Vitamina B2(mg/dia)	1,1	1,6
Vitamina B6 (mg/dia)	1,3	2,0
19-30 anos	1,5 (>31 anos)	
Vitamina B12	2,4	2,8
Vitamina E	19	19
Ácido Fólico ($\mu\text{g}/\text{dia}$)	400	500
Ferro (mg/dia)	18	9
Cálcio (mg/dia)	1.000 [†]	1.000 [†]
Zinco (mg/dia)	8	12
Selênio ($\mu\text{g}/\text{dia}$)	70	70

Fonte: * Atividade Retinol Equivalente (OTTEN; HELLOWIG; MEYERS, 2006).

[†]The Institute of Medicine (ROSS et al., 2011).

3.2. Dados mundiais e nacionais sobre produção e consumo de leite humano

De acordo com pesquisas, verificou-se que na América Latina o volume de leite doado varia de acordo com cada país (Quadro 3). Em outros continentes, como Taiwan, o banco de leite de um hospital local recrutou para doação, de janeiro de 2005 a dezembro de 2010, 917 mulheres lactantes. Dessas, 816 (89,0%) responderam a um questionário e fizeram exames de sangue para realizar o procedimento. Foi doado um total de 13.900 L de leite, média de 17,03 L por doador. O número de doadoras e de receptores de leite e a quantidade doada aumentou ano a ano (CHANG et al., 2013).

Quadro 3 – Número de doadoras, produção de leite e número de recém-nascidos beneficiados com o leite humano em países do continente americano no ano de 2012

País	Doadoras	Volume de leite (L)	Número de recém-nascidos beneficiados com o leite humano
Argentina	1.456	2.137,00	3.634
Brasil	181.293	132.944,4	174.351
Bolívia	297	529,88	513
Costa Rica	246	86,40	132
Cuba	2.801	800,31	829
República Dominicana	658	98,31	712
Equador	19.543	2.915,92	3.445
El Salvador	334	84,71	20
Honduras	485	82,10	-
México	982	390,20	1.029
Nicarágua	4	8,10	-
Paraguai	432	453,45	598
Peru	2.788	1.609,00	653
Uruguai	1.726	3.952,46	1.506
Venezuela	14.505	1.490,00	21.155

Fonte: Programa Ibero-Americano de Bancos de Leite Humano (2020).

No Brasil, observou-se que, de 2006 a 2016, houve um aumento nos volumes de leite doado e distribuído e no número de doadoras. Apesar de ter uma oscilação, a quantidade de receptores em 2016 foi inferior à de 2006 (Quadro 4).

Quadro 4 – Volume (L) de leite humano coletado e distribuído, número de doadoras e de receptores de leite humano nos bancos de leite humano do Brasil, entre 2006 e 2016.

Ano	Leite coletado (L)	Leite distribuído (L)	Número de doadoras	Número de receptores
2006	150.451,5	114.334,2	116.161	165.272
2007	150.472,1	110.459,1	140.150	157.024
2008	165.937,0	125.727,8	126.031	171.065
2009	168.508,8	129.776,3	160.482	161.378
2010	168.869,8	128.478,5	161.027	158.603
2011	167.634,2	126.283,3	169.334	171.957
2012	172.191,5	132.944,4	181.923	174.351
2013	179.826,3	132.705,3	163.249	183.202
2014	186.583,5	146.045,1	167.032	177.797
2015	185.285,7	138.611,6	176.274	172.436
2016	174.022,3	127.095,7	161.116	155.167

Fonte: Rede Global de Bancos de Leite Humano (2020).

No município de Viçosa, MG, de 2011 a 2016, os volumes de leite doado e distribuído aumentaram, enquanto os números de doadoras e de receptores oscilaram. Em 2016, esses números foram inferiores a 2011 (Quadro 5).

Quadro 5 – Volume em litros de leite humano coletado e distribuído, número de doadoras e de receptores de leite humano nos bancos de leite humano de Viçosa, MG, entre 2011 e 2016

Ano	Leite coletado (L)	Leite distribuído (L)	Número de doadoras	Número de receptores
2011	118,2	87,7	217	217
2012	119,7	82,8	254	202
2013	171,9	128,9	279	176
2014	178,0	115,6	188	148
2015	204,5	147,8	220	177
2016	203,8	159,9	214	179

Fonte: Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano (2020).

3.3. Composição e classificação do leite humano

O leite materno dos pré-termos, comparado com o dos termos, tem maior concentração de proteínas e de lipídios e maior conteúdo de energia (ANDERSON; ATKINSON; BRYAN, 1981), perfil de ácidos graxos diferentes (BITMAN et al., 1983; KOVÁCS et al., 2005), menor conteúdo de lactose após a primeira semana (ANDERSON; ATKINSON; BRYAN, 1981) e maior conteúdo de alguns minerais, como sódio, cloreto, magnésio e ferro (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014). A baixa concentração de lactose no leite dos pré-termos tem efeito positivo porque contribui para a menor osmolaridade do mesmo e pode também prevenir a deficiência de lactase, que é comum entre esses bebês (GABRIELLI et al., 2011).

Hsu et al. (2014), em estudo realizado em Taiwan, de 2012 a 2013, observaram mudanças nas concentrações em todos os macronutrientes, no cálcio, no fosfato e nas proteínas bioativas presentes no leite materno do pré-termo por, pelo menos, quatro semanas após o parto. Observaram, também, que as concentrações de lactose e de gordura aumentaram gradualmente, enquanto o nível de proteína diminuiu lentamente após seis semanas. Em um estudo dinamarquês conduzido por Zachariassen et al. (2013), de 2004 a 2008, foi verificada uma larga variação do conteúdo proteico com uma significativa diminuição da proteína no leite materno, nas primeiras semanas após o nascimento do pré-termo.

Pizarro, Mena e Bodini (2015), ao avaliarem a composição do leite das mães de pré-termos com menos de 33 semanas, em um hospital de neonatologia, no Chile, perceberam que, da primeira para a terceira semana, o conteúdo de proteínas do leite materno variou de 1,34 g/dL (DP \pm 0,11) para 1,05 g/dL (DP \pm 0,10), ($p < 0,05$). O de carboidratos passou de 6,20 g/dL (DP \pm 0,17) para 6,77 g/dL (DP \pm 0,22), ($p < 0,05$), e o de lipídios de 4,10 g/dL (DP \pm 0,39) para 4,33 g/dL (DP \pm 0,26), $p = 0,075$ (PIZARRO; MENA; BODINI, 2015).

Ao comparar o conteúdo dos macronutrientes pela idade gestacional, a mesma variação supracitada foi encontrada (Quadro 6).

Quadro 6 – Composição do colostro e do leite maduro de mães de crianças a termo e pré-termo e do leite de vaca

Composição	Colostro (até 7 dias)		Leite maduro (acima de 21 dias)		Leite de vaca
	A termo	Pré-termo	A termo	Pré-termo	
Calorias (kcal/dL)	48	58	62	70	69
Lipídios (g/dL)	1,8	3,0	3,0	4,1	3,7
Proteínas (g/dL)	1,9	2,1	1,3	1,4	3,3
Lactose (g/dL)	5,1	5,0	6,5	6,0	4,8

Fonte: Caderno de Saúde da Criança (BRASIL, 2009).

3.4. Lipídios do leite humano

Mesmo sendo os componentes que mais sofrem variação em termos de distribuição e qualidade, são os lipídios que contribuem para o aporte de conteúdo energético do leite humano (HELLAND et al., 2003; CARLSON, 2009; SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016). Essa gordura é apresentada na forma de triglicerídeos (98%), fosfolipídios (1%), colesterol e ésteres de colesterol (0,5%) (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014).

A distribuição padrão dos ácidos graxos no leite humano é também sensível à dieta materna (HELLAND et al., 2003; CARLSON, 2009; SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016). O colesterol do LH é altamente variável e está relacionado à duração da amamentação, idade da mãe e período de lactação (KAMELSKA; PIETRZAK-FIEĆKO; BRYL, 2012; SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016). Segundo Mohammad, Sunehag e Haymond (2014), as alterações da composição de macronutrientes da dieta materna afetam a produção de ácidos graxos selecionados, a composição de lipídios e ilustra a relação complexa entre dieta, metabolismo energético e composição do leite.

Existem dois tipos de ácidos graxos essenciais: o ômega 3 e o ômega 6, que são representados pelos ácidos α -linolênico (ALA, C18:3n-3), docosaexaenoico (DHA, C22:6n-3) e eicosapentaenoico (EPA, C20:5n-3) e pelos ácidos linoleico (AL, C18:2n-6) e araquidônico (AA, C20:4n-6), respectivamente (SIMOPOULOS, 1991). Os seres humanos são incapazes de sintetizar os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA), tornando-se imprescindível adquiri-los por meio de dieta (SIMOPOULOS, 1991). Eles são indispensáveis e estão envolvidos na saúde e no controle de patologia, na proporção ômega-6/ômega-3 de 1/1 a 4/1 (SIMOPOULOS, 2002). Suas fontes animais, especialmente do DHA e do EPA, são os peixes gordurosos, como atum,

salmão, sardinha, arenque e outros; os óleos de peixe e as algas (COVINGTON, 2004; RAMOS; RAMOS, 2005). Nos vegetais, o ALA encontra-se nas sementes, óleos (linhaça, soja e canola), vegetais de folhas verdes e nas castanhas e nozes (COVINGTON, 2004; RAMOS; RAMOS, 2005). O linoleico é encontrado em grãos, carnes e sementes das maiores das plantas (COVINGTON, 2004; RAMOS; RAMOS, 2005).

Os ácidos graxos de cadeia longa (LCPUFA) têm papel funcional e estrutural no desenvolvimento neuropsicomotor (AGOSTONI, 2008) e no desenvolvimento do cérebro, da retina e da audição das crianças (SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016). Problemas neurológicos específicos, incluindo atraso no desenvolvimento visual, têm sido observados nos pré-termos quando esses não são supridos adequadamente com os LCPUFA (CARLSON, 2009). A melhora do QI nas crianças tem sido notada por meio da suplementação materna com os LCPUFA durante a gravidez e a lactação (AGOSTONI, 2008). Após estudo randomizado duplo cego, em que foram fornecidos óleo de fígado de bacalhau a gestantes, a partir de dezoito semanas de gestação até o terceiro mês após o parto, e óleo de milho ao grupo controle, observou-se que as crianças amamentadas pelas mães suplementadas com óleo de fígado de bacalhau apresentaram melhor desempenho na escala de avaliação neurológica, aos quatro anos de idade, comparadas com as amamentadas pelas mães que receberam o óleo de milho (HELLAND et al., 2003).

A concentração do PUFA no leite humano (LH) é relativamente estável no primeiro ano de vida. Os AA e o DHA são equivalentes a 1% e 0,5% no colostro e a 0,5% e 0,25% no leite maduro, respectivamente (AGOSTONI, 2008). Em um estudo realizado no Brasil, em Ribeirão Preto, no período de 2010 a 2011, os autores analisaram o perfil de ácidos graxos em amostras de leite maduro e encontraram uma média de DHA de 0,09% do total de lipídios no referido leite (NISHIMURA et al., 2013). Em uma pesquisa realizada, em Viçosa-MG, área também afastada do litoral, a média encontrada foi de 0,14% (SILVA et al., 2005). Esses valores são inferiores à média mundial (Quadro 6). Diversos fatores podem afetar o conteúdo de DHA no LH, como, por exemplo, dieta materna (GIBSON; MUHLHAUSLER; MAKRIDES, 2011), localização geográfica, idade gestacional, paridade e tabagismo (AGOSTONI et al., 2008) (Quadro 7). A gordura no leite de lactantes que seguem uma dieta vegana, na qual falta DHA, é em torno de 0,1g DHA/100g de lipídios totais (INNIS, 2007). Por outro lado, quantidades elevadas, > 1g/100g de ácidos graxos totais, são encontrados no leite das que consomem dieta rica em peixe e outros animais marinhos (INNIS, 2007).

Quadro 7 – Composição de LCPUFA no leite de mães de pré-termos

Local	Idade/ semanas	N	% de ácidos graxos totais		Amostras no ponto do tempo
			DHA	AA	
USA	26-36	46	0,22	0,56	M (dia de vida 42)
Austrália	<33	61	0,30	0,50	Pooled; intervalos de 2 semana; 26-40 semanas
Países Baixos	27-33	20	0,26	0,48	M (dia de vida 28)
Hungria	23-33	8	0,27	0,66	Média de 5 vezes de amostra durante 3 semanas.
Canadá	28-34	25	0,30	0,54	< 42 dias de vida
Países Baixos	26-36	65	0,32	0,49	Média de C, T e M.
Alemanha	24-33	19	0,32	0,59	Média de 4 tempos de amostra durante 1 mês
Países Baixos	30-35	5	0,40	0,6	
Finlândia	25-33	23	0,40	0,44	Média de 5 tempos de amostra durante 3 meses
Espanha	33-36	6	0,69	0,69	Média de C, T e M
Noruega	26-30	141	0,5	0,50	M (4 semanas de vida)
Austrália	< 33	60 ^a	0,5	0,50	Pooled; intervalos de 2 semana; 26-40 semanas

C=colostro (semana 1); T=transição (semana 2); M=Maduro (> 2 semanas). ^aAs mães foram suplementadas com óleo de atum.

Fonte: Lapillone (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014).

As principais fontes de ácidos graxos do LH são obtidas por meio da ingestão dietética da mãe, da mobilização de estoques de gordura corporal e da síntese endógena pelas glândulas mamárias (DEMMELMAIR et al., 1998; DEL PRADO et al., 2001; SU et al., 2010). A influência da dieta sobre a composição desses ácidos foi relatada em outros estudos (SU et al., 2010).

O aporte adequado do DHA e do AA por meio da alimentação enteral dos pré-termos no início da vida deve ser considerado essencial para o desenvolvimento dos mesmos (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014). A recomendação de DHA e AA para pré-termos é de 18 mg/kg/dia a 60 mg/kg/dia e 18 mg/kg/dia a 45 mg/kg/dia, respectivamente (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014).

3.5. Recomendações nutricionais dos recém-nascidos

As recomendações nutricionais dos neonatos variam de acordo com a idade gestacional, peso ao nascer, tempo de vida e com as intercorrências clínicas (BRAEGGER et al., 2010; LESSEN; KAVANAGH, 2015). Nesse sentido, o leite humano se apresenta como a melhor opção para a alimentação desse grupo.

O Quadro 8 mostra as recomendações de oferta de macronutrientes e micronutrientes para os recém-nascidos pré-termos.

Quadro 8 – Recomendações para ingestão de macro e micronutrientes em mg/kg/dia e por 100 kcal dos recém-nascidos pré-terms

Nutrientes	Mínimo a máximo	
	Por kg/dia	Por 100 kcal
Volume (mL)	135 a 200	
Energia (kcal)	110 a 135	
Proteína (g) peso < 1 kg	4,0 a 4,5	
Proteína (g) peso 1 a 1,8	3,5 a 4	3,2 a 3,6
Lipídios (g) (dos quais MCT < 40%)	4,8 a 6,6	4,4 a 6,6
Ácido linoleico (mg)	385 a 1540	350 a 1400
Ácido α -linolênico (mg)	> 55 (0,9% ácidos graxos)	> 50
Ácido docosaenoico (DHA) (mg)	12 a 30	11 a 27
Ácido araquidônico (AA) (mg)	18 a 42	16 a 39
Carboidrato (g)	11,6 a 13,2	10,5 a 12
Sódio (mg)	69 a 115	63 a 105
Potássio (mg)	66 a 132	60 a 120
Cloro (mg)	105 a 177	95 a 161
Cálcio (mg)	120 a 140	110 a 130
Fosfato (mg)	60 a 90	55 a 80
Magnésio (mg)	8 a 15	7,5 a 13,6
Ferro (mg)	2 a 3	1,8 a 2,7
Zinco (mg)	1,1 a 2	1 a 1,8
Cobre (mcg)	100 a 132	90 a 120
Selênio (mcg)	5 a 10	4,5 a 9
Manganês (mcg)	27,5	6,3 a 25
Flúor (mcg)	1,5 a 60	1,4 a 55
Iodo (mcg)	11 a 55	10 a 50
Cromo (ng)	30 a 1230	72 a 1120
Molibdênio (mcg)	0,3 a 5	0,27 a 4,5
Tiamina (mcg)	140 a 300	125 a 275
Riboflavina (mcg)	200 a 400	180 a 365
Niacina (mcg)	380 a 5500	345 a 5000
Ácido pantotênico (mg)	0,33 a 2,1	0,3 a 1,9
Piridoxina (mcg)	45 a 300	41 a 273
Cobalamina (mcg)	0,1 a 0,77	0,08 a 0,7
Ácido Fólico (mcg)	35 a 100	32 a 90
Ácido L-ascórbico (mcg)	11 a 46	10 a 42
Biotina (mcg)	1,7 a 16,5	1,5 a 15
Vitamina A (mcg) RE, 1 (mg) ~ 3,33 IU	400 a 1000	360 a 740
Vitamina D (IU/dia)	800 a 1000	
Vitamina E (mg) (α - tocoferol)	2,2 a 11	2 a 10
Vitamina K1 (mcg)	4,4 a 28	4 a 25
Nucleotídeos (mg)	-	≤ 5
Colina (mg)	8 a 55	7 a 50
Inositol (mg)	4,4 a 53	4 a 48

Cálculo de nutrientes expresso em 100 kcal, com base na ingestão energética de 110 kcal/kg. Relação ácido linoleico:ácido α -linolênico de 5:1 a 15:1. A relação AA:DHA dever ser 1 a 2,1. O ácido eicosapentaenoico não deve exceder a 30% da oferta de DHA. A razão molar entre zinco e cobre na fórmula láctea não deve exceder 20. Fonte: Braegger et al. (2010).

3.6. Suplementação alimentar

Os ácidos graxos essenciais são transferidos em quantidades suficientes aos lactentes pelo leite das mães que possuem adequado estado nutricional, a partir do nascimento (XIANG et al., 2000; PATIN et al., 2006).

Devido à variabilidade do conteúdo de lipídios no LH pasteurizado (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012) e ao fato dos pré-termos conseguirem absorver somente 70% a 80% do DHA e do AA provenientes desse leite (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014), é recomendada, na prática, a fortificação do mesmo. (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014; SULLIVAN et al., 2010). Isto pode ser feito por meio de fortificação padronizada (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014). Alguns estudos têm mostrado uma relação da ingestão da dieta da mãe com os níveis de ácidos graxos no leite materno (FIDLER et al., 2000; BAHRAMI; RAHIMI, 2005; WESELER et al., 2008; NASSER et al., 2010; GIBSON; MUHLHAUSLER; MAKRIDES, 2011; HALLEUX; RIGO, 2013; OOSTING et al., 2015). Também é importante ressaltar a diferença na composição do leite materno em diferentes etnias (GIBSON; MUHLHAUSLER; MAKRIDES, 2011).

Halleux e Rigo (2013) verificaram que o teor de gordura do LH fornecido nas unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) permaneceu inadequado para os pré-termos, mesmo após a fortificação, principalmente em relação ao conteúdo de PUFA de cadeia longa. Oosting et al. (2015), em estudo realizado com ratos, mostraram que a suplementação com o DHA e EPA aumentou em seis vezes a concentração desses ácidos, comparados com a dieta do grupo controle. Aproximadamente 30% e 28% dos níveis de DHA e EPA no leite são provenientes, respectivamente, da dieta de DHA e EPA. Bahrami e Rahmin (2005) investigaram a composição dos ácidos graxos do leite humano maduro das mulheres iranianas e encontraram altos níveis de ácidos graxos de cadeias curta e média e de gordura *trans*, comparados à das americanas e das europeias. O percentual desses ácidos no leite das iranianas pode ser originário da dieta e também atribuído ao consumo de óleos vegetais hidrogenados com alto conteúdo de ácidos graxos *trans*.

Fidler et al. (2000) estudaram o efeito da suplementação de DHA sobre a composição dos ácidos graxos e sobre a secreção dietética desses com ^{13}C , incluindo os DHA presente no LH. Como resultado, os autores perceberam que a suplementação com DHA, por meio da dieta, aumentou o conteúdo de DHA no leite humano (FIDLER et al., 2000). Nasser et al. (2010) realizaram um estudo de intervenção dietética em quatorze mães canadenses que amamentaram exclusivamente dos dois aos seis meses de vida seus bebês. Elas não podiam ser vegetarianas e

tinham que ingerir todos os itens do cardápio da dieta prescrita. As mulheres foram randomizadas em dois grupos, sendo um grupo com ingestão de baixo teor de gordura e o outro, com ingestão de alto teor de gordura, durante quatro dias. Cada uma foi o seu próprio controle. A concentração de ácidos graxos de cadeia média foi 13,6% para a dieta de baixo teor de gordura e 11,4% para a dieta de alto teor de gordura ($p < 0,05$). O ácido araquidônico foi significativamente maior no leite das mães que consumiram a dieta com baixo teor de gordura. O aumento da ingestão do ácido esteárico (C 18:0) e do ácido α -linolênico na dieta rica em gordura elevou significativamente as proporções desses no leite materno ($p < 0,05$) em quatro dias (NASSER et al., 2010). Weseler et al. (2008) estudaram 52 gestantes saudáveis, e que tinham intenção de amamentar seus bebês por, pelo menos, três meses. O grupo controle recebeu um produto controle sem LCPUFA. As outras participantes foram alocadas em três grupos de tratamento: grupo EPA +DHA; grupo com baixo conteúdo de ácido araquidônico e o grupo com alto conteúdo de ácido araquidônico. Além disso, todas receberam o produto controle enriquecido com LCPUFA. Eles concluíram que as nutrizes que receberam AA enriquecidos LCPUFA (n-3) apresentaram um aumento nas concentrações de AA e DHA no leite, cujo efeito parece ser dose dependente (WESELER et al., 2008). Sherry, Oliver e Marriage (2015) avaliaram 89 lactantes durante quatro a seis semanas após o parto, divididas em três grupos: placebo, baixa dose e alta dose. Os autores observaram que, após seis semanas de suplementação de DHA, os grupos de baixa e de alta dose apresentaram maior concentração de DHA no leite humano, comparado com o grupo placebo (SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015). Mazurier et al. (2017) estudaram lactantes que foram randomizadas em quatro grupos: grupo de azeite (controle); grupo margarina enriquecido com ômega-3; grupo óleo de colza; e grupo óleo de colza + margarina enriquecida com ômega-3. Os resultados foram obtidos por meio da avaliação dos registros alimentares de três dias e pela análise de leite coletado. Os autores não encontraram diferenças entre os grupos suplementados (MAZURIER et al., 2017).

Em estudo prospectivo realizado no Brasil, em Santos (SP), 31 nutrizes foram avaliadas e receberam sardinha fresca, por duas vezes, em intervalos de quinze dias. Elas foram orientadas a ingerir esse alimento pelo menos duas vezes por semana, e o modo de preparo definido foi a fritura. Os autores observaram os maiores valores dos ácidos docosapentaenoico e docosaenoico, em Bahrami e Rahmin (2005) investigaram a composição dos ácidos graxos do leite humano maduro das mulheres iranianas e encontraram altos níveis de ácidos graxos de cadeias curta e média e de gordura trans, comparados à das americanas e das europeias. O percentual desses ácidos no leite das iranianas pode ser originário da dieta e também atribuído

ao consumo de óleos vegetais hidrogenados com alto conteúdo de ácidos graxos trans., após quinze dias do início do estudo (PATIN et al., 2006).

3.7. Castanha-do-brasil

A castanha-do-brasil, *Bertholletia excelsa*, pertencente à família da Lecythidaceae, é uma planta típica da Floresta Amazônica do Norte e Nordeste brasileiros. Ela é conhecida pelas suas propriedades nutricionais, tais como: vitamina E, que contém propriedades antioxidantes, proteínas, 15% a 20%, e lipídios, 60% a 70% (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI et al., 2015) (Quadro 9). Esses macronutrientes contribuem para o alto teor calórico, e a razão dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados é de 25:41:34, respectivamente (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI et al., 2015) (Quadro 10). Além disso, a castanha contém minerais vitais, como cálcio, magnésio, fósforo, potássio e selênio. A adequada ingestão de selênio é essencial para a atividade normal de inúmeras selenoenzimas envolvidas na proteção contra o estresse oxidativo, na regulação do sistema imune e na função da tireoide (KLUCZKOVSKI et al., 2015).

Quadro 9 – Composição aproximada da castanha-do-brasil de acordo com diferentes autores.

Composição aproximada	Calorias (kcal)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Fibra (g)
Almeida (1963)	666,0	65,90	14,40	11,00	2,10
Andrade et al. (1999)	-	66,80	13,60	10,30	-
Souza e Menezes (2004)	676,5	67,30	14,29	3,42	8,02
Venkatashalam e Sathe (2006)	-	66,70	19,93	0,69	-
Moodley et al., (2007)	-	66,80	13,60	10,30	-
USDA (2008)	-	69,00	18,00	13,00	-
Felberg et al., (2009)	-	70,62	14,35	11,61	-
*TACO 2011	643,0	63,50	14,50	15,10	7,90

* Tabela brasileira de composição de alimentos (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011).

Fonte: Kluczkovski et al. (2015).

Quadro 10 – Ácidos graxos presentes no óleo da castanha-do-brasil de acordo com diferentes autores.

Componentes (ácidos)	Palmítico (16C)	Estearico (18C)	Oleico (C18:1, W-9)	Linoleico (C18:2, W-6)	Linoleico (C18:2, W-6)
Gonçalves et al. (2002)	13,15	10,36	37,42	37,75	-
Ryan et al. (2006)	13,50	11,77	29,09	42,80	0,20
Ferreira et al. (2006)	13,0	-	51,0	34,0	-
Venkatalacham and Sathe (2006)	-	9,51	28,75	45,43	0,18
Freitas et al. (2007)	13,8	10,36	31,4	-	42,5
Chunieng (2008)	13,0	11,0	39,3	36,1	-
Yang (2009)	13,5	11,77	29,09	42,80	0,20
Silva et al. (2010)	13,33	10,78	36,21	38,28	-
Santos et al. (2012)	14,24	11,19	36,26	37,53	0,076

Fonte: Kluczkovski et al. (2015).

3.8. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA. **Alimentos**: comissões tecnocientíficas de assessoramento em alimentos funcionais e novos alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2004.

AGOSTONI, C. Role of long-chain polyunsaturated fatty acids in the first year of life. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 47, n. 2, p. S41-S44, 2008.

AGOSTONI, C.; RIVA, E.; GIOVANNINI, M.; PINTO, F.; COLOMBO, C.; RISÉ, P.; GALLI, C.; MARANGONI, F. Maternal smoking habits are associated with differences in infants' long-chain polyunsaturated fatty acids in whole blood: a case-control study. **Archives of Disease in Childhood**, v. 93, n. 5, p. 414-418, 2008.

AMARAL, Y.N.V.; MARANO, D.; SILVA, L.M.L.; GUIMARÃES, A.C.L.D.; MOREIRA, M.E.L. Are there changes in the fatty acid profile of breast milk with supplementation of omega-3 sources? A systematic review. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria**, v. 39, n. 3, p. 128-141, 2017.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 129, n. 3, p. e827-e841, 2012.

ANDERSON, G.H.; ATKINSON, S.A.; BRYAN, M.H. Energy and macronutrient content of human milk during early lactation from mothers giving birth prematurely and at term. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 34, n. 2, p. 258-265, 1981.

BAHRAMI, G.; RAHIMI, Z. Fatty acid composition of human milk in Western Iran. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, n. 4, p. 494-497, 2005.

BITMAN, J.; WOOD, L.; HAMOSH, M.; HAMOSH, P.; MEHTA, N.R. Comparison of the lipid composition of breast milk from mothers of term and preterm infants. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 38, p. 300-312, 1983.

- BORTOLOZO, E.A.F.Q.; SAUER, E.; SANTOS, M.S.; BAGGIO, S.R.; SANTOS JUNIOR, G.; FARAGO, P.V.; CÂNDIDO, L.M.B.; PILATTI, L.A. Supplementation with the omega-3 docosahexaenoic acid: influence on the lipid composition and fatty acid profile of human milk. **Revista de Nutrição**, v. 26, n. 1, p. 27-36, 2013.
- BRAEGGER, C.; DECSI, T.; DIAS, J.A.; HARTMAN, C.; KOLACEK, S.; KOLETZKO, B.; KOLETZKO, S.; MIHATSCH, W.; MORENO, L.; PUNTIS, J.; SHAMIR, R.; SZAJEWSKA, H.; TURCK, D.; VAN GOUDOEVEER, J. Practical approach to paediatric enteral nutrition: a comment by the ESPGHAN committee on nutrition. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 51, n. 1, p. 110-122, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. 112 p. (Cadernos de Atenção Básica, 23).
- BRENNA, J.T.; LAPILLONE, A. Background paper on fat and fatty acid requirements during pregnancy and lactation. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 55, p. 97-122, 2009.
- CARLSON, S.E. Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 2, p. 678S-684S, 2009.
- CARLSON, S.E.; COLOMBO, J.; GAJEWSKI, B.J.; GUSTAFSON, K.M.; MUNDY, D.; YEAST, J.; GEORGIEFF, M.K.; MARKLEY, L.A.; KERLING, E.H.; SHADDY, D.J. DHA supplementation and pregnancy outcomes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 97, n. 4, p. 808-815, 2013.
- CASTRO, B.M.T.; KAC, G.; SICHIERI, R. Determinantes nutricionais e sócio- demográficos da variação de peso no pós-parto: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 9, n. 2, p. 125-137, 2009.
- CHANG, F.Y.; CHENG, S.W.; WU, T.Z.; FANG, L.J. Characteristics of the first human milk bank in Taiwan. **Pediatrics and Neonatology**, v. 54, n. 1, p. 28-33, 2013.
- COVINGTON, M.B. Omega-3 fatty acids. **American Family Physician**, v. 70, n. 1, p. 133-140, 2004.
- CRISTOFALO, E.A.; SCHANLER, R.J.; BLANCO, C.L.; SULLIVAN, S.; TRAWOEGER, R.; KIECHL-KOHLENDORFER, U.; DUDELL, G.; RECHTMAN, D.J.; LEE, M.L.; LUCAS, A.; ABRAMS, S. Randomized trial of exclusive human milk versus preterm formula diets in extremely premature infants. **Journal of Pediatrics**, v. 163, n. 6, p. 1592-1595, 2013.
- DEL PRADO, M.; VILLALPANDO, W.; ELIZONDO, A.; RODRÍGUEZ, M.; DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Contribution of dietary and newly formed arachidonic acid to human milk lipids in women eating a low-fat diet. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 74, n. 2, p. 242-247, 2001.
- DEMMELMAIR, H.; BAUMHEUER, M.; KOLETZKO, B.; DOKOUPIL, K.; KRATL, G. Metabolism of U13C-labeled linoleic acid in lactating women. **Journal of Lipid Research**, v. 39, n. 7, p. 1389-1396, 1998.

FIDLER, N.; SAUERWALD, T.; POHL, A.; DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Docosahexaenoic acid transfer into human milk after dietary supplementation: a randomized clinical trial. **Journal of Lipid Research**, v. 41, n. 9, p. 1376-1383, 2000.

GABRIELLI, O.; ZAMPINI, L.; GALEAZZI, T.; PADELLA, L.; SANTORO, L.; PEILA, C.; GIULIANI, F.; BERTINO, E.; FABRIS, C.; COPPA, G.V. Preterm milk oligosaccharides during the first month of lactation. **Pediatrics**, v. 128, n. 6, p. e1520-e1531, 2011.

GIBSON, R.A.; MUHLHAUSLER, B.; MAKRIDES, M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. **Maternal and Child Nutrition**, v. 7, n. 2, p. 17-26, 2011.

HALLEUX, V.; RIGO, J. Variability in human milk composition: benefit of individualized. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 98, p. 529S-535S, 2013.

HELLAND, I.B.; SMITH, L.; SAAREM, K.; SAUGSTAD, O.D.; DREVON, C.A. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. **Pediatrics**, v. 111, n. 1, p. e39-e44, 2003.

HSU, Y.C.; CHEN, C.H.; LIN, M.C.; TSAI, C.R.; LIANG, J.T.; WANG, T.M. Changes in preterm breast milk nutrient content in the first month. **Pediatrics and Neonatology**, v. 55, n. 6, p. 449-454, 2014.

INNIS, S.M. Human milk : maternal dietary lipids and infant development. **Proceedings of Nutrition Society**, v. 66, p. 397-404, 2007.

INNIS, S.M.; FRIESEN, R.W. Essential n-3 fatty acids in pregnant women and early visual acuity maturation in term infants 1-3. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, p. 548-557, 2008.

KAMELSKA, A.M.; PIETRZAK-FIEĆKO, R.; BRYL, K. Variation of the cholesterol content in breast milk during 10 days collection at early stages of lactation. **Acta Biochim. Pol.**, v. 59, n. 2, p. 243-247, 2012.

KLUCZKOVSKI, A.K.; MARTINS, M.; MUNDIM, S.M.; SIMÕES, R.H.; NASCIMENTO, K.S.; MARINHO, H.A.; KLUCZKOVSKI JUNIOR, A. Properties of Brazil nuts: a review. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.

KOLETZKO, B.; LIEN, E.; AGOSTONI, C.; BÖHLES, H.; CAMPOY, C.; CETIN, I.; DECSI, T.; DUDENHAUSEN, J.W.; DUPONT, C.; FORSYTH, S.; HOESLI, I.; HOLZGREVE, W.; LAPILLONNE, A.; PUTET, G.; SECHER, N.J.; SYMONDS, M.; SZAJEWSKA, H.; WILLATTS, P.; UAUY, R. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. **J. Perinatal Med.**, v. 36, n. 1, p. 5-14, 2008.

KOLETZKO, B.; POINDEXTER, B.; UAUY, R. **Nutritional care of preterm infants: scientific basis and practical guidelines**. Basel, Switzerland: Karger, 2014. 314 p. (World Review of Nutrition and Dietetics, 110).

KOVÁCS, A.; FUNKE, S.; MAROSVÖLGYI, T.; BURUS, I.; DECSI, T. Fatty acids in early human milk after preterm and full-term delivery. **J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.**, v. 41, p. 454-459, 2005.

LESSEN, R.; KAVANAGH, K. Position of the academy of nutrition and dietetics: Promoting and supporting breastfeeding. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 3, p. 444-449, 2015.

MAZURIER, E.; RIGOURD, V.; PEREZ, P.; BUFFIN, R.; COUEDELO, L.; VAYSSE, C.; BELCADI, W.; SITTA, R.; NACKA, F.; LAMIREAU, D.; CAMBONIE, G.; PICAUD, J.C.; BILLEAUD, C. Effects of maternal supplementation with omega-3 precursors on human milk composition. **Journal of Human Lactation**, v. 33, n. 2, p. 319-328, 2017.

MEINZEN-DERR, J.; POINDEXTER, B.; WRAGE, L.; MORROW, A.L.; STOLL, B.; DONOVAN, E.F. Role of human milk in extremely low birth weight infants' risk of necrotizing enterocolitis or death. **J. Perinatol.**, v. 29, n. 1, p. 57-62, 2009.

MOHAMMAD, M.A.; SUNEHAG, A.L.; HAYMOND, M.W. De novo synthesis of milk triglycerides in humans. **Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.**, v. 306, n. 7, p. E838-E847, 2014.

MUCH, D.; BRUNNER, S.; VOLLHARDT, C.; SCHMID, D.; SEDLMEIER, E.M.; BRÜDERL, M.; HEIMBERG, E.; BARTKE, N.; BOEHM, G.; BADER, B.L.; AMANN-GASSNER, U.; HAUNER, H. Breast milk fatty acid profile in relation to infant growth and body composition: results from the INFAT study. **Pediatr. Res.**, v. 74, n. 2, p. 230-237, 2013.

NASSER, R.; STEPHEN, A.M.; GOH, Y.K.; CLANDININ, M.T. The effect of a controlled manipulation of maternal dietary fat intake on medium and long chain fatty acids in human breast milk in Saskatoon, Canada. **Int. Breastfeed J.**, v. 5, n 3, p. 13-15, 2010.

NISHIMURA, R.Y.; CASTRO, G.S.F.; JORDÃO JR, A.A.; SARTORELLI, D.S. Breast milk fatty acid composition of women living far from the coastal area in Brazil. **J. Pediatr.**, v. 89, n. 3, p. 263-268, 2013.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4.ed. Campinas, SP: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.

OOSTING, A.; VERKADE, H.J.; KEGLER, D.; VAN DE HEIJNING, B.J.M.; VAN DER BEEK, E.M. Rapid and selective manipulation of milk fatty acid composition in mice through the maternal diet during lactation. **J. Nutr. Sci.**, v. 4, p. e19, 2015.

OTTEN, J.J.; HELLWIG, J.P.; MEYERS, L.D. **Dietary reference intakes: the essential guide to nutrients requirements**. Washington, DC: Institute of Medicine, 2006. 1.344 p.

PATIN, R.V.; VÍTOLO, M.R.; VALVERDE, M.A.; CARVALHO, P.O.; PASTORE, G.M.; LOPEZ, F.A. The influence of sardine consumption on the omega-3 fatty acid content of mature human milk. **J. Pediatr.**, v. 82, n. 1, p. 63-69, 2006.

PIZARRO, M.; MENA, P.; BODINI, A. Composición de leche materna en madres de recién nacidos de pre- término menor a 33 semanas. **Revista Pediatría Electrónica**, v. 12, n. 2, p. 2-13, 2015.

PROGRAMA Ibero-Americano de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <https://www.segib.org/pt-br/programa/programa-ibero-americano-de-rede-de-bancos-de-leite-humano/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RAMOS, S.; RAMOS, M.E.M. Dieta e risco cardiovascular: ômega 3, óleo de oliva, oleaginosas,... O que é fato? **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v. 6, p. 10-12, 2005.

REDE Brasileira de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=366&sid=238>. Acesso em: 01 jul. 2020.

REDE Global de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <https://rblh.fiocruz.br/PT-BR/PAGINA-INICIAL-REDE-BLH>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RØNNESTAD, A.; ABRAHAMSEN, T.G.; MEDBØ, S.; REIGSTAD, H.; LOSSIUS, K.; KAARESEN, P.I.; EGELAND, T.; ENGELUND, I.E.; IRGENS, L.M.; MARKESTAD, T. Late-onset septicemia in a norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. **Pediatrics**, v. 115, n. 3, p. e269-e276, 2005.

ROSS, A.C.; TAYLOR, C.L.; YAKTINE, A.L.; DEL VALLE, H.B. **Dietary reference intakes for calcium and vitamin D**. Washington, DC: National Academies Press, 2011.

RYAN, E.; GALVIN, K.; O'CONNOR, T.P.; MAGUIRE, A.R.; O'BRIEN, N.M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 57, n. 3/4, p. 219-228, 2006.

SEGURA, S.A.; ANSÓTEGUI, J.A.; DÍAZ-GÓMEZ, N.M. The importance of maternal nutrition during breastfeeding: do breastfeeding mothers need nutritional supplements? **Anales de Pediatría (English Edition)**, v. 84, n. 6, p. 347.e1-347.e7, 2016.

SHERRY, C.L.; OLIVER, J.S.; MARRIAGE, B.J. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids docosahexaenoic acid supplementation in lactating women increases breast milk and plasma docosahexaenoic acid concentrations and alters infant omega 6: 3 fatty acid ratio. **Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v. 95, p. 63-69, 2015.

SILVA, M.H.L.; SILVA, M.T.C.; BRANDÃO, S.C.C.; GOMES, J.C.; PETERNELLI, L.A.; FRANCESCHINI, S.C.C. Fatty acid composition of mature breast milk in Brazilian women. **Food Chemistry**, v. 93, n. 2, p. 297-303, 2005.

SIMOPOULOS, A.P. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, p. 438-463, 1991.

SIMOPOULOS, A.P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 56, p. 365-379, 2002.

SU, L.L.; SK, T.C.; LIM, S.L.; CHEN, Y.; TAN, E.A.T.; PAI, N.N.; GONG, Y.H.; FOO, J.; RAUFF, M.; CHONG, Y.S. The influence of maternal ethnic group and diet on breast milk fatty acid composition. **Annals of the Academy of Medicine**, Singapore, v. 39, n. 9, p. 675-679, 2010.

SULLIVAN, S.; SCHANLER, R.J.; KIM, J.H.; PATEL, A.L.; TRAWÖGER, R.; KIECHL-KOHLENDORFER, U.; CHAN, G.M.; BLANCO, C.L.; ABRAMS, S.; COTTON, C.M.; LARROIA, N.; EHRENKRANZ, R.A.; DUELL, G.; CRISTOFALO, E.A.; MEIER, P.; LEE, M.L.; RECHTMAN, D.J.; LUCAS, A. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. **The Journal of Pediatrics**, v. 156, n. 4, p. 562-567, 2010.

VALENTINE, C.J.; MORROW, G.; PENNELL, M.; MORROW, A.L.; HODGE, A.; HABAN-BARTZ, A.; COLLINS, K.; ROGERS, L.K. Randomized controlled trial of docosahexaenoic acid supplementation in Midwestern U.S. human milk donors. **Breastfeed Med.**, v. 8, n. 1, p. 86-91, 2013.

VIEIRA, A.A.; MOREIRA, M.E.L.; ROCHA, A.D.; PIMENTA, H.P.; LUCENA, S.L. Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento. **J. Pediatr.**, v. 80, n. 6, p. 490-494, 2004.

WESELER, A.R.; DIRIX, C.E.H.; BRUINS, M.J.; HORNSTRA, G. Dietary arachidonic acid dose-dependently increases the arachidonic acid concentration in human milk. **J. Nutr.**, v. 138, n. 11, p. 2190-2197, 2008.

XIANG, M.; ALFVÉN, G.; BLENNOW, M.; TRYGG, M.; ZETTERSTRÖM, R. Long-chain polyunsaturated fatty acids in human milk and brain growth during early infancy polyunsaturated fatty acids. **Acta Paediatr.**, v. 89, n. 2, p. 142-147, 2000.

ZACHARIASSEN, G.; FENGER-GRON, J.; HVIID, M.V.; HALKEN, S. The content of macronutrients in milk from mothers of very preterm infants is highly variable. **Dan. Med. J.**, v. 60, n. 6, p. 2-6, 2013.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO NARRATIVA

Resumo: Estudos prévios sugerem que a castanha-do-brasil pode melhorar o estado nutricional do selênio, reduzir o estresse oxidativo, modificar o perfil lipídico e alterar os marcadores inflamatórios. O objetivo dessa revisão foi analisar os estudos acerca do efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na saúde humana. Foi feita uma revisão narrativa baseada nas recomendações do *Preferred Reporting Items for reviews* (PRISMA), no período de outubro a dezembro de 2017, consultada nas seguintes fontes: BIREME (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), BMC Proceedings (BioMed Central), The British Library, The Cochrane Library e PubMed e em uma pesquisa adicional após doze meses do *screening*. Além dessas, realizou-se uma busca no “Google Scholar” e foram incluídos os primeiros sessenta estudos encontrados, em ordem de relevância. Os descritores foram determinados pelo sistema de Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), e a estratégia de busca incluiu a seguinte combinação: “bertholletia”, “protein”, “lipid”, “nutritive value”, “selenium”, em inglês e em português. Um total de 506 estudos potenciais foi identificado; destes, 27 foram selecionados para leitura e 21, para compor esta revisão. Todos os trabalhos mostraram que a suplementação com a castanha-do-brasil, nas quantidades avaliadas, melhorou o estoque do selênio no organismo e apresentou resultados positivos sem relato de efeitos adversos. Esta revisão narrativa indica que o alimento estudado tem efeito benéfico na saúde humana, mas ainda há necessidade de condução de pesquisas com ensaios clínicos, duplo-cegos, controlados e com um número maior de amostras de sistemas para a validação desses efeitos.

Palavras-chave: *Bertholletia*, selênio, dislipidemias, estresse oxidativo, suplementos nutricionais.

Abstract: Previous studies suggest that Brazil nut can improve the nutritional status of selenium, reduce oxidative stress, modify lipid profile, and alter inflammatory markers. To analyze studies on the effect of Brazil nut supplementation on human health, a systematic review was performed according to the recommendations of the Preferred Reporting Items for reviews, which was based on searches of the databases BIREME, BMC Proceedings, The British Library, The Cochrane Library, and PubMed, from October 2017 to December 2018. In addition to these databases, a search at Google Scholar. The descriptors were identified using the Health Science Descriptors system and the search strategy included the following combination of keywords: bertholletia, protein, lipid, nutritive value, and selenium; in English and Portuguese. A total of 506 potential studies were screened, 27 were selected for reading, and 21 were included in the review. All studies showed that supplementation with Brazil nut in the amounts evaluated improved the selenium status in the body and had positive effects without reports of adverse effects. This systematic review indicates that Brazil nut has beneficial effect on human health, but further studies are needed with double-blind controlled clinical trials and larger sample size for the validation of these effects.

Keywords: *Bertholletia*, selenium, dyslipidemias, oxidative stress, dietary supplements.

1. Introdução

A castanha-do-brasil, *Bertholletia excelsa*, pertencente à família das *Lecythidaceae*, é uma planta típica da Floresta Amazônica do Norte e Nordeste brasileiros (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI, 2015). É um fruto de elevado valor nutricional, cuja composição é de 15% a 20% de proteínas e 60% a 70% de lipídios e tem propriedades antioxidantes, em função do seu conteúdo de vitamina E e de selênio (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI, 2015). Seu alto teor calórico é devido aos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados na proporção de 25:41:34, respectivamente (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI, 2015). Contém minerais vitais, como cálcio, magnésio, fósforo, potássio e selênio (RYAN et al., 2006; KLUCZKOVSKI, 2015).

O selênio é um micronutriente essencial para a saúde humana e suas funções biológicas são medidas pela expressão de, aproximadamente, 20 selenoproteínas, cujos sítios ativos contêm a selenocisteína. Sua adequada ingestão é essencial para a atividade normal de inúmeras selenoenzimas envolvidas na proteção contra o estresse oxidativo na regulação do sistema imune e na função da tireoide (KLUCZKOVSKI, 2015).

Rim e fígado bovinos, frutos do mar, peixes, carnes e trigo apresentam-se como boas fontes de selênio. Porém, é importante ressaltar que a quantidade desse mineral contida nos alimentos depende de sua concentração no solo e que, portanto um mesmo tipo de alimento pode apresentar valores heterogêneos desse mineral (RAYMAN, 2008). Desse modo, considera-se a castanha-do-brasil uma importante fonte de selênio por conter grandes concentrações do mesmo, cuja faixa de valor varia de 5,8 a 169,9 µg/g do alimento (MARTINS et al., 2012; KLUCZKOVSKI, 2015). A recomendação diária para adultos a partir de dezenove anos é de 55 µg/dia (OTTEN; HELLWIG; MEYERS, 2006).

Estudos prévios sugerem que a castanha-do-brasil pode melhorar o estado nutricional quanto ao conteúdo de selênio, reduzir o estresse oxidativo, modificar o perfil lipídico e alterar marcadores inflamatórios no organismo humano (RYAN et al., 2006; RAYMAN, 2008; KLUCZKOVSKI, 2015).

Assim, o objetivo desta revisão foi analisar os estudos da literatura relacionados ao efeito da suplementação com castanha-do-brasil na saúde humana.

2. Metodologia

2.1. Base de dados e elegibilidade do estudo

Trata-se de uma revisão narrativa, realizada a partir das recomendações do *Preferred Reporting Items for reviews* (PRISMA) (LIBERATI et al., 2009). A pergunta norteadora foi:

“Qual é o efeito benéfico da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) para a saúde humana?”.

A pesquisa bibliográfica foi realizada, no período de outubro a dezembro de 2017, em cinco bases de dados: BIREME (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), BMC Proceedings (BioMed Central), The British Library, The Cochrane Library e PubMed e em uma pesquisa adicional após doze meses do *screening*. Além dessas, realizou-se uma busca no “Google Scholar” e foram incluídos, em ordem de relevância, os primeiros sessenta estudos encontrados. Os descritores foram determinados pelo sistema de Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), e a estratégia de busca incluiu a seguinte combinação: “bertholletia”, “protein”, “lipid”, “nutritive value”, “selenium”, em inglês e português.

Os estudos considerados elegíveis para esta revisão envolveram ensaios clínicos em humanos, sem restrição de idade, suplementados com castanha-do-brasil. Foram excluídos os estudos com animais e os que não eram relacionados à saúde humana.

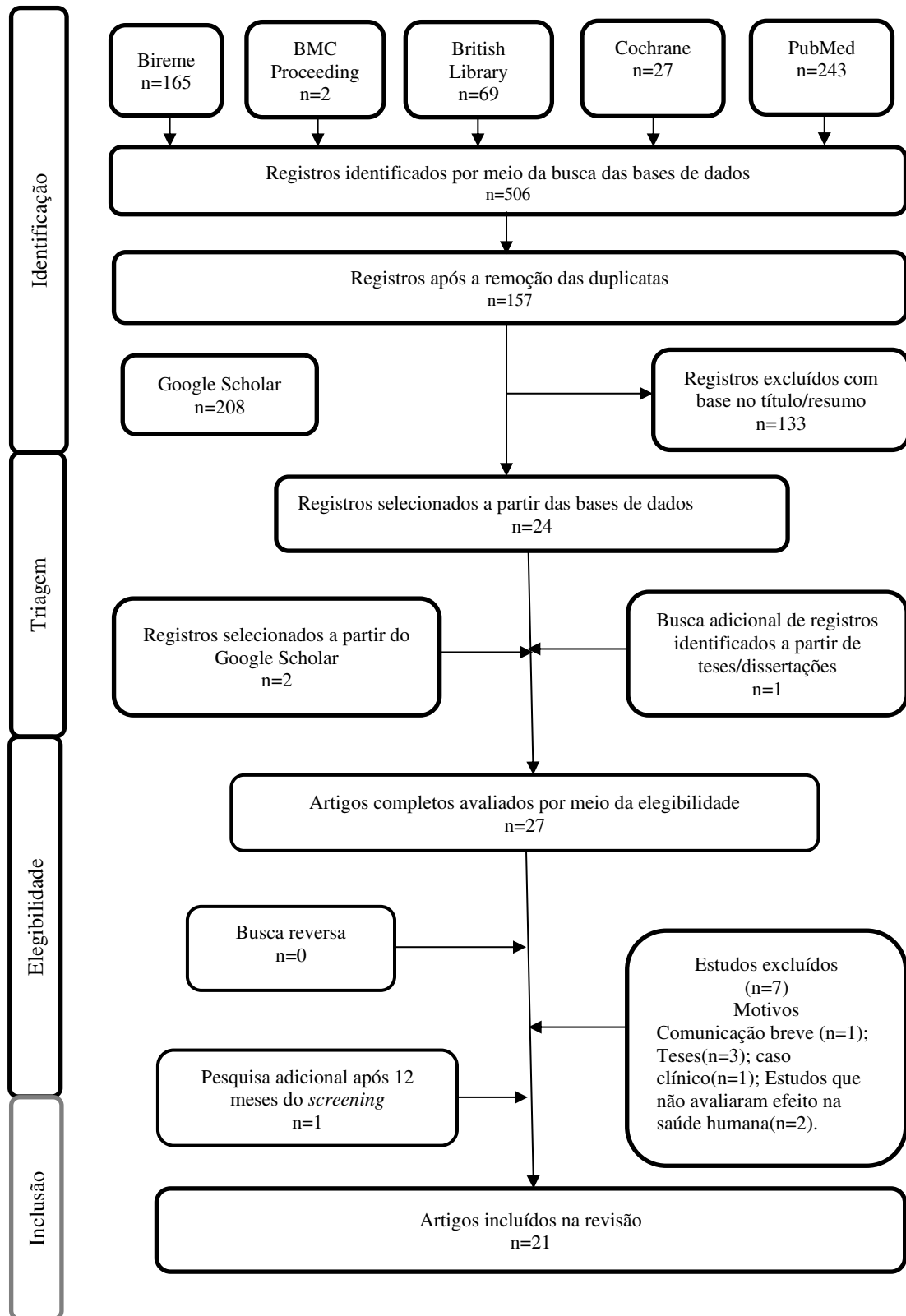
2.2. Dados de extração

Um total de 506 estudos potenciais foi identificado de acordo com as palavras-chave supracitadas. Desses estudos, 27 foram selecionados para leitura e 21, para compor esta revisão (Figura 1).

O processo de triagem foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, três pesquisadores (DCR, KPC e HSM), independentemente, leram os títulos e os resumos de todos os materiais identificados e excluíram os estudos em duplicidade e aqueles que não cumpriram os critérios de elegibilidade. Na segunda, os materiais selecionados foram lidos pelos três pesquisadores e foram aplicados os mesmos critérios de inclusão para confirmar a sua elegibilidade. As discordâncias foram resolvidas por consenso ou pelo coordenador (DCR).

A qualidade metodológica foi avaliada pelo instrumento proposto por Downs e Black (1998), composto por quatro categorias: relato do estudo (clareza), validade externa (representatividade), validade interna (vieses e fatores confundidores) e poder estatístico. Foram respondidas 27 perguntas do instrumento, e as repostas foram pontuadas com os valores “um”, quando o critério que caracterizava qualidade estava presente, e “zero”, quando ausente. O sistema de classificação adaptado para indicar a pior e a melhor qualidade do estudo foi com escores de zero a 27, respectivamente.

Figura 1 – Fluxograma do processo de identificação e seleção dos artigos incluídos



Fonte: PRISMA (LIBERATI et al., 2009).

3. Resultados

Os dados extraídos de cada artigo foram: referência, ano de publicação, amostra e características, idade, sexo, objetivo, intervenção e resultados (Quadro 11).

Dos 21 estudos incluídos nesta revisão, dezenove foram realizados no Brasil; um, na Austrália e um, na Nova Zelândia. O tamanho amostral mínimo foi de dez pessoas e a maior amostra foi de 129 participantes. Das 21 pesquisas, sete foram feitas com voluntários saudáveis; duas, com portadores de transtorno cognitivo leve; seis, em tratamento dialítico e os outros treze tinham doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, hipertensão e dislipidemia. A faixa etária variou de dois a oitenta anos e 66,6% dos participantes eram do sexo feminino.

Observou-se que quantidade de castanha-do-brasil utilizada variou de uma a seis, diárias, e que o tempo de suplementação foi de quinze dias a sete meses. Porém, dois autores que tinham como objetivo avaliar o efeito da ingestão moderada utilizaram até 50 g, em dose única, o correspondente a, aproximadamente, 10 unidades médias.

Não houve relato de efeitos adversos ao uso da castanha em nenhum estudo.

Segundo Downs e Black (1998), a menor e a maior pontuação foram onze e 22 em quatro (19%) e em dois artigos (9,5%), respectivamente. Esse resultado indica uma qualidade metodológica (Tabela 1).

Os critérios melhores avaliados e validade interna foram relatos de estudo, mas apenas dois artigos apresentaram poder estatístico.

Quadro 11 – Características dos estudos incluídos sobre suplementação com castanha-do-brasil em humanos e em qualquer faixa etária

Referência/País	Desenho do estudo	Amostra e características	Idade	Sexo (%)	Objetivo	Intervenção	Resultados
Cardoso et al. (2015) Brasil	IC	20 idosos com transtornos cognitivos leves	≥60 anos	70% mulheres	Investigar o efeito do consumo da CB sobre a função cognitiva e se o mesmo pode recuperar a deficiência do SE.	Consumo de 1 CB por dia, por 6 meses. Dosagens séricas de SE, da atividade da GPx eritrócitaria, capacidade de absorvancia do radical de oxigênio e malondialdeído foram feitas antes e depois. A função cognitiva foi avaliada por meio da bateria CERAD.	O consumo de uma CB pode recuperar a deficiência de SE e ter efeitos positivos em algumas funções cognitivas de idosos particularmente na fluência verbal e praxia cognitiva.
Cardoso et al. (2016) Brasil	ICR	20 idosos com transtornos cognitivos leves	≥60 anos	70% mulheres	Verificar os efeitos de um grama de SNPs em genes que codificam as GPX1 e a SEPP em resposta à suplementação de SE, por meio do consumo da CB, incluindo o estado do SE, parâmetros de estresse oxidativo e expressão gênica de GPX1 e SEPP.	Consumo de 1 CB por dia, por 6 meses. Foram realizadas as dosagens da atividade GPx, dos níveis séricos de SE, a genotipagem das selenoproteínas rs1050450, rs7579 e rs3877899 e a expressão gênica da GPX1 e a SEPP. E a avaliação da ingesta do SE por meio do recordatório alimentar de 3 dias.	O polimorfismo GPX1 e rs1050450 pode influenciar o estado de SE e a síntese de selenoproteína. A GPX1 e a expressão da SEPP em resposta ao consumo de CB foram afetadas por genótipos rs1050450, rs7579 e rs3877899, mas não alterou diretamente o estado de SE.
Cardoso et al. (2016) Brasil	IC	25 pacientes em hemodiálise	≥18 anos	64% mulheres	Investigar os efeitos antiinflamatórios da suplementação com CB especificamente pela ativação do Nrf2.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Os parâmetros bioquímicos e marcadores de estresse oxidativo e de inflamação foram dosados em jejum, antes e após a sessão da diálise, na linha de base e após 3 meses de intervenção. Foi feita a análise da qPCR para avaliar as expressões do Nrf2.	A suplementação com a CB foi eficaz na ativação do Nrf2 e pode ser uma possível explicação da mesma como um composto bioativo.
Carvalho et al. (2015) Brasil	ICR	77 pacientes hipertensos e dislipidêmicos	40 a 80 anos	44,2% mulheres	Investigar os efeitos da CB sobre os hormônios da tireoide e as lipoproteínas.	13 g de CB diariamente sob a forma de farinha desengordurada, por 3 meses. Foram dosados os hormônios da tireoide, TG, CT e o HDL antes do estudo e mensalmente, durante os 3 meses do estudo.	Houve uma redução do CT, mas não do HDL. Sem alterar os hormônios tireoidianos.
Colpo et al. (2013) Brasil	ERC	10 voluntários saudáveis	23 a 34 anos	40% mulheres	Investigar o efeito da ingestão moderada a elevada de CB sobre o perfil lipídico, parâmetros bioquímicos hepáticos e renais e determinar o efeito benéfico ou tóxico do SE.	Cada indivíduo recebeu 0, 5g, 20g e 50g de CB por uma vez. Em cada período da intervenção foram dosados CT, HDL, LDL, TG, SE, as enzimas hepáticas, albumina, proteínas totais, função renal e PCR nos seguintes momentos: 1,3,6,9,24 e 48 horas e nos dias 5 e 30.	Houve uma melhora do perfil lipídico com apenas uma porção de 5g de CB, e a elevada ingestão de CB não produziu toxicidade hepática e renal.

Continua...

Quadro 11, continuação

Referência/País	Desenho do estudo	Amostra e características	Idade	Sexo (%)	Objetivo	Intervenção	Resultados
Colpo et al. (2014) Brasil	ERC	10 voluntários saudáveis	23 a 34 anos	40% mulheres	Investigar o efeito de dose única de CB sobre os marcadores inflamatórios.	Cada indivíduo recebeu 0, 5g, 20g e 50g de CB por uma vez. Em cada período da intervenção, foram dosados PCR, interleucinas 1,6 e 10, fator de necrose tumoral, interferon, enzimas hepáticas, albumina, proteínas totais e função renal nos seguintes momentos: 1,3,6,9,24 e 48 horas e nos dias 5 e 30.	O consumo único de 20 a 50 g de CB diminuiu os marcadores inflamatórios até 30 dias após a ingestão.
Cominetti et al. (2011) Brasil	INC	37 mulheres obesas mórbidas em pré-menopausa	≥18 anos	100% mulheres	Investigar a associação entre o estado do SE, a atividade da GPX1 e o nível de dano do DNA e o genótipo relacionado ao polimorfismo Pro198Leu após a suplementação do SE.	Consumo de 1 CB por dia, durante 8 semanas. Foram dosadas a concentração de SE sérico e a atividade da GPx eritrocitária na linha de base e após o estudo. Realizadas a extração do DNA e a genotipagem e a medida do nível do dano do DNA.	Houve uma melhora do estado do SE e aumento da atividade da GPx independentemente do polimorfismo GPX1 Pro198Leu. Em relação ao nível de dano do DNA, os indivíduos que apresentavam o genótipo homocigoto Leu/Leu mostraram níveis mais altos depois da suplementação que pode influenciar no risco de doenças crônicas não transmissíveis.
Cominetti et al. (2012) Brasil	INC	37 mulheres obesas mórbidas em pré-menopausa	≥18 anos	100% mulheres	Avaliar a correlação entre as concentrações séricas de SE e a atividade da GPx, a ingestão de SE e o perfil lipídico após consumo de CB.	Consumo de 1 CB por dia, durante 8 semanas. Foram dosadas a concentração de SE sérico e a atividade da GPx, avaliado o perfil lipídico na linha de base e após o estudo. Foi também determinado o risco de aterosclerose.	Houve aumento significativo da lipoproteína HDL, melhorando o perfil lipídico e diminuindo o risco de aterosclerose.
Donadio et al. (2017) Brasil	IC	130 voluntários saudáveis	20 a 60 anos ± 29,8 anos	75% mulheres	Avaliar se a presença de polimorfismos genéticos em genes da selenoproteína poderia influenciar na expressão gênica de selenoproteínas específicas e no padrão global de expressão gênica após a suplementação com CB.	Consumo de 1 CB por dia, durante 8 semanas. Foram verificadas a expressão gênica e genotipagem da GPX1 e da SELENOP.	A suplementação com CB pode modificar a expressão gênica de algumas selenoproteínas dependendo da presença do polimorfismo genético.
Hu et al. (2016) Austrália	ICR	32 voluntários saudáveis	> 50 anos	54% mulheres	Examinar o efeito da suplementação do SE usando CB e ECV sobre os biomarcadores relacionados ao risco de câncer colorretal.	Foram oferecidas 6 CB e 4 cápsulas do ECV, isoladas e combinadas, durante 6 semanas. Foram realizados exames bioquímicos e biópsia retal antes e depois da intervenção.	A suplementação de CB ou ECV pode reduzir o risco de câncer colorretal regulado pelos genes associados a selenoproteínas, mas a combinação não teve efeitos adicionais.

Continua...

Quadro 11, continuação

Referência/País	Desenho do estudo	Amostra e características	Idade	Sexo (%)	Objetivo	Intervenção	Resultados
Huguenin et al. (2015) Brasil	ICRC	91 pacientes hipertensos e dislipidêmicos	62 ± 9,3 anos	48,4% mulheres	Investigar os efeitos da CB parcialmente desengordurada na função endotelial microvascular.	Consumo de 13g de CB granulada, parcialmente desengordurada, por 3 meses. Foram realizados exames bioquímicos e avaliação da função endotelial microvascular antes e depois.	Houve um aumento da concentração de SE no plasma, mas não houve uma melhora da função microvascular endotelial.
Huguenin et al. (2015) Brasil	ICRC	91 pacientes hipertensos e dislipidêmicos	62 ± 9,3 anos	51,6% homens	Investigar os efeitos da CB parcialmente desengordurada sobre biomarcadores de estresse oxidativo e o estado antioxidante	Consumo de 13g de CB granulada, parcialmente desengordurada, por 3 meses. O SE plasmático, a atividade da GPx3, a capacidade antioxidante total, 8-epi PG e o LDL oxidado foram avaliados antes e depois da intervenção.	Houve um aumento da concentração de SE no plasma, um aumento da atividade da GPx3 e redução da oxidação da LDL.
Maranhão et al. (2011) Brasil	ICR	17 adolescentes obesas	15,4 ± 2 anos	100% mulheres	Investigar a influência do consumo da CB na microcirculação nutritiva da pele, na capacidade antioxidante, no perfil lipídico e no risco metabólico/cardiovascular.	As adolescentes receberam de 3 a 5 CB, diariamente, por 16 semanas. Foram avaliados: antropometria, o perfil lipídico-metabólico, o estresse oxidativo, e os diâmetros e a função capilar através da videocapilaroscopia.	Não houve alteração da massa corporal ou da circunferência da cintura, mas houve uma influência positiva sobre o perfil lipídico e sobre a microcirculação nutritiva da pele.
Martens et al. (2015) Brasil	IC	129 pré-escolares	2 a 6 anos	50% mulheres	Investigar o consumo de CB sobre o estado de SE	As crianças receberam 3 CB, 3 vezes por semana, durante 7 meses. O <i>status</i> do SE foi analisado através de dosagens no plasma, eritrócitos, unhas, cabelos e urina.	Houve um aumento nos níveis de SE e um excesso de consumo alimentar do mesmo.
Stockler-Pinto et al. (2010) Brasil	INC	81 pacientes em hemodiálise	52 ± 16,1 anos	32,1% mulheres	Avaliar os efeitos da suplementação com CB sobre níveis séricos de SE e atividade de GPx.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Foram dosados os níveis séricos de SE e atividade da GPx antes e depois da suplementação.	Os pacientes apresentavam deficiência em relação ao estado nutricional de SE a qual foi superada com a suplementação. Além disso, houve um aumento significativo nos níveis da GPx.
Stockler-Pinto et al. (2012) Brasil	INC	21 pacientes em hemodiálise	54,2 ± 15,2 anos	32,1% mulheres	Determinar se os níveis de SE dos pacientes submetidos a uma suplementação com 1 CB por dia, durante 3 meses se mantiveram após 12 meses.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Foram dosados os níveis séricos de SE após 12 meses.	Os níveis de SE 12 meses após o período de suplementação não foram tão baixos quanto os níveis de pré-suplementação, mas significativamente menor.

Continua...

Quadro 11, conclusão

Referência/País	Desenho do estudo	Amostra e características	Idade	Sexo (%)	Objetivo	Intervenção	Resultados
Stockler-Pinto et al. (2014) Brasil	INC	40 pacientes em hemodiálise	53 ± 16,1 anos	57,5% mulheres	Avaliar os efeitos da suplementação com CB sobre o estresse oxidativo e marcadores inflamatórios.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Foram dosados a atividade da GPx, 8-isoprostano, 8-OHdG, e níveis de citocinas (TNF- α e IL-6) e o perfil lipídico antes e depois da suplementação.	Houve um aumento nos níveis de GPx e HDL, enquanto os níveis de citocinas, deoxyguanosina, e 8-isoprostano, 8-OHdG e LDL diminuíram significativamente; ou seja, reduziram o estresse oxidativo e os marcadores inflamatórios.
Stockler-Pinto et al. (2015) Brasil	INC	21 pacientes em hemodiálise	51 ± 3,3 anos	41,4% mulheres	Determinar se a redução do estresse oxidativo e dos marcadores inflamatórios dos pacientes submetidos a uma suplementação com 1 CB por dia, durante 3 meses, se mantiveram após 12 meses.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Foram dosados os níveis de antioxidantes, o SE, a GPx, 8-Isoprostano, 8-OHdG e citocinas (TNF- α e IL-6) antes e depois de 3 e 12 meses da suplementação.	Após os 12 meses os valores do 8-isoprostano, 8-OHdG, e níveis de citocinas aumentaram e o SE plasmático e a atividade da GPx diminuíram significativamente.
Stockler-Pinto et al. (2015) Brasil	INC	40 pacientes em hemodiálise	53 ± 16,1 anos	57,5% mulheres	Avaliar os efeitos da suplementação com CB sobre os níveis dos hormônios tireoidianos.	Consumo de 1 CB por dia, por 3 meses. Foram dosados os níveis séricos de SE, a atividade da GPx e os hormônios, TSH, T3 e o T4 antes e depois da suplementação.	Houve um aumento nos níveis do SE plasmático, da atividade da GPx e dos níveis do T3 e do T4.
Strunz et al. (2008) Brasil	INC	15 voluntários saudáveis	27,3 ± 3,9 anos	66,6% mulheres	Avaliar os efeitos do consumo da CB sobre os lipídios e as apolipoproteínas plasmáticas e algumas propriedades funcionais do HDL	Consumo 45 g de CB por dia, durante 15 dias. Foram analisados o tamanho da partícula do HDL, a atividade da paraoxonase 1, e a transferência lipídica de uma nanopartícula semelhante à lipoproteína para a fração HDL.	Não houve alteração do perfil lipídico. Em relação às propriedades funcionais do HDL observou-se um aumento na recepção de ésteres de colesterol pela lipoproteína, que pode ser um provável mecanismo protetor da aterosclerose.
Thomson et al. (2008) Nova Zelândia	IC	59 adultos saudáveis	18 a 60 anos	48% mulheres	Avaliar a eficácia da CB sobre o status do SE em comparação com a selenometionina.	Consumo de 2 CB por dia, durante 12 semanas. Foram dosados os níveis séricos de SE e a atividade de GPx nos tempos 0, 2, 4, 8 e 12 semanas.	A CB foi tão efetiva quanto a selenometionina na melhora do status do SE e da atividade da GPx.

Nota: IC: Intervenção controlada; ICR Intervenção controlada com randomização; ERC: Estudo randomizado *crossover*; INC: Intervenção não controlada; ICRC: Intervenção controlada randomizada *crossover*; H: homens; M: mulheres. CB: castanha-do-brasil; DCNT: doença crônica não-transmissível. ECV: extrato de chá verde, SNPs: polimorfismos de nucleotídeo único; GPx: glutathione peroxidase; GPX1: glutathione peroxidase 1; GPx3: glutathione peroxidase SEPP; selenoproteína P; SELENOP: Gene da selenoproteína P; Nrf2: fator nuclear Eritroide-2 relacionado ao fator nuclear 2; PCR: Proteína C reativa; qPCR: Proteína C reativa quantitativa em tempo real; CT: colesterol total; HDL: lipoproteína de alta densidade; LDL: lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicerídeos; TSH: Hormônio estimulante da tireóide; T3: Triiodotironina; T4: tiroxina. CERAD: *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*; SE: selênio; 8-OHdG: 8-hydroxy-2-deoxyguanosina; TNF- α : fator de necrose tumoral alfa ; IL-6: interleucina-6.

Tabela 1 – Percentual de acertos para os critérios da escala de Downs & Black

Crítérios	Acertos (%)
Relato de Estudo	
1. Objetivos/hipótese claramente descritos	100,0
2. Desfechos principais medidos descritos na metodologia	100,0
3. Definição dos critérios de inclusão e exclusão	95,2
4. Intervenção foi descrita	95,2
5. Fatores de confusão foram descritos	0,0
6. Principais achados descritos	100,0
7. Variabilidade randômica dos dados para os desfechos	100,0
8. Efeitos adversos decorrentes da intervenção foram relatados	0,0
9. Perda de acompanhamento descrita	33,3
10. Valores reais de probabilidade reportados integralmente	42,8
Validade Externa	
1. Representantes de toda a população a partir da qual foram recrutados	9,5
2. Representantes da população específica de onde foram recrutados	0,0
3. O staff e local eram considerados referências para aquele tipo de tratamento	61,9
Validade Interna – Viés	
1. Tentativa de cegar os sujeitos do estudo para a intervenção que eles receberam	14,3
2. Tentativa de cegar aqueles que medem os principais resultados da intervenção	19,0
3. Resultado do estudo foi baseado em “dragagem de dados”	0,0
4. Tempo de seguimento iguais para toda a amostra	100,0
5. Testes estatísticos apropriados	95,2
6. Conformidade com a intervenção foi confiável	90,5
7. Medidas de desfechos válidas e confiáveis	100,0
Validade Interna – Fatores de Confusão	
1. Indivíduos recrutados da mesma população	95,2
2. Indivíduos recrutados no mesmo período de tempo	28,6
3. Randomização para os estudos de intervenção	52,4
4. Intervenção escondida dos indivíduos e da equipe de saúde	23,8
5. Ajuste adequado para fatores de confusão na análise	14,3
6. Relato das perdas	28,6
Poder do Estudo	
1. Apresenta o poder do estudo	9,5
Total = 21 estudos	

4. Discussão

Todos os estudos mostraram que a suplementação com a castanha-do-brasil melhorou o estoque de selênio nas quantidades e nos tempos utilizados, sem provocar nenhum efeito adverso (THOMSON et al., 2008; CARDOSO et al., 2015, 2016; CARDOZO; STOCKLER-PINTO; MAFRA, 2016; CARVALHO et al., 2015; COLPO et al., 2013a, 2013b; COMINETTI et al., 2011, 2012; DONADIO et al., 2017; HUGUENIN et al., 2015a, 2015b; MARANHÃO et al., 2011; MARTENS et al., 2015; STOCKLER-PINTO et al., 2010, 2012, 2014, 2015a, 2015b; STRUNZ et al., 2008). Ressalta-se que a quantidade mínima utilizada foi de uma unidade por dia, o equivalente a aproximadamente 288,75 µg de selênio. A necessidade diária do referido mineral para adultos a partir de 19 anos é de 55 µg/dia e a de UL, 400 µg/dia. Assim, os estudos mostraram que o uso constante da castanha em doses menores é suficiente para melhorar o estoque de selênio e que o efeito desse no organismo é imediato, ou seja, a partir do primeiro dia de utilização.

Sabe-se que o cérebro é particularmente vulnerável ao estresse oxidativo devido à sua alta taxa de consumo de oxigênio e à presença de quantidades importantes de ácidos graxos insaturados que servem como substratos para a peroxidação lipídica (CARDOSO et al., 2015, 2016) e que as defesas antioxidantes podem intervir em quaisquer dos três estágios do processo de oxidação: iniciação, propagação ou término (CARDOSO et al., 2015, 2016). Por isso, tem-se dado grande importância aos minerais, como o selênio que desempenham função essencial como constituintes de enzimas antioxidantes. Esse mineral exerce seu papel por meio de selenoproteínas, com destaque a glutathiona peroxidase e a selenoproteína P, que são expressas abundantemente no cérebro. As selenoproteínas têm um papel importante como antioxidantes. Baseados nessa premissa, concluiu-se que a suplementação com a castanha-do-brasil pode restaurar a deficiência do estoque de selênio e surtir efeitos positivos em algumas funções cognitivas, tais como melhora na fluência verbal e na praxia construtiva. Esses estudos foram considerados preliminares, sendo necessários trabalhos clínicos com amostras maiores para confirmar os resultados (CARDOSO et al., 2015, 2016).

Observou-se que houve um aumento na regulação dos hormônios tireoidianos em pacientes que apresentavam níveis baixos desses e que nos eutireoideos não ocorreu nenhuma alteração, o que sugere um possível efeito da castanha-do-brasil na regulação desses hormônios, provavelmente, por meio do selênio (CARVALHO et al., 2015; STOCKLER-PINTO et al., 2015b).

Constatou-se uma melhora no perfil lipídico, tanto em pacientes dislipidêmicos e hipertensos quanto em voluntários saudáveis. Além disso, é importante destacar os efeitos

isolados e combinados do selênio e/ou dos ácidos graxos insaturados nos parâmetros aterogênicos. Porém, é necessário realizar pesquisas a fim de entender melhor os mecanismos de ação na modulação dos índices cardíacos e avaliar se o consumo da castanha por pacientes dislipidêmicos seria um caminho a ser seguido (CARVALHO et al., 2015; COLPO et al., 2013a; COMINETTI et al., 2012; HUGUENIN et al., 2015a, 2015b; MARANHÃO et al., 2011; STRUNZ et al., 2008).

O consumo de castanha-do-brasil diminuiu os marcadores inflamatórios, que são biomarcadores relacionados ao risco de câncer colorretal, e também foi capaz de modular a expressão gênica de alguns, como o Nrf2 (fator nuclear Eritroide-2 relacionado ao fator nuclear 2) e a glutatona peroxidase, responsáveis pela inflamação e estresse oxidativo. Porém, não ficou claro se o mecanismo de ação para a diminuição da resposta inflamatória seria por intermédio da expressão gênica desses marcadores (CARDOZO; STOCKLER-PINTO; MAFRA, 2016; COLPO et al., 2013b; COMINETTI et al., 2011, 2012; DONADIO et al., 2017; HU et al., 2016; MARANHÃO et al., 2011; STOCKLER-PINTO et al., 2010, 2014, 2015a).

5. Conclusão

Conclui-se que a castanha-do-brasil tem um efeito benéfico na saúde humana, mas ainda há necessidade da condução de estudos com ensaios clínicos, duplo-cegos, controlados, com maior tamanho amostral para a validação desses efeitos.

6. Referências

CARDOSO, B.R.; APOLINÁRIO, D.; BANDEIRA, V.S.; BUSSE, A.L.; MAGALDI, R.M.; JACOB-FILHO, W.; COZZOLINO, S.M.F. Effects of Brazil nut consumption on selenium status and cognitive performance in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled pilot trial. **European Journal of Nutrition**, v. 55, n. 1, p. 107-116, 2015.

CARDOSO, B.R.; BUSSE, A.L.; HARE, D.J.; COMINETTI, C.; HORST, M.A.; McCOLL, G.; MAGALDI, R.M.; JACOB-FILHO, W.; COZZOLINO, S.M. Pro198Leu polymorphism affects the selenium status and GPx activity in response to Brazil nut intake. **Food and Function**, v. 7, n. 2, p. 825-833, 2016.

CARDOZO, M.F.; STOCKLER-PINTO, M.B.; MAFRA, D. Brazil nut consumption modulates Nrf2 expression in hemodialysis patients: a pilot study. **Molecular Nutrition and Food Research**, v. 60, n. 7, p. 1719-1724, 2016.

CARVALHO, R.F.; HUGUENIN, G.V.B.; LUIZ, R.R.; MOREIRA, A.S.B.; OLIVEIRA, G.M.M.; ROSA, G. Intake of partially defatted Brazil nut flour reduces serum cholesterol in hypercholesterolemic patients - a randomized controlled trial. **Nutrition Journal**, v. 14, n. 59, p. 1-9, 2015.

COLPO, E.; VILANOVA, C.D.A.; REETZ, L.G.B.; DUARTE, M.M.M.F.; FARIAS, I.L.G.; MULLER, E.I.; MULLER, A.L.H.; FLORES, E.M.M.; WAGNER, R.; ROCHA, J.B.T. A single consumption of high amounts of the Brazil nuts improves lipid profile of healthy volunteers. **Journal of Nutrition and Metabolism**, doi: 10.1155/2013/653185, 2013a.

COLPO, E.; VILANOVA, C.D.A.; REETZ, L.G.B.; DUARTE, M.M.M.F.; FARIAS, I.L.G.; MEINERZ, D.F.; MARIANO, D.O.C.; VENDRUSCULO, R.G.; BOLIGON, A.A.; CORTE, C.L.D.; WAGNER, R.; ATHAYD, M.L. Brazilian nut consumption by healthy volunteers improves inflammatory parameters. **Nutrition**, v. 30, n. 4, p. 459-465, 2013b.

COMINETTI, C.; BORTOLI, M.C.; PURGATTO, E.; ONG, T.P.; MORENO, F.S.; GARRIDO JR, A.B.; COZZOLINO, S.M.F. Associations between glutathione peroxidase-1 Pro198Leu polymorphism, selenium status, and DNA damage levels in obese women after consumption of Brazil nuts. **Nutrition**, v. 27, n. 9, p. 891-896, 2011.

COMINETTI, C.; BORTOLI, M.C.; GARRIDO JR, A.B.; COZZOLINO, S.M.F. Brazilian nut consumption improves selenium status and glutathione peroxidase activity and reduces atherogenic risk in obese women. **Nutrition Research**, v. 32, n. 6, p. 403-407, 2012.

DONADIO, J.L.S.; ROGERO, M.M.; COCKELL, S.; HESKETH, J.; COZZOLINO, S.M.F. Influence of genetic variations in selenoprotein genes on the pattern of gene expression after supplementation with Brazil nuts. **Nutrients**, v. 9, n. 739, p. 1-11, 2017.

DOWNS, S.H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomized studies of health care interventions. **J. Epidemiol. Community Health**, v. 52, p. 377-384, 1998.

HU, Y.; McINTOSH, G.H.; LEU, R.K.L.; SOMASHEKAR, R.; MENG, X.Q.; GOPALSAMY, G.; BAMBACA, L.; McKINNON, R.A.; YOUNG, G.P. Supplementation with Brazil nuts and green tea extract regulates targeted biomarkers related to colorectal cancer risk in humans. **The British Journal of Nutrition**, v. 116, n. 11, p. 1901-1911, 2016.

HUGUENIN, G.V.B.; OLIVEIRA, G.M.M.; MOREIRA, A.S.B.; SAINT'PIERRE, T.D.; GONÇALVES, R.A.; PINHEIRO-MULDER, A.R.; TEODORO, A.J.; LUIZ, R.R.; ROSA, G. Improvement of antioxidant status after Brazil nut intake in hypertensive and dyslipidemic subjects. **Nutrition Journal**, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2015a.

HUGUENIN, G.V.B.; MOREIRA, A.S.B.; SAINT'PIERRE, T.D.; GONÇALVES, R.A.; ROSA, G.; OLIVEIRA, G.M.M.; LUIZ, R.R.; TIBIRIÇA, E. Effects of dietary supplementation with brazil nuts on microvascular endothelial function in hypertensive and dyslipidemic patients: a randomized *crossover* placebo-controlled trial. **Microcirculation**, v. 22, n. 8, p. 687-699, 2015b.

KLUCZKOVSKI, A.K.; MARTINS, M.; MUNDIM, S.M.; SIMÕES, R.H.; NASCIMENTO, K.S.; MARINHO, H.A.; KLUCZKOVSKI JUNIOR, A. Properties of Brazil nuts: a review. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.

LIBERATI, A.; ALTMAN, D.G.; TETZLAFF, J.; MULROW, C.; GØTZSCHE, P.C.; IOANNIDIS, J.P.A.; CLARKE, M.; DEVEREAUX, P.J.; KLEIJNEN, J.; MOHER, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: expansion and elaboration. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. 65-93, 2009.

MARANHÃO, P.A.; KRAEMER-AGUIAR, L.G.; OLIVEIRA, C.L.; KUSCHNIR, M.C.C.; VIEIRA, Y.R.; SOUZA, M.G.C.; KOURY, J.C.; BOUSKELA, E. Brazil nuts intake improves lipid profile, oxidative stress and microvascular function in obese adolescents: a randomized controlled trial. **Nutrition & Metabolism**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2011.

MARTENS, I.B.G.; CARDOSO, B.R.; HARE, D.J.; NIEDZWIECKI, M.M.; LAJOLO, F.M.; MARTENS, A.; COZZOLINO, S.M.F. Selenium status in preschool children receiving a Brazil nut-enriched diet. **Nutrition**, v. 31, n. 11-12, p. 1339-1343, 2015.

MARTINS, M.; PACHECO, A.M.; LUCAS, A.C.S.; ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; XAVIER, J.J.M. Brazil nuts: determination of natural elements and aflatoxin. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 157-164, 2012.

OTTEN, J.J.; HELLWIG, J.P.; MEYERS, L.D. **Dietary reference intakes: the essential guide to nutrients requirements**. Washington, DC: Institute of Medicine, 2006. 1.344 p.

RAYMAN, M.P. Food-chain selenium and human health : emphasis on intake. **British Journal of Nutrition**, v. 100, p. 254-268, 2008.

RYAN, E.; GALVIN, K.; O'CONNOR, T.P.; MAGUIRE, A.R.; O'BRIEN, N.M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 57, n. 3/4, p. 219-228, 2006.

STOCKLER-PINTO, M.B.; MAFRA, D.; FARAGE, N.E.; BOAVENTURA, G.T.; COZZOLINO, S.M.F. Effect of Brazil nut supplementation on the blood levels of selenium and glutathione peroxidase in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 26, n. 11/12, p. 1065-1069, 2010.

STOCKLER-PINTO, M.B.; LOBO, J.; MORAES, C.; LEAL, V.O.; FARAGE, N.E.; ROCHA, A.V.; BOAVENTURA, G.T.; COZZOLINO, S.M.F.; MALM, O.; MAFRA, D. Effect of Brazil nut supplementation on plasma levels of selenium in hemodialysis patients: 12 months of follow-up. **J. Ren. Nutr.**, v. 22, n. 4, p. 434-439, 2012.

STOCKLER-PINTO, M.; MAFRA, D.; MORAES, C.; LOBO, J.; BOAVENTURA, G.T.; FARAGE, N.E.; SILVA, W.S.; COZZOLINO, S.F.; MALM, O. Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) improves oxidative stress and inflammation biomarkers in hemodialysis patients. **Biological Trace Element Research**, v. 158, n. 1, p. 105-112, 2014.

STOCKLER-PINTO, M.B.; MALM, O.; MORAES, C.; FARAGE, N.E.; SILVA, W.S.; COZZOLINO, S.M.F.; MAFRA, D. A follow-up study of the chronic kidney disease patients treated with brazil nut: focus on inflammation and oxidative stress. **Biological Trace Element Research**, v. 163, n. 1/2, p. 67-72, 2015a.

STOCKLER-PINTO, M.B.; CARRERO, J.J.; WEIDE, L.C.C.; COZZOLINO, S.M.F.; MAFRA, D. Effect of selenium supplementation via Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, HBK) on thyroid hormones levels in hemodialysis patients: a pilot study. **Nutricion Hospitalaria**, v. 32, n. 4, p. 1808-1812, 2015b.

STRUNZ, C.C.; OLIVEIRA, T.V.; VINAGRE, J.C.M.; LIMA, A.; COZZOLINO, S.; MARANHÃO, R.C. Brazil nut ingestion increased plasma selenium but had minimal effects on lipids, apolipoproteins, and high-density lipoprotein function in human subjects. **Nutrition Research**, v. 28, n. 3, p. 151-155, 2008.

THOMSON, C.D.; CHISHOLM, A.; McLACHLAN, S.K.; CAMPBELL, J.M. Brazil nuts: an effective way to improve selenium status. **The Am. J. Clin. Nutr.**, v. 87, n. 2, p. 379-384, 2008.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA DIETA MATERNA SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL DO LEITE HUMANO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO – ESTUDO DO PROTOCOLO

Resumo: A composição do leite humano (LH) reflete o estado nutricional e a ingestão dietética da nutriz, principalmente no que se refere ao consumo de ácidos graxos (AG). Evidências têm mostrado que a castanha-do-brasil é uma boa fonte de AG, monoinsaturados e poliinsaturados, e de selênio. Diante disso, tem-se a hipótese de que o consumo dessa castanha durante a lactação pode modificar o perfil nutricional do LH, ocasionando um aumento na sua densidade energética, no teor de selênio e uma melhora nas suas características lipídicas. Portanto, este estudo objetivou descrever o desenho e os métodos do Ensaio Clínico Randomizado (ECR): efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do LH. Trata-se de um estudo *crossover*, realizado com díades mães-bebês nascidos a termos, recrutados em maternidade hospitalar e acompanhados em consultório pediátrico até o terceiro mês pós-parto. Questões relacionadas aos aspectos sociodemográficos, hábitos de vida, obstétricos e de nascimento foram obtidas aos sete dias pós-parto. As informações referentes à avaliação nutricional, como antropometria, composição corporal, consumo alimentar, exames bioquímicos, coleta de leite e os dados dos bebês, avaliação antropométrica e de saúde foram coletadas, em média, aos 37, 52, 75 e 90 dias pós-parto. As nutrizes foram separadas aleatoriamente em dois grupos. No primeiro, iniciou-se a suplementação com 1,5 g/dia de castanha-do-brasil (caso) por quinze dias, mais quinze de *washout*; a seguir, foi considerado o grupo controle e recebeu acompanhamento por mais quinze dias. O segundo iniciou como controle, por um período de quinze dias, passou por *washout* por quinze dias para, então, iniciar a suplementação por 15 dias (caso). A pesquisa foi registrada no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, por meio do CAAE 78516017.0.0000.5153, aprovada sob o parecer número 2.763.503, publicada no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC), RBR-54qqz5, e registrada no Comitê de Ética do HSS. As participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Sabe-se que este é o primeiro ECR que avaliou o efeito da suplementação materna com castanha-do-brasil no perfil nutricional do LH. Trata-se de uma pesquisa promissora, cujos achados, se evidenciados, poderão contribuir para melhoria das condições de saúde e de nutrição de bebês, sobretudo daqueles prematuros internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal.

Palavras-chave: Leite humano, *Bertholletia*, Suplementos nutricionais.

Abstract: The composition of human milk reflects the nutritional status and dietary intake of the nursing mother, especially with regard to the consumption of fatty acids. The Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) is considered a good source of mono and polyunsaturated fatty acids and selenium. We hypothesized that the maternal dietary supplementation of the Brazil nut during lactation could modify the nutritional profile of human milk. Reporting the design and methods of the Randomized Controlled Trial developed. This is a *crossover* study, which will be carried out with mother-infant dyads to be recruited from maternity hospital and followed up to the third month postpartum in a pediatric office. Data on sociodemographic, lifestyle, obstetric, and infant birth will be collected seven days postpartum. Maternal nutrition assessment data (anthropometry, body composition, food intake, biochemical tests), human milk samples, infant anthropometric and health assessment data will be collected on average at 37, 52, 75, and 90 days postpartum. The nursing mothers will be randomly allocated into two groups: (1) will start with supplementation of 1.5 g/day Brazil nut (case) for 15 days, followed by 15 days washout period; after the washout, the group will be then considered as control and received follow-up monitoring for another 15 days; (2) will started as the control for 15 days, which will be

followed by a washout period of 15 days, then they will start supplementation with Brazil nut for 15 days (case). As far as we know, this is the first Randomized Controlled Trial to evaluate the effect of maternal supplementation with Brazil nut on human milk nutritional profile. These findings may contribute to improving the health and nutrition of infants, especially preterm infants, admitted to neonatal intensive care units.

Keywords: Human milk, *Bertholletia*, Dietary supplements.

1. Introdução

O leite humano (LH), além de fornecer os nutrientes necessários para um adequado crescimento e desenvolvimento dos bebês, provê compostos bioativos responsáveis por uma melhor resposta imunológica, principalmente para os recém-nascidos (RN) pré-termos (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012). Sabe-se que algumas situações clínicas ou cirúrgicas os impedem de sugarem o seio materno. Por isso, tem-se estimulado, nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), a utilização do LH ordenhado da própria mãe ou o proveniente do banco de leite humano (BLH) (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012; VIEIRA et al., 2004). Esse leite é capaz de reduzir a incidência da enterocolite necrozante, morbidade mais crítica do pré-termo bem como da sepse neonatal (CRISTOFALO et al., 2013; LESSEN; KAVANAGH, 2015; MEINZEN-DERR et al., 2009; RØNNESTAD et al., 2005; UAUY; KOLETZKO, 2014).

É necessário ressaltar que a composição do leite materno é influenciada pelo estado nutricional e pela ingestão dietética da nutriz (AMARAL et al., 2017; SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016), principalmente no que se refere ao consumo de ácidos graxos (AG), como o alfa linolênico (ômega 3) e o linoleico (ômega 6), essenciais na dieta materna (AMARAL et al., 2017; CARLSON, 2009), pois se sabe do papel desses no desenvolvimento dos RN, principalmente dos pré-termos que se encontram em fase de grande vulnerabilidade (SEGURA; ANSÓTEGUI; DÍAZ-GÓMEZ, 2016; AGOSTONI, 2008).

Além disso, a variabilidade na sua composição em diferentes períodos pós-natal pode exigir a aplicação de estratégias específicas para otimizar a oferta de nutrientes para os RN, particularmente, os prematuros (PIZARRO; MENA; BODINI, 2015). Portanto, estudos de suplementação materna têm sido conduzidos com o intuito de melhorar o aporte energético e o perfil lipídico do LH (SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015; MAZURIER et al., 2017; VALENTINE et al., 2013; MUCH et al., 2013). Alguns, já realizados em países da Europa, dos Estados Unidos e no Brasil estão utilizando, para isso, a ingestão de: cápsulas de AG docosahexanóico (DHA) (SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015; VALENTINE et al., 2013; FIDLER et al., 2000); cápsulas de AG eicosapentanóico (EPA) em adição ao DHA (MUCH et

al., 2013; WESELER et al., 2008); óleo de colza e margarina enriquecida com ômega 3(MAZURIER et al., 2017); sardinha(PATIN et al., 2006) e dietas com diferentes níveis de ácido araquidônico (WESELER et al., 2008).

Evidências têm mostrado que a castanha-do-brasil, alimento nativo, é uma boa fonte de AG (monoinsaturado e poliinsaturados) e de selênio (KLUCZKOVSKI, 2015; RYAN et al., 2006). Assim, tem-se, como hipótese, que a ingestão desse alimento durante a fase de lactação pode modificar o perfil nutricional do LH, ocasionando o aumento da densidade energética, do teor de selênio e a melhora da composição lipídica. Sabe-se que este é o primeiro ensaio clínico randomizado (ECR) que avalia o efeito da suplementação materna com castanha-do-brasil no perfil nutricional do leite materno. Trata-se de uma pesquisa promissora cujos achados, se evidenciados, poderão contribuir para melhoria das condições de saúde e de nutrição do RN, sobretudo daqueles prematuros internados em UTIN. Portanto, este estudo tem como objetivo principal descrever o desenho e os métodos do ECR para investigar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do LH. Secundariamente, caracterizar o perfil nutricional da castanha utilizada nesta pesquisa; avaliar a composição de macronutrientes e o teor de selênio do LH; verificar o efeito dessa suplementação no estado nutricional, composição corporal e nos marcadores bioquímicos das nutrizes; e investigar a mudança da composição nutricional do LH e seu efeito no crescimento dos bebês.

2. Metodologia

2.1. Tipo de estudo

Trata-se de um estudo *crossover*.

2.2. Participantes

Nutrizes e seus respectivos lactentes, nascidos a termo, 37 a 42 semanas de gestação, recrutados no Hospital São Sebastião (HSS), na cidade de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. O referido hospital é referência no cuidado materno-infantil e é o único da região que possui Banco de Leite Humano (BLH), cujo cadastro na Rede Brasileira de BLH do Ministério da Saúde foi no ano de 2011. Em 2018, 365 nutrizes doaram 439,2 L de LH para o referido BLB. Desses, 284,2 L foram distribuídos para a UTIN, atendendo a 179 prematuros. De acordo com o Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC)/Secretaria Municipal de Saúde de

Viçosa, MG, nesse mesmo ano, foram realizados 885 partos, com média mensal de 74 nascimentos. Desses, 8,2% foram prematuros.

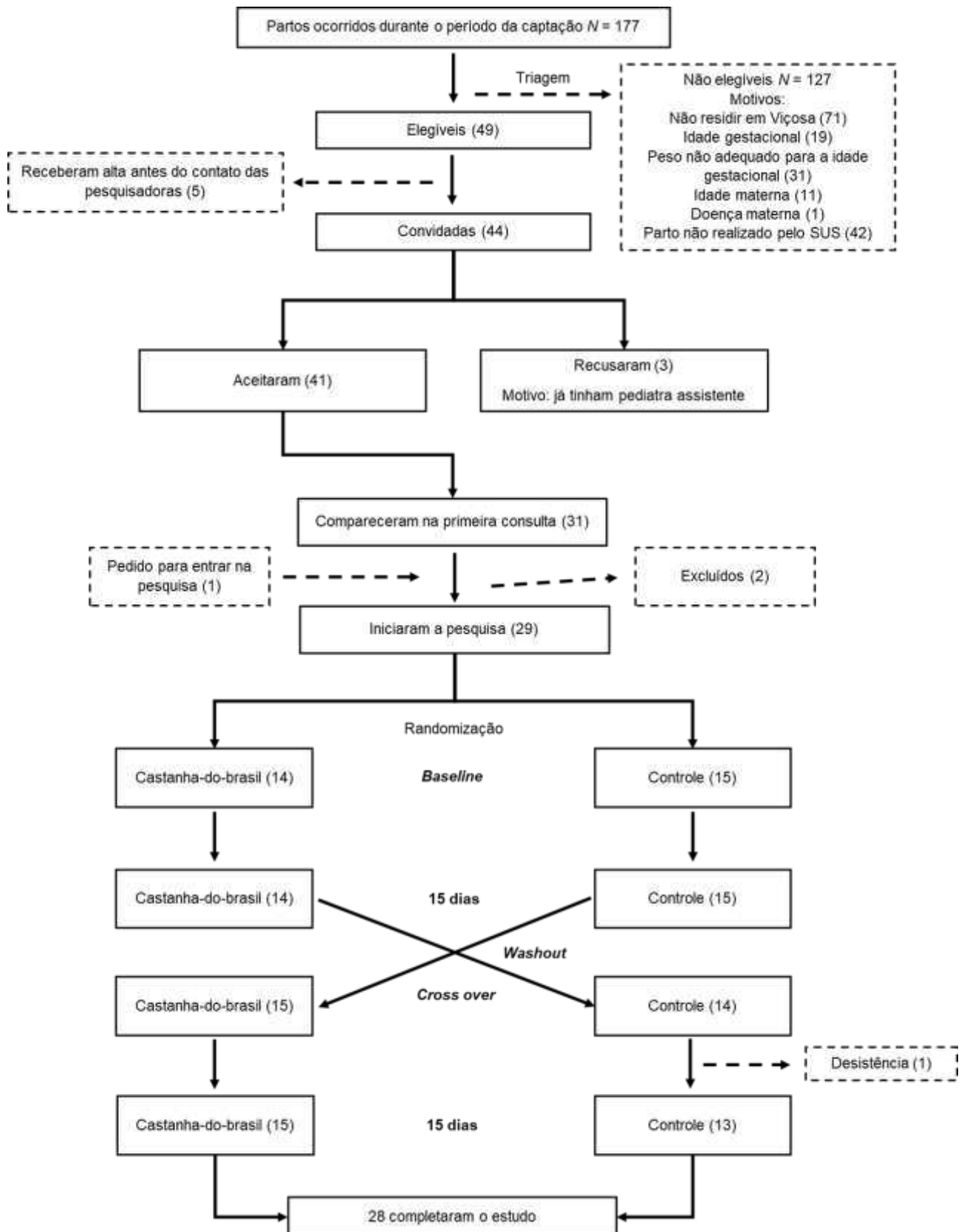
Os critérios exigidos para que as lactantes participassem da pesquisa foram: residir em Viçosa; RN a termos, saudáveis, com peso adequado para a idade gestacional; amamentação exclusiva; nutrizes com idade dos dezoito aos quarenta anos dispostas a doar amostras de leite para a pesquisa; aceitar participar do trabalho, assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e parto realizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os motivos de não inclusão foram os seguintes: consumo regular da castanha-do-brasil; alergia a esse alimento e doenças na gestação em questão. Os critérios de exclusão foram: interrupção, sem indicação médica, da amamentação exclusiva durante o período do estudo; não comparecimento aos encontros agendados; não coletar as amostras do LH ou apresentação de alergia ou intolerância à castanha.

Considerando a população do estudo de Fidler et al. (2000), em que após duas semanas de suplementação com DHA, o conteúdo médio desse no leite das nutrizes suplementadas foi de 0,37 wt% vs 0,21 wt% (percentual por peso) para o grupo controle com diferença significativa ($p=0,003$). Considerando a diferença entre os grupos de 0,16 wt%, o nível de significância de 5% e poder do teste de 80%, a amostra mínima final calculada foi de 24 nutrizes, à qual se acrescentou 20% para cobrir as perdas de seguimento. Assim, o cálculo amostral final consistiu de 30 díades nutrizes-lactentes.

O recrutamento do estudo piloto aconteceu de 01 a 07/09/2018. Nesse período, foram realizados 39 partos, dos quais seis mulheres atenderam aos critérios de inclusão e foram convidadas para participarem da pesquisa. Dessas, duas recusaram; a primeira, por ter pediatra assistente para acompanhar os seus filhos e a segunda, por residir em outra cidade (utilizou o endereço de um parente para o cadastro no HSS). Das quatro convidadas, três compareceram na primeira consulta.

O recrutamento do estudo propriamente dito aconteceu de 15/10 a 22/11/2018. Nesse período, 177 partos foram realizados. Desses, 44 mulheres atenderam aos critérios de inclusão e foram convidadas. Dessas, três recusaram, pois já tinham pediatra assistente para acompanhar os seus filhos. Das 41 convidadas, 31 compareceram na primeira consulta. Uma mãe foi indicada para entrar na pesquisa e, voluntariamente, procurou pela pesquisadora e, por atender aos critérios de inclusão, foi aceita. Durante o seguimento, houve três perdas. O estudo foi finalizado com um total de 28 díades nutrizes-lactentes (Figura 2).

Figura 2 – Diagrama de Consort dos indivíduos que foram selecionados, convidados e completaram o estudo



2.3. Coleta de dados

As nutrizes e seus respectivos lactentes foram recrutados no HSS e acompanhados pelas pesquisadoras, uma pediatra e uma nutricionista, em consultório pediátrico, até o terceiro mês pós-parto. Durante a realização do estudo, foram mantidas duas linhas telefônicas para prestar esclarecimentos às participantes.

A coleta de dados foi realizada em sete fases (Figura 3):

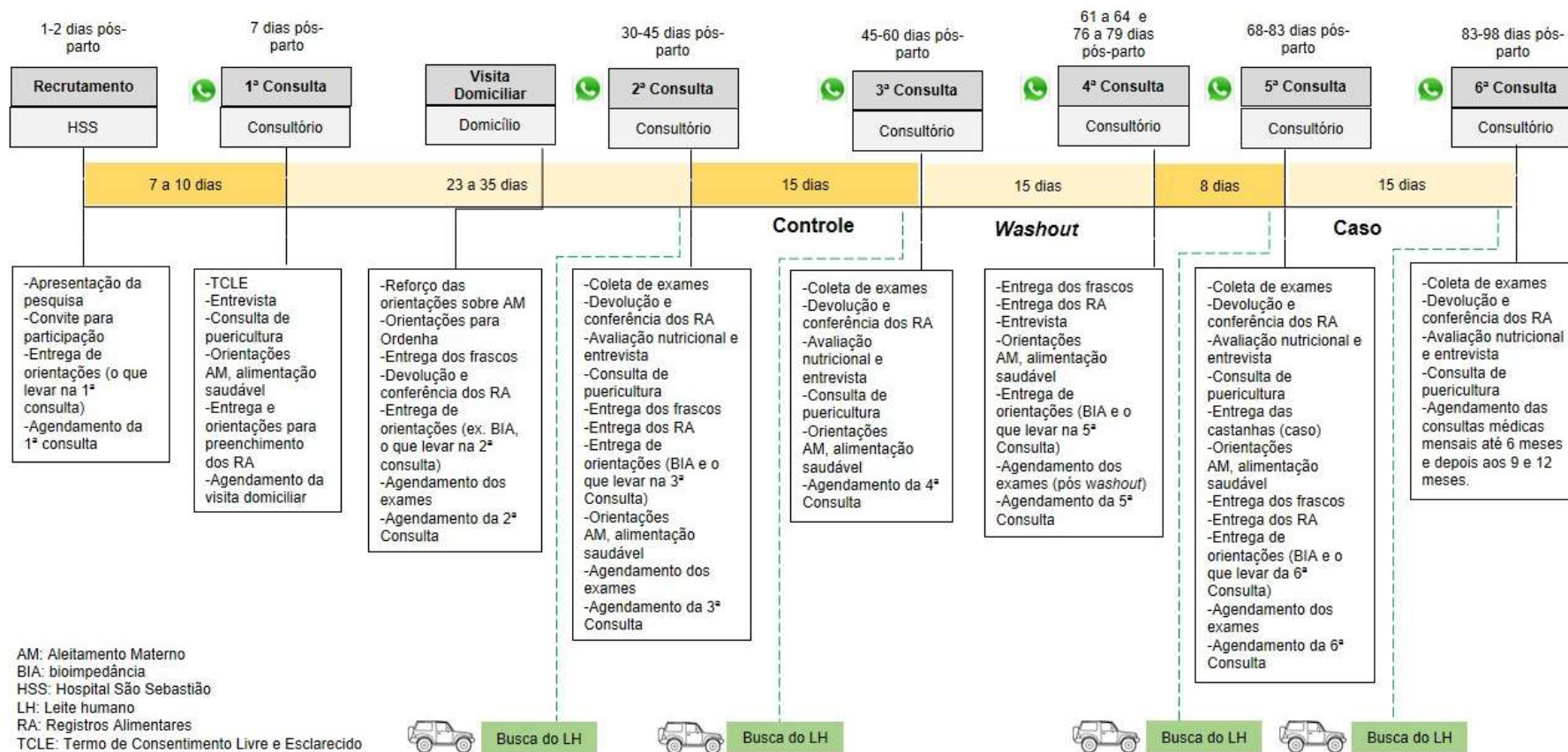
1. Recrutamento: foi realizado o contato com as puérperas, na maternidade do HSS, nas primeiras 48 h após o parto. Nessa etapa, as pesquisadoras fizeram a apresentação da pesquisa e o convite para a participação no estudo. Havendo interesse, era agendado um horário para atendimento no consultório pediátrico.
2. Primeira fase: primeira consulta no consultório médico, sete dias, em média, pós-parto, para apresentação do TCLE e realização da entrevista com as nutrizes. Também foram feitas a primeira consulta de puericultura dos bebês e as orientações, por meio de *folders*, sobre o aleitamento materno e alimentação saudável para as mães.
3. Segunda fase: visita domiciliar às participantes para orientação sobre os procedimentos de coleta e armazenamento do LH e sobre os registros alimentares das mesmas. Para a extração do LH, elas receberam um kit com três frascos esterilizados, três toucas e três máscaras. A coleta do leite e os registros alimentares tinham que ser realizados nos três dias anteriores à seguinte consulta. As pesquisadoras buscaram, em domicílio, o leite coletado, para assegurar o armazenamento, a refrigeração e o transporte do mesmo, de acordo com as normas da Rede Brasileira de BLH (ALMEIDA; GUIMARÃES; NOVAK, 2005a). As nutrizes também receberam *folders*, cujo conteúdo foi baseado nos materiais elaborados pela equipe do BLH do HSS de Viçosa, além do documento do Ministério da Saúde (BRASIL, 2015) e foram orientadas sobre a bioimpedância e os exames bioquímicos a serem realizados no encontro seguinte.
4. Terceira fase: segunda consulta, no consultório, 37 dias, em média, pós-parto, para a realização da avaliação nutricional e dos exames bioquímicos das mães e da consulta de puericultura do bebê. Nessa fase, foi realizado o sorteio para definir quais participantes iniciariam o estudo como caso ou como controle. Elas foram alocadas aleatoriamente em dois grupos, por sorteio simples. O grupo um iniciou com suplementação de 1,5 g/dia de castanha-do-brasil (caso) por quinze dias subsequentes, seguidos de quinze dias de *washout*. Feito isso, foi considerado o grupo controle e recebeu acompanhamento por mais quinze dias. O grupo dois iniciou, como controle, por um período de quinze dias, passou por *washout* por quinze dias, para então iniciar a suplementação com a castanha por quinze dias (caso). Foi solicitado a todas as lactantes (caso e controle) que fizessem, nos três dias

anteriores ao seguinte encontro, a coleta do LH e os registros alimentares conforme feitos na fase anterior. Pelos motivos expostos anteriormente, o leite coletado foi buscado, em domicílio, pelas pesquisadoras no dia anterior à seguinte consulta que foi agendada para quinze dias depois.

5. Quarta fase: terceira consulta, 52 dias, em média, pós-parto, no consultório. Foram feitos a avaliação nutricional e os exames bioquímicos da mãe e a consulta de puericultura do bebê, ficando o próximo retorno agendado para quinze dias depois. Nesse momento, a nutriz passou para um período de *washout*.
6. Quinta fase: quarta consulta no consultório. Foi solicitado a todas as nutrizes (caso ou controle) que fizessem, em domicílio, nos três dias anteriores ao próximo encontro, os registros alimentares e a coleta do leite que, conforme já mencionado na segunda fase, eram buscados, em domicílio, pelas pesquisadoras. O retorno foi agendado para quinze dias depois.
7. Sexta fase: quinta consulta, 75 dias pós-parto, em média, no consultório. Foram feitos a avaliação nutricional e os exames bioquímicos das mães e a consulta de puericultura dos bebês. Nessa fase, foi disponibilizada a castanha-do-brasil, porcionada, cuja ingestão, pelas nutrizes que iniciaram o estudo como controle, foi feita nos quinze dias subsequentes a esse encontro. As que iniciaram recebendo a castanha passaram para o grupo controle, ou seja, sem a suplementação. Para todas as nutrizes, caso ou controle, foram solicitados os registros alimentares de três dias e a coleta do leite, em domicílio, que conforme já mencionado na segunda fase, eram buscados pelas pesquisadoras, três dias anteriores ao próximo encontro. O retorno foi agendado para quinze dias depois.
8. Sétima fase: sexta consulta, noventa dias, em média, pós-parto, no consultório. Foram feitos a avaliação nutricional e o exame bioquímico das mães e a consulta de puericultura dos bebês. A partir desse momento, foram agendadas as consultas mensais para os bebês até o sexto mês de vida. Outras duas consultas foram agendadas para quando os bebês completassem nove e doze meses de vida.

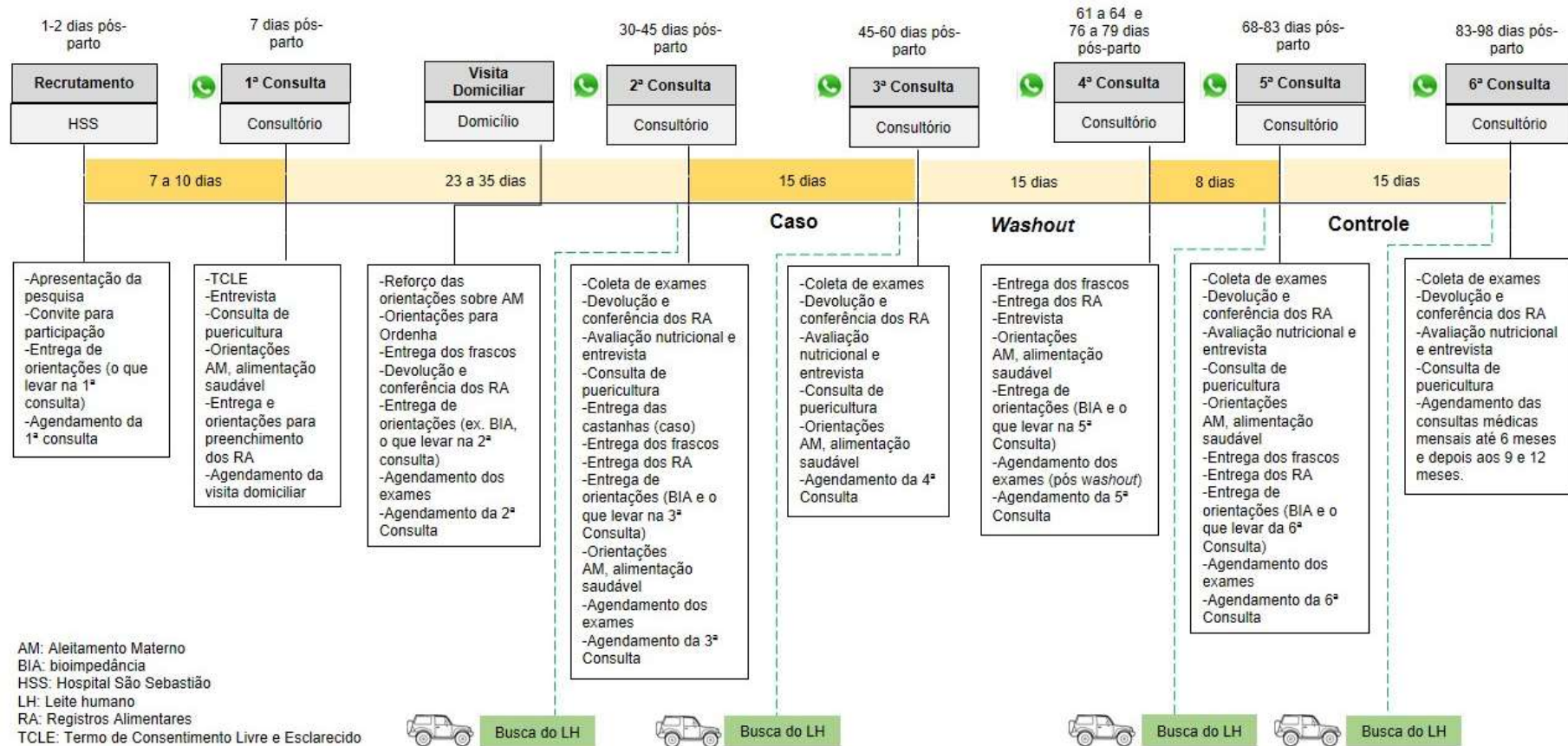
Um estudo piloto foi realizado previamente à coleta de dados com os seguintes objetivos: verificar a dinâmica do recrutamento, testar o instrumento de coleta de dados, avaliar o tempo médio de duração dos questionários e a viabilidade da coleta de leite, em domicílio, pelas participantes. O cegamento foi realizado nos profissionais responsáveis pela coleta, análise bioquímica e análise físico-química do leite.

Figura 3 – Fluxograma da estratégia de recrutamento para o estudo e procedimentos de coleta de dados.



continua

Figura 3, conclusão.



2.4. Instrumentos para coleta de dados de acordo com cinco domínios

2.4.1. Nutricional (avaliação do consumo alimentar)

O consumo das nutrizes foi avaliado por meio do registro alimentar por três dias. O referido registro foi feito em dias alternados, sendo dois durante a semana e um no final da mesma. Elas receberam um roteiro estruturado e as instruções detalhadas sobre como preenchê-lo. O registro foi coletado e avaliado, por meio do *software* AVANUTRI[®], em quatro consultas (segunda, terceira, quinta e sexta) de acompanhamento (três por consulta, totalizando doze na pesquisa) e calculados valor energético total, carboidratos, proteínas, lipídios (AG poliinsaturados, saturados, colesterol), fibras, vitaminas A, D, E, K, zinco e selênio.

Para a análise da composição química da dieta foram utilizadas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011), Tabela de Composição de Alimentos (PHILIPPI, 2016), Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (PINHEIRO et al., 2008), Tabela de Equivalentes, Medidas Caseiras e Composição Química dos Alimentos (PACHECO, 2011), a TBCA-USP (TBCA USP, 2019) e informações descritas nos rótulos de alimentos industrializados. A adequação da dieta em macronutrientes e micronutrientes foi realizada por meio do cálculo da média de ingestão dos três dias de inquérito alimentar e ajustada para a variabilidade intraindividual bem como pela densidade energética da dieta (Valor Energético Total) (WILLETT, 2013).

2.4.2. Antropometria (avaliação das nutrizes e dos lactentes)

Para a realização da avaliação antropométrica das nutrizes, aferiram-se o peso e a estatura das mesmas. Elas ficaram descalças e usaram roupas leves. O peso foi aferido em balança digital eletrônica (Marte[®]PP 180, São Paulo, Brasil), com capacidade de 199,95 kg e precisão de 50g. As mulheres ficaram em posição ortostática, com os braços estendidos e o olhar voltado para o horizonte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995). Para aferição da estatura, utilizou-se antropômetro portátil (Altuxata[®], Belo Horizonte, Brasil), com capacidade de 2,13 m e precisão de 1 mm, constituído por plataforma metálica para posicionamento dos indivíduos e coluna de madeira desmontável contendo fita milimetrada e cursor para leitura. Os calcanhares foram posicionados juntos, em posição ereta, encostados na parede, e o olhar fixo na linha do horizonte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995). O estado nutricional foi avaliado por meio do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), dividindo-se o peso (kg) pela estatura elevada ao quadrado (m²). Os pontos de corte adotados para avaliar o estado nutricional foram os propostos pela Organização Mundial da Saúde

(WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000). Para avaliar o IMC pré-gestacional e o ganho de peso durante a gravidez foi utilizada a referência do *Institute of Medicine* (OTTEN; HELLWIG; MEYERS, 2006).

A composição corporal foi realizada por meio da bioimpedância horizontal tetrapolar, com eletrodos *Biodinamycis 310e*[®]. As recomendações do fabricante foram consideradas para execução e cumprimento do protocolo. Para isso era preciso: não ingerir medicamentos diuréticos sete dias antes do procedimento; estar em jejum por, pelo menos, quatro horas; não ingerir bebidas alcoólicas 48 h antes da avaliação; não praticar exercício físico intenso 24 h antes da avaliação e não utilizar acessórios metálicos durante a realização do exame (GUEDES, 2013). A avaliação foi realizada entre 8h e 11h. Foram utilizados os pontos de corte para adultos, propostos por Lohman (1992), para classificar o percentual de gordura corporal (LOHMAN, 1992).

Para a realização da avaliação antropométrica dos lactentes, foram aferidos peso, comprimento, perímetros cefálico, torácico e abdominal. O peso dos bebês foi obtido utilizando-se balança pediátrica eletrônica (Welmy[®], Santa Barbara d'Oeste, Brasil), com capacidade para 15 kg e sensibilidade de 5 g. Durante as aferições a criança ficou despida. Para aferir o comprimento, foi utilizado o antropômetro portátil, com capacidade de 121,5 cm e precisão de 0,1 cm, constituído por um adaptador portátil para encosto da cabeça acoplado à coluna de madeira, desmontável contendo fita milimetrada e cursor para leitura (Altuxata[®], Belo Horizonte, Brasil). Uma pesquisadora ou o acompanhante segurou a cabeça da criança com as duas mãos, apoiando-a no plano horizontal e em contato com a parte fixa da régua antropométrica. O outro pesquisador pressionou os joelhos na direção da superfície, de forma que se eles se mantivessem estendidos e moveram o cursor com a outra mão até que esse tocasse as duas plantas dos pés do bebê e esses permanecessem em ângulo reto com o eixo do corpo para que a leitura fosse feita (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; FREITAS; SANTOS, 2016). Para o perímetro cefálico, a fita métrica flexível e inelástica foi posicionada horizontalmente na cabeça da criança, e a referência frontoccipital que é porção mais proeminente da cabeça foi utilizada para a sua aferição. A aferição do perímetro torácico foi feita posicionando-se a fita em torno do tórax e para o perímetro abdominal, a fita foi colocada acima da cicatriz umbilical (FREITAS; SANTOS, 2016).

O estado nutricional dos lactentes foi avaliado de acordo com sexo, índices antropométricos peso/idade (P/I), comprimento/idade (C/I), peso/comprimento (P/C) e índice de massa corporal/idade (IMC/I). Foram adotadas as referências antropométricas da OMS para crianças menores de cinco anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009a). Os índices

foram obtidos pelo cálculo do escore-z por meio do software WHO Anthro da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009b). O diagnóstico do estado nutricional foi realizado de acordo com recomendação em escore-z da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

2.4.3. Bioquímica (exames bioquímicos)

Os exames bioquímicos foram realizados em Laboratório de Análises Clínicas. O perfil bioquímico foi avaliado após jejum materno de 12 h, com amostra de 15 mL de sangue, para dosagens de: colesterol total (CT) e frações *high density lipoprotein cholesterol* (HDL-c), *low density lipoprotein cholesterol* (LDL-c), *very low density lipoprotein cholesterol* (VLDL-c), triglicerídeos, hemograma completo, glicemia de jejum, TSH, T4 livre e selênio. Todas as pessoas envolvidas com as análises bioquímicas foram cegadas.

As metodologias, equipamentos e empresas utilizados para as dosagens dos parâmetros estudados encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Metodologia e equipamentos utilizados para os exames bioquímicos

Parâmetros	Metodologias	Equipamento
Colesterol Total	Enzimático colorimétrico (BURTIS; ASHWOOD, 1997)	BS200 / Bioclin®
Colesterol HDL	Enzimático colorimétrico-Direto (BURTIS; ASHWOOD, 1997)	BS200 / Bioclin®
Colesterol LDL *	Equação de <i>Friedwald</i> (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972)	-
Colesterol VLDL*	Equação de <i>Friedwald</i> (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972)	-
Triglicerídeos	Enzimático colorimétrico (BURTIS; ASHWOOD, 1997)	BS200 / Bioclin®
Hemograma completo	Impedanciometria (VALLADA, 1999)	Advia 60/Roche-ABX®
Glicemia	Enzimático colorimétrico (BURTIS; ASHWOOD, 1997)	BS200 / Bioclin®
Selênio	ICP/MS ** (STARÁ; KOPANICA, 1988)	CPMS 7800 / Agilent®
TSH	Quimioluminescência (BURTIS; ASHWOOD; BRUNS, 2006)	DXI / Beckman Coulter®
T4 Livre	Quimioluminescência (BURTIS; ASHWOOD; BRUNS, 2006)	DXI / Beckman Coulter®

*Calculado ** espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado

2.4.4. Biológica (coleta e análise físico-química do LH)

A coleta das amostras do LH foi realizada pelas próprias nutrízes em suas residências, por meio de extração manual, entre 8h e 11h, durante os três dias que antecederam as quatro consultas de acompanhamentos. Foi determinado que a mesma seria feita na mama esquerda e que os primeiros 5 mL do leite, seriam desprezados. Após cada procedimento, os frascos foram devidamente armazenados em congelador, em domicílio, sendo posteriormente transportados para o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e armazenados em *freezer* a -20°C e pasteurizados a $62,5^{\circ}\text{C}$, por 30 minutos. Após a pasteurização, as amostras foram separadas em alíquotas de: 10 mL para análise do selênio, AG e lactose; 30 mL para análise de acidez e pH; e 80 mL para análise de gordura, crematócrito, cinzas, extrato seco e proteína.

A metodologia utilizada para a caracterização físico-química foi descrita pela *Association of Official Agricultural Chemists – AOAC* (LATIMER JUNIOR, 2016), por meio de análises de pH, acidez titulável, resíduo mineral fixo, extrato seco total, lactose, proteína e gordura, e a determinação dos AG pela do Instituto Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Todos os participantes foram cegados.

A acidez foi determinada por reação estequiométrica do titulante alcalino padrão hidróxido de sódio com os constituintes de caráter ácido presentes no LH. De acordo com a AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016), ela desqualifica o produto para o consumo quando é maior ou igual a 8°D .

As análises de resíduo mineral fixo e do extrato seco total também seguiram a metodologia proposta pela AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016).

A quantificação da lactose foi determinada por cromatografia de troca iônica, utilizando-se um cromatógrafo equipado com um auto injetor (Metrohm[®], 919 IC, Suíça), um detector de pulso amperométrico (Metrohm[®], 896, Suíça) e o *software* MagiC Net 2.4[®].

Para a quantificação de proteína utilizou-se o método de Bradford (BRADFORD, 1976), cujo princípio baseia-se na adição de etanol, ácido fosfórico e um corante chamado Azul Brilhante de Coomassie G-250 à solução. No pH de reação, a interação da proteína de alto peso molecular com o corante provoca o deslocamento do equilíbrio desse da forma aniônica (vermelha) para a catiônica (azul), que absorve fortemente em 595 nm. O complexo é formado rapidamente (2 minutos), permanece disperso em solução por um tempo relativamente longo, de uma hora, e tem um alto coeficiente de extinção, o que permite grande sensibilidade na dosagem das proteínas, cuja curva padrão foi construída utilizando-se albumina de soro bovino

(10 -100 µg de albumina em 100 µL de solução). Por meio da absorvância foi possível obter a equação da reta.

A quantificação da gordura foi feita pelos métodos do crematócrito e de Gerber. Segundo a Rede Brasileira de BLH (“Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano”, [s.d.]), o crematócrito é uma “técnica analítica para a determinação do teor de creme, que permite o cálculo do teor de gordura e do conteúdo energético do LH ordenhado” (ALMEIDA; GUIMARÃES; NOVAK, 2005b). Para a realização dessa técnica é necessário homogeneizar o frasco contendo o LH ordenhado, coletar três alíquotas de 75 µL, centrifugar por quinze minutos e proceder a leitura da altura do material contido no capilar. A leitura foi realizada em duas colunas: na parte superior do capilar fica a coluna de creme e na parte inferior, a coluna de soro. Assim, as alturas das colunas são medidas e os valores encontrados são usados nas fórmulas para teor de creme e teor de gordura: (1) Teor de Creme - Coluna de Creme (mm) x 100 ÷ Coluna Total (mm) = % de Creme; (2) Teor de Gordura - (% de creme – 0,59) ÷ 1,46 = % de Gordura; (3) Conteúdo Energético Total - (% de creme x 66,8+ 290) = kcal/l. O método de Gerber baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que é separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool isoamílico, que modifica a tensão superficial. Adicionou-se a um butirômetro, 10 mL da solução de ácido sulfúrico $d = 1,825$ a 20°C em seguida transferiu-se 11 mL de amostra de LH homogeneizada, lentamente para o butirômetro evitando sua mistura com o ácido. Acrescentou-se ainda 1 mL de álcool isoamílico. Após vedar o butirômetro com rolha apropriada o conteúdo foi homogeneizado de modo a promover a mistura completa dos líquidos no interior do aparelho. A mistura foi centrifugada durante cinco minutos de 1000 a 1200 rpm e mantida em banho-maria a 65 °C por cinco minutos para facilitar a visualização. A leitura foi realizada na escala graduada do butirômetro, de acordo com a Norma 68/2006 (BRASIL, 2006).

Para realizar a determinação dos AG, que foi feita pelo método da cromatografia em fase gasosa (GC-2010®, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan), realizou-se a extração dos lipídios de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). As amostras utilizadas para a caracterização dos mesmos foram preparadas pelo método de transesterificação direta adaptado da metodologia descrita por Martinez et al. (2012).

2.4.5. Laboratorial (cálculo e análise da castanha-do-brasil)

A quantidade de castanha-do-brasil a ser calculada para o consumo das nutrízes foi realizada considerando os valores indicados pela Ingestão Dietética Recomendada (RDA), que é de 70 µg/dia, e o Nível Máximo Tolerável (UL), 400 µg/dia (OTTEN; HELLWIG; MEYERS, 2006). As nutrízes receberam 1,5 g/dia desse alimento. A análise da composição centesimal, carboidratos, gorduras e proteína total, foi realizada em um Laboratório de Análises Clínicas, utilizando-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), a partir de uma amostra aleatória comprada de um mesmo fornecedor de Belém-PA. Para a dosagem do selênio e das fibras, utilizou-se a metodologia da AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016). Essa análise foi feita em três momentos da pesquisa: antes de iniciá-la, no meio e próximo ao final. Utilizou-se a média das três análises para estabelecer a composição química da referida castanha (Tabela 3). Além disso, nesses três momentos, foram realizadas análises microbiológicas de amostras aleatórias para assegurar o seu consumo.

Tabela 3 – Composição química da castanha-do-brasil

Nutrientes	1,5 g de castanha-do-brasil*
Energia (kcal)	9,54
Carboidratos (g)	0,24
Proteínas (g)	0,20
Gorduras totais (g)	0,81
Gorduras saturadas (g)	0,22
Gorduras monoinsaturadas (g)	0,22
Gorduras poliinsaturadas (g)	0,38
Fibra alimentar (g)	0,11
Selênio (µg)	279,43

*Média das três análises químicas da castanha-do-Brasil.

As análises microbiológicas para a determinação da contagem de bactérias mesófilas e também de fungos e leveduras foram feitas segundo o método de contagem de microorganismos em placas em UFC/g. Para a determinação de coliformes totais a 35°C e a 45°C (termotolerantes) foi utilizado o Método do Número Mais Provável (NMP/g), segundo parâmetros de tolerância exigidos pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e de acordo com metodologias descritas por Splittstoesser e Vanderzant (1992).

Foram pesadas e separadas 25 g da amostra para fazer as análises citadas. Essas análises foram realizadas por meio do preparo das diluições decimais (10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}), utilizando-se

solução salina estéril. Para a Contagem Padrão em Placa (CPP) de bactérias Mesófilas em UFC/g, foi utilizado o Agar Padrão para Contagem (PCA), com incubação a 35°C, por 48h. Para a contagem de fungos e leveduras em UFC/g empregou-se o método de plaquetamento em superfície, utilizando-se o Batata Dextrose Ágar (BDA), com incubação a 25°C, durante cinco dias, para cada diluição.

Para as análises de coliformes totais, a 35°C, e de termotolerantes, a 45 °C, empregou-se a técnica dos tubos múltiplos, com três séries de três tubos em cada diluição (10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}), utilizando-se, como meio presuntivo, o caldo lauril sulfato triptose, com incubação a 35°C, por 48 horas. Após leitura, os tubos positivos que apresentaram produção de gás foram repicados para caldo de *Escherichia Coli* (EC), com incubação a 45°C, por 24 horas, para prova confirmativa de coliformes termotolerantes. A determinação do NMP/g de coliformes foi realizada com o auxílio da tabela de Hoskins.

As castanhas foram pesadas e armazenadas em embalagens individuais a vácuo, seladas e protegidas do sol, e distribuídas para cada participante com as devidas orientações de consumo.

2.5. Variáveis de estudo

As informações referentes ao recrutamento dos participantes foram obtidas, pelas pesquisadoras, por meio de um instrumento semiestruturado, elaborado, contendo variáveis que foram coletadas das seguintes fontes: 1. caderno de registro dos nascimentos do HSS: data de nascimento, tipo de parto, peso e comprimento ao nascer, sexo, idade gestacional, idade materna, convênio/SUS, cidade; 2. caderneta da gestante (enfermaria): história patológica pregressa, verificação da idade materna e gestacional; 3. das conversas com as mães (maternidade): consumo regular de castanha-do-brasil, alergia à castanha, problema de saúde/uso de medicamento na gestação, tipo de aleitamento materno, disposição para doar leite para a pesquisa e ter pediatra.

O bebê foi classificado de acordo com peso ao nascer e idade gestacional (VILLAR et al, 2014)

As informações referentes ao acompanhamento da primeira à sétima fase dos participantes foram obtidas, pelas pesquisadoras, por meio de um protocolo semiestruturado, elaborado, composto pelas seguintes variáveis: 1. Sociodemográficas materna: residência, idade, escolaridade, profissão, estado civil, renda familiar total (em reais e em salários mínimos) e número de pessoas dependentes da renda. 2. Avaliação nutricional e de estilo de vida das nutrizes: consumo alimentar, antropometria, composição corporal, hábitos de vida (consumo

de álcool e tabagismo), realização de alguma atividade física e exames bioquímicos. 3. Histórico obstétrico materno: peso, índice de massa corporal (IMC) e classificação do IMC pré-gestacional, ganho de peso durante e no final da gestação, classificação do ganho de peso, número de consultas realizadas durante o pré-natal, intercorrências gestacionais, idade gestacional, uso de medicamento e suplementos durante a gestação, histórico progresso obstétrico (número de gestação, amamentação) e tipo de parto. 4. Avaliação nutricional da criança: sexo, data de nascimento, peso, comprimento, IMC, perímetros cefálico, torácico e abdominal. 5) Análise da castanha-do-brasil. 6) Análise do LH.

2.6. Outcome measures (medidas de resultado)

As *outcome measures* (medidas de resultado) primárias e secundárias propostas encontram-se na Tabela 4.

2.7. Análise dos dados

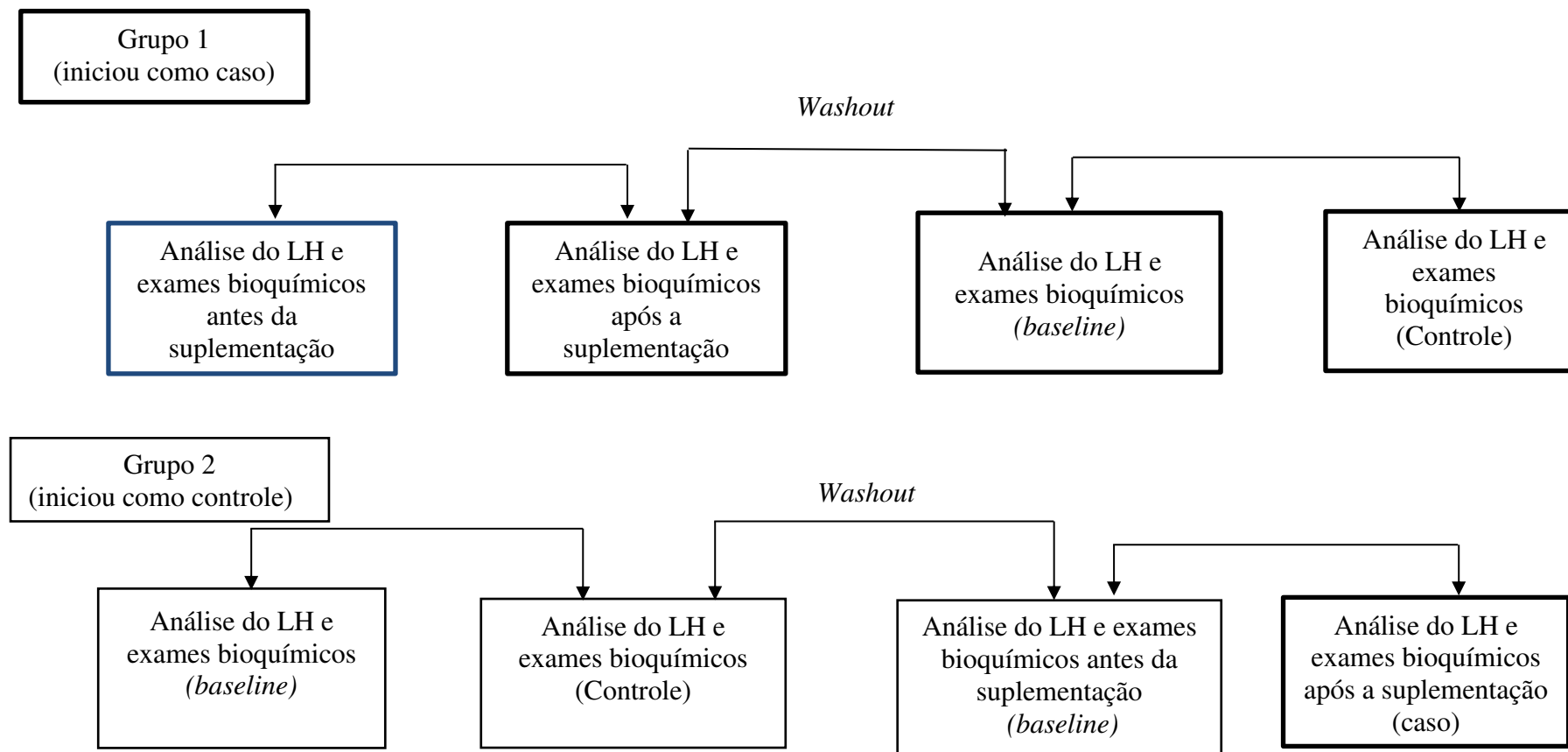
A normalidade da distribuição das variáveis foi avaliada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Os dados foram digitados no *Microsoft Office Excel*, e as análises estatísticas realizadas no *software SPSS*, versão 23. A descrição das variáveis de interesse e das variáveis contínuas foi apresentada, em média e em desvio-padrão, para distribuição normal. A descrição das variáveis assimétricas, por meio de mediana e dos valores mínimos e máximos. As qualitativas foram apresentadas por meio de frequências absoluta e relativa. Para verificar as diferenças entre os grupos caso e controle em relação às condições sociodemográficas, gestacionais, maternas, antropométricas e dietéticas no início do estudo foram utilizados o Teste t (variáveis com distribuição normal) ou Mann-Whitney (não simétricas) e o do Qui-Quadrado para as categóricas. Esses testes foram também empregados para comparar os deltas percentuais dos grupos independentes em relação aos componentes do LH e às variáveis antropométricas, dietéticas e de composição corporal do binômio mãe-filho. As modificações dos componentes do leite em cada grupo (antes X depois) foram comparadas utilizando-se o Teste t pareado ou o de Wilcoxon, para as paramétricas ou não paramétricas, respectivamente (Figura 4). Para avaliar o efeito da suplementação nos grupos, suplementado e controle, foi utilizado o teste ANOVA com um fator (Figura 4), e para rejeição da hipótese nula foi considerado o nível de significância de $\alpha=5\%$.

Tabela 4 – Outcome measures for the Clinical Trial

Outcome	Maternal outcomes	Child outcomes
1.Nutricional (consumo alimentar)	Registro alimentar de 3 dias	Questões sobre aleitamento materno
2.Antropometria	Peso	Peso ao nascer
	Estatura	Comprimento ao nascer
3.Bioquímica	IMC	Perímetro cefálico ao nascer
	Gordura corporal (%)	Peso
4. Biológica	Sangue	Comprimento
	Hemograma	Perímetro cefálico
	Plaquetas	Perímetro torácico
	Colesterol total e frações	Perímetro abdominal
	Triglicerídeos	-
	Glicemia	
	Selênio	
	TSH	
	T4 livre	
	Leite materno	
	Acidez	
	Análise de resíduo mineral fixo e extrato seco total	
	Lactose	-
	Proteína	
	Gordura	
	Determinação dos AG	

Outras: Laboratorial – castanha-do-brasil.

Figura 4 – Fluxograma sobre as análises do LH e exames bioquímicos



2.9. Considerações éticas

A pesquisa foi registrada no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, por meio do CAAE 78516017.0.0000.5153, aprovada sob o parecer de número 2.763.503, publicada no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), com número de RBR-54qqz5, e registrada no Comitê de Ética do HSS, conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade, as nutrizes foram convidadas para participar do estudo e, aquelas que aceitaram, assinaram o TCLE. A coleta de dados foi feita de forma a assegurar a confidencialidade das informações.

2.10. Apoio financeiro

Este estudo foi financiado pelo CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - e pela FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

3. Discussão

Sabe-se que este é o primeiro ECR que avalia o efeito da suplementação materna com castanha-do-brasil sobre o perfil nutricional do LH. Espera-se que o suplemento estudado contribua para o aumento do teor calórico e do selênio e melhore o perfil lipídico do leite humano e que, ao ser utilizado nas UTIN, possa contribuir para o ganho de peso dos prematuros, reduzir a mortalidade e incrementar o desenvolvimento neurológico desse grupo. Trata-se de uma pesquisa promissora, cujos achados, se evidenciados, irão contribuir para melhoria das condições de saúde e nutrição de bebês; sobretudo, daqueles prematuros internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal.

Como retorno à população estudada, após a conclusão desta pesquisa, as crianças serão acompanhadas pela pesquisadora/pediatra até completarem um ano de vida. Durante esse período, serão realizadas consultas de puericultura, conforme o recomendado pela Sociedade Brasileira de Pediatria (YAMAMOTO; CAMPOS JÚNIOR, 2006).

4. Referências

AGOSTONI, C. Role of long-chain polyunsaturated fatty acids in the first year of life. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, v. 47, n. 2, p. S41-S44, 2008.

ALMEIDA, J.A.G.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F.R. **Normas técnicas RedeBLH-BR para bancos de leite humano**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/IFF-BLH, 2005a.

ALMEIDA, J.A.G.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F.R. **Seleção e classificação do leite humano ordenado cru**. Rio de Janeiro: Rede Nacional de Bancos de Leite Humano, 2005b.

AMARAL, Y.N.V.; MARANO, D.; SILVA, L.M.L.; GUIMARÃES, A.C.L.D.; MOREIRA, M.E.L. Are there changes in the fatty acid profile of breast milk with supplementation of omega-3 sources? A systematic review. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia**, v. 39, n. 3, p. 128-141, 2017.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 129, n. 3, p. e827-e841, 2012.

BATTAGLIA, F.C.; LUBHENCO, L.O. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. **The Journal of Pediatrics**, v. 71, n. 2, p. 159-163, 1967.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”**. Brasília, DF: Anvisa, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, DF: MAPA, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. 2.ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015. (Cadernos de Atenção Básica, 23).

BURTIS, C.A.; ASHWOOD, E.R.; BRUNS, D.E.; **Tiedz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics**. 2.ed. Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry, 1997. 2.326 p.

BURTIS, C.A.; ASHWOOD, E.R.; BRUNS, D.E.; **Tiedz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics**. 4.ed. Charlottesville, VI: Saunders, 2006. 2.412 p.

CARLSON, S.E. Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 2, p. 678S-684S, 2009.

CRISTOFALO, E.A.; SCHANLER, R.J.; BLANCO, C.L.; SULLIVAN, S.; TRAWOEGER, R.; KIECHL-KOHLENDORFER, U.; DUDELL, G.; RECHTMAN, D.J.; LEE, M.L.; LUCAS, A.; ABRAMS, S. Randomized trial of exclusive human milk versus preterm formula diets in extremely premature infants. **Journal of Pediatrics**, v. 163, n. 6, p. 1592-1595, 2013.

AGOSTONI, C. Role of long-chain polyunsaturated fatty acids in the first year of life. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 47, n. 2, p. S41-S44, 2008.

ALMEIDA, J.A.G.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F.R. **Normas técnicas RedeBLH-BR para bancos de leite humano**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/IFF-BLH, 2005a.

ALMEIDA, J.A.G.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F.R. **Seleção e classificação do leite humano ordenado cru**. Rio de Janeiro: Rede Nacional de Bancos de Leite Humano, 2005b.

AMARAL, Y.N.V.; MARANO, D.; SILVA, L.M.L.; GUIMARÃES, A.C.L.D.; MOREIRA, M.E.L. Are there changes in the fatty acid profile of breast milk with supplementation of omega-3 sources? A systematic review. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia**, v. 39, n. 3, p. 128-141, 2017.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 129, n. 3, p. e827-e841, 2012.

BATTAGLIA, F.C.; LUBHENCO, L.O. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. **The Journal of Pediatrics**, v. 71, n. 2, p. 159-163, 1967.

BRADFORD, M.M. A Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”**. Brasília, DF: Anvisa, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, DF: MAPA, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. 2.ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015. (Cadernos de Atenção Básica, 23).

CARLSON, S.E. Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 2, p. 678S-684S, 2009.

CRISTOFALO, E.A.; SCHANLER, R.J.; BLANCO, C.L.; SULLIVAN, S.; TRAWOEGER, R.; KIECHL-KOHLENDORFER, U.; DUDELL, G.; RECHTMAN, D.J.; LEE, M.L.; LUCAS, A.; ABRAMS, S. Randomized trial of exclusive human milk versus preterm formula diets in extremely premature infants. **Journal of Pediatrics**, v. 163, n. 6, p. 1592-1595, 2013.

FIDLER, N.; SAUERWALD, T.; POHL, A.; DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Docosahexaenoic acid transfer into human milk after dietary supplementation: a randomized clinical trial. **Journal of Lipid Research**, v. 41, n. 9, p. 1376-1383, 2000.

FREITAS, B.A.C.; SANTOS, E.T. **Laboratório de habilidades na saúde da mulher, da criança e do adolescente**. Viçosa, MG: UFV, 2016. 102 p. (Pediatria, 2).

FRIEDEWALD, W.; LEVY, R.; FREDRICKSON, D. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin. Chem.**, v. 18, p. 499-502, 1972.

- GUEDES, D.P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 1, p. 113-129, 2013.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1.020 p.
- KLUCZKOVSKI, A.K.; MARTINS, M.; MUNDIM, S.M.; SIMÕES, R.H.; NASCIMENTO, K.S.; MARINHO, H.A.; KLUCZKOVSKI JUNIOR, A. Properties of Brazil nuts: a review. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.
- LATIMER JUNIOR, G.W. **Official methods of analysis of AOAC international**. 20.ed. Rockville, MD: AOAC, 2016. 3.172 p. Disponível em: file:///C:/Users/USURIO~3/AppData/Local/Temp/previews_1937367_pre.pdf.
- LESSEN, R.; KAVANAGH, K. Position of the academy of nutrition and dietetics: Promoting and supporting breastfeeding. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 3, p. 444-449, 2015.
- LOHMAN, T. **Assessing fat distribution**. Champaign, IL: Human Kine, 1992.
- MARTÍNEZ, B.; MIRANDA, J.M.; FRANCO, C.M.; DEPEDA, A.; RODRÍGUEZ, J.L. Development of a simple method for the quantitative determination of fatty acids in milk with special emphasis on long-chain fatty acids. **CyTA - Journal of Food**, v. 10, n. 1, p. 27-35, 2012.
- MAZURIER, E.; RIGOURD, V.; PEREZ, P.; BUFFIN, R.; COUEDELO, L.; VAYSSE, C.; BELCADI, W.; SITTA, R.; NACKA, F.; LAMIREAU, D.; CAMBONIE, G.; PICAUD, J.C.; BILLEAUD, C. Effects of maternal supplementation with omega-3 precursors on human milk composition. **Journal of Human Lactation**, v. 33, n. 2, p. 319-328, 2017.
- MEINZEN-DERR, J.; POINDEXTER, B.; WRAGE, L.; MORROW, A.L.; STOLL, B.; DONOVAN, E.F. Role of human milk in extremely low birth weight infants' risk of necrotizing enterocolitis or death. **J. Perinatol.**, v. 29, n. 1, p. 57-62, 2009.
- MUCH, D.; BRUNNER, S.; VOLLHARDT, C.; SCHMID, D.; SEDLMEIER, E.M.; BRÜDERL, M.; HEIMBERG, E.; BARTKE, N.; BOEHM, G.; BADER, B.L.; AMANN-GASSNER, U.; HAUNER, H. Breast milk fatty acid profile in relation to infant growth and body composition: results from the INFAT study. **Pediatr. Res.**, v. 74, n. 2, p. 230-237, 2013.
- NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4.ed. Campinas, SP: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.
- OTTEN, J.J.; HELLWIG, J.P.; MEYERS, L.D. **Dietary reference intakes: the essential guide to nutrients requirements**. Washington, DC: Institute of Medicine, 2006. 1.344 p.
- PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Rúbio, 2011. 688 p.

PATIN, R.V.; VÍTOLO, M.R.; VALVERDE, M.A.; CARVALHO, P.O.; PASTORE, G.M.; LOPEZ, F.A. The influence of sardine consumption on the omega-3 fatty acid content of mature human milk. **J. Pediatr.**, v. 82, n. 1, p. 63-69, 2006.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 5.ed. São Paulo, SP: Manole, 2016. 152 p.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.S. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5.ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2008. 131 p.

PIZARRO, M.; MENA, P.; BODINI, A. Composición de leche materna en madres de recién nacidos de pre- termino menor a 33 semanas. **Revista Pediatría Electrónica**, v. 12, n. 2, p. 2-13, 2015.

REDE Brasileira de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=366&sid=238>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RØNNESTAD, A.; ABRAHAMSEN, T.G.; MEDBØ, S.; REIGSTAD, H.; LOSSIUS, K.; KAARESEN, P.I.; EGELAND, T.; ENGELUND, I.E.; IRGENS, L.M.; MARKESTAD, T. Late-onset septicemia in a norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. **Pediatrics**, v. 115, n. 3, p. e269-e276, 2005.

RYAN, E.; GALVIN, K.; O'CONNOR, T.P.; MAGUIRE, A.R.; O'BRIEN, N.M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 57, n. 3/4, p. 219-228, 2006.

SEGURA, S.A.; ANSÓTEGUI, J.A.; DÍAZ-GÓMEZ, N.M. The importance of maternal nutrition during breastfeeding: do breastfeeding mothers need nutritional supplements? **Anales de Pediatría (English Edition)**, v. 84, n. 6, p. 347.e1-347.e7, 2016.

SHERRY, C.L.; OLIVER, J.S.; MARRIAGE, B.J. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids docosahexaenoic acid supplementation in lactating women increases breast milk and plasma docosahexaenoic acid concentrations and alters infant omega 6: 3 fatty acid ratio. **Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v. 95, p. 63-69, 2015.

SPLITTSTOESSER, D.F.; VANDERZANT, C. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992. 1.219 p.

STARÁ, V.; KOPANICA, M. Cathodic stripping voltammetry and adsorptive stripping voltammetry of selenium (IV). **Analytica Chimica Acta**, v. 208, p. 231-236, 1988.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA 7.1. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

- UAUY, R.; KOLETZKO, B. Defining the nutritional needs of preterm infants. In: KOLETZKO, B.; PINDEXTER, B.; UAUY, R. Nutritional care of preterm infants: scientific basis and practical guidelines. **World Rev. Nutr. Diet.**, v. 110, p. 4-10, 2014.
- VALLADA, E.P. **Manual de técnicas hematológicas**. São Paulo, SP: Atheneu, 1999. 423 p.
- VALENTINE, C.J.; MORROW, G.; PENNELL, M.; MORROW, A.L.; HODGE, A.; HABAN-BARTZ, A.; COLLINS, K.; ROGERS, L.K. Randomized controlled trial of docosahexaenoic acid supplementation in Midwestern U.S. human milk donors. **Breastfeed Med.**, v. 8, n. 1, p. 86-91, 2013.
- VIEIRA, A.A.; MOREIRA, M.E.L.; ROCHA, A.D.; PIMENTA, H.P.; LUCENA, S.L. Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento. **J. Pediatr.**, v. 80, n. 6, p. 490-494, 2004.
- VILLAR, J.; ISMAIL, J.C.; VICTORA, C.G.; OHUMA, E.O.; BERTINO, E.; ALTMAN, D.G. et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex; the newborn cross-sectional study for the Intergrowth-21st Project. **Lancet**, v. 384, n. 9946, p. 857-858, 2014. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60932-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60932-6).
- WESELER, A.R.; DIRIX, C.E.H.; BRUINS, M.J.; HORNSTRA, G. Dietary arachidonic acid dose-dependently increases the arachidonic acid concentration in human milk. **J. Nutr.**, v. 138, n. 11, p. 2190-2197, 2008.
- WILLETT, W. Implications of total energy intake for epidemiologic analyses. In: _____. **Nutritional epidemiology**. 3.ed. New York, NY: Oxford University Press, 2013. p. 260-286
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry** - report of a WHO expert committee. Geneva: Switzerland: WHO, 1995. 452 p. (WHO Technical Report Series, 854).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic** - report of a WHO consultatin. Geneva, Switzerland: WHO, 2000. 252 p. (WHO Technical Report Series, 894).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Training course on child growth assessment**. Geneva, Switzerland: WHO, 2008. 105 p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children**. Geneva, Switzerland: WHO, 2009a. 11 p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO AnthroPlus for personal computers manual: software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva, Switzerland: WHO, 2009b. 45 p.
- YAMAMOTO, R.M.; CAMPOS JÚNIOR, D. **Manual prático de atendimento em consultório e ambulatório de pediatria**. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2006. 116 p.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL SOBRE OS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE NUTRIZES

Resumo: A composição do leite humano reflete o estado nutricional e a ingestão alimentar das lactantes, principalmente no que se refere ao consumo de ácidos graxos. A castanha-do-brasil é conhecida como fonte de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados e de selênio. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil nos parâmetros bioquímicos e na composição corporal de nutrizes. Trata-se de um estudo transversal, obtido por meio de dados sociodemográficos, estilo de vida, obstétricos e perinatal. Dados de avaliação nutricional materna (antropometria, consumo de alimentos e testes bioquímicos), coleta de leite humano e dados antropométricos dos bebês e de avaliação da saúde foram registrados e avaliados, em média, aos 37, 52, 75 e 90 dias pós-parto. As nutrizes ingeriram cerca de 280 µg de selênio/dia, inferior ao nível máximo tolerável de 400 µg/dia. A ingestão energética e de selênio aumentaram no grupo de intervenção, que recebeu a dieta suplementada, em relação ao grupo controle. A perda de peso e a redução de gordura corporal no grupo intervenção foram associadas à manutenção da massa magra. Alterações nos níveis de linfócitos, linfócitos-monócitos, monócitos-HDL-c e plaquetas-linfócitos sugerem que a ingestão regular de castanha-do-brasil pode fornecer proteção antiinflamatória no grupo de intervenção. A suplementação com castanha-do-brasil demonstrou ser útil para a melhoria do perfil bioquímico e da composição corporal das nutrizes e pode ser utilizada com segurança, desde que na dose adequada, durante o período de amamentação.

Palavras-chave: *Bertholletia*, composição corporal, colesterol, estudos cross-over, selênio.

Abstract: The composition of human milk reflects the nutritional status and dietary intake of lactating women, mainly regarding the consumption of fatty acids. Brazil nuts are reported as a source of mono and polyunsaturated fatty acids and selenium. Thus, this study aimed to evaluate the effect of Brazil nut supplementation on the biochemical parameters and body composition of nursing mothers. This is a cross-sectional study, obtaining sociodemographic, lifestyle, obstetric and perinatal data. Maternal nutritional assessment data (anthropometry, food consumption, and biochemical tests), human milk collection, and data of anthropometric and health assessment babies were recorded and evaluated, on average, at 37, 52, 75, and 90 days postpartum. The nursing mothers ingested around 280 µg of selenium/day, inferior to the maximum tolerable level of 400 µg/day. Energy intake and selenium ingestion increased in the intervention group that received the supplemented diet when compared to the control group. The loss of weight and the reduction of body fat in the intervention group were associated with the maintaining of lean mass. Changes in the levels of lymphocytes, lymphocyte-monocyte, monocyte-HDL-c, and platelet-lymphocyte suggest that regular ingestion of Brazil nuts may provide anti-inflammatory protection in the intervention group. The supplementation with Brazil nuts demonstrated to be useful in the improvement of the biochemical profile and body composition of nursing mothers and can be safely used during the breastfeeding period since they receive the appropriate dose.

Keywords: *Bertholletia*, body composition, cholesterol, *crossover* studies, selenium.

1. Introdução

A alimentação adequada no período pós-parto é fundamental para que o organismo da lactante alcance suas necessidades fisiológicas (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009). Durante o aleitamento materno exclusivo, há o aumento das demandas energéticas das nutrizes para garantir a produção de seu leite e a mobilização de gordura (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009). Dessa forma, é recomendado o reforço do aporte energético da nutriz, por meio de sua dieta, e a manutenção de uma alimentação variada com o intuito de suprir as exigências de vitaminas e minerais (CASTRO; KAC; SICHIERI, 2009).

A castanha-do-brasil, *Bertholletia excelsa*, é conhecida pelo seu alto teor calórico, 60% a 70% de lipídios, e com razão de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados de 25:41:34, respectivamente (KLUCZKOVSKI et al., 2015; RYAN et al., 2006). Além disso, ela contém vitaminas e minerais vitais, como vitamina E, cálcio, magnésio, fósforo, potássio e selênio, sendo esse último responsável por conferir propriedades antioxidantes à mesma (KLUCZKOVSKI et al., 2015). A adequada ingestão desse mineral é essencial para a atividade normal de inúmeras selenoenzimas envolvidas na proteção contra o estresse oxidativo, na regulação do sistema imune e na função da tireoide (KLUCZKOVSKI et al., 2015).

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil nos parâmetros bioquímicos e na composição corporal das nutrizes. A hipótese levantada é que essa suplementação tem efeitos benéficos, podendo promover a melhora nos parâmetros bioquímicos, perda de peso e a adequação da gordura corporal das lactantes.

2. Material e métodos

2.1. Participantes

As participantes foram recrutadas na maternidade de um hospital público da cidade de Viçosa, Minas Gerais, no segundo dia pós-parto. Os critérios de seleção para participação foram: parto a termo, idade gestacional de 37 a 42 semanas, com recém-nascidos saudáveis e peso adequado para a idade gestacional, faixa etária dos dezoito aos quarenta anos.

Não foram incluídas as que consumiam regularmente a castanha-do-brasil, as que tinham alergia ao referido alimento ou tiveram doenças na gestação em questão.

Para exclusão, foram utilizados os seguintes fatores: interrupção da amamentação exclusiva, sem indicação médica, durante o período do estudo; não comparecimento aos encontros agendados; não coleta das amostras do leite humano (LH) ou aparecimento, em algum momento, de alergia ou intolerância ao alimento em questão.

2.2. Delineamento

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, *crossover* e com cegamento. O cegamento foi realizado nos profissionais responsáveis pela coleta e análise bioquímica. As nutrizes foram alocadas aleatoriamente em dois grupos: no primeiro, elas receberam as castanhas-do-brasil (caso) por um período de quinze dias de suplementação, seguidos por quinze dias de *washout*, tonando-se o grupo controle e acompanhadas por mais quinze dias. O segundo iniciou como controle por quinze dias, passou pela fase de *washout* para, depois, iniciar a suplementação por quinze dias (caso).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, parecer número: 2.763.503 e publicada no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos ReBEC: RBR-54qqz5.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade, as nutrizes foram convidadas para participar do estudo e, aquelas que aceitaram, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados foi feita de forma a assegurar a confidencialidade das informações.

2.3. Cálculo amostral

Considerando a população do estudo de Fidler et al. (2000) em que, após duas semanas de suplementação com DHA, o conteúdo médio desse no leite das nutrizes suplementadas foi de 0,37 wt% vs 0,21 wt% (percentual por peso) para o grupo controle com diferença significativa ($p=0,003$) e considerando a diferença entre os grupos de 0,16 wt%, o nível de significância de 5% e poder do teste de 80%, a amostra mínima final calculada foi de 24 nutrizes, à qual se acrescentou 20% para cobrir as perdas de seguimento. Assim, o cálculo amostral final consistiu de 30 díades nutrizes-lactentes. A pesquisa finalizou com 28 díades.

2.4. Informações socioeconômicas

As informações para a pesquisa foram obtidas por meio de um protocolo semiestruturado, contendo os seguintes dados: idade, escolaridade, situação conjugal, renda familiar *per capita* (em reais), número de filhos e uso de sulfato ferroso durante a intervenção.

2.5. Antropometria e composição corporal

A avaliação antropométrica foi realizada por um profissional treinado. O peso materno foi obtido em balança digital eletrônica, com capacidade de 199,95 kg e precisão de 50g (Marte®PP180, São Paulo, Brasil). Para a realização dessa avaliação, a nutriz ficou em jejum, usou roupas leves e ficou descalça. A estatura foi aferida utilizando-se estadiômetro portátil,

com capacidade de 2,13 m e precisão de 1 mm, constituído por plataforma metálica para posicionamento dos indivíduos e coluna de madeira desmontável contendo fita milimetrada e cursor para leitura (Altuxata[®], Belo Horizonte, Brasil), seguindo os protocolos estabelecidos na literatura (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

A partir dessas informações, calculou-se o índice de massa corporal (IMC). Os dados para avaliar o IMC pré-gestacional foram retirados do cartão de pré-natal.

O percentual de gordura corporal e de massa magra foi obtido por meio da bioimpedância elétrica horizontal tetrapolar (Biodynamics[®] 310 model, Washington, USA), considerando o protocolo e as recomendações do fabricante para a sua execução.

2.6. Avaliação do consumo alimentar

Foi pedido às nutrizes que fizessem o registro do consumo alimentar por três dias alternados, sendo dois durante a semana e um no final da mesma (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Para isso, elas receberam um questionário estruturado e as instruções detalhadas sobre o preenchimento do mesmo. As avaliações do referido questionário foram feitas por meio do *software* AVANUTRI[®], em que foram calculados o valor energético total (kcal) e o selênio (μg). Para a análise da composição química da dieta, foram utilizadas tabelas de composição de alimentos (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011; PHILIPPI, 2016; PINHEIRO et al., 2005; PACHECO, 2011; TABELA..., 2019) e informações descritas nos rótulos de alimentos industrializados. A adequação da dieta em macronutrientes e micronutrientes foi realizada por meio do cálculo da média de ingestão dos três dias de inquérito alimentar e foi ajustada pela variabilidade intraindividual, bem como pela densidade energética da dieta (valor energético total) (WILLETT, 2013).

2.7. Análises bioquímicas

Os exames bioquímicos foram realizados em Laboratório de Análises Clínicas. Para a análise sérica do colesterol total (CT), *high-density lipoprotein cholesterol* (HDL-c), *low-density lipoprotein cholesterol* (LDL-c), *very-low-density lipoprotein cholesterol* (VLDL-c), triglicerídeos, glicemia de jejum, selênio, hormônio estimulante da tireoide (TSH), tiroxina livre (T4) e hemograma completo, foram coletados 15 mL de sangue, após doze horas de jejum.

O colesterol total, o HDL-c, os triglicerídeos e a glicemia foram analisados pelo método enzimático colorimétrico, utilizando-se kits comerciais da Bioclin[®] (Belo Horizonte, MG, Brazil), no equipamento BS200 (Mindray[®], Nanshan, China) (RIFAI; HORVATH;

WITWER, 2017); o LDL-c e VLDL-c, pela equação de *Friedwald* (FRIEDWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972).

A concentração sérica do selênio foi obtida pela espectrofotometria de massas com plasma indutivamente acoplado no CPMS 7800 (Agilent®, Santa Clara, CA, USA) (STARÁ; KOPANICA, 1988).

O TSH e o T4 livre foram analisados pela quimioluminescência no DXI (Beckman Coulter®, Brea, CA, USA) (RIFAI; HORVATH; WITTER, 2006).

O hemograma completo foi realizado pela impedanciometria na Advia 60 (ABX®, Roche Diagnostics, Switzerland) (VALLADA, 1999). A partir dos valores de neutrófilos, linfócitos, monócitos e plaquetas, foi possível calcular as razões neutrófilos-linfócitos (NLR), linfócitos-monócitos (LMR), plaquetas-linfócitos (PLR) e monócito-HDL-c (MHDLR) com o objetivo de avaliar o perfil inflamatório das nutrízes (OSADNIK et al., 2015, 2019; SONG et al., 2017; WASILEWSKI et al., 2016a, 2016b; TAKEUCHI et al., 2017; RAJWA et al., 2017; KARATAS et al., 2016; AKBOGA et al., 2016).

2.8. Cálculo e análise da castanha-do-brasil

A quantidade de castanha-do-brasil ideal para o consumo das nutrízes foi calculada levando-se em consideração os valores recomendados pela Ingestão Dietética Recomendada (RDA), que é de 70 µg/dia, e o Nível Máximo Tolerável (UL) de 400 µg/dia (OTTEN; HELLWIG; MEYERS, 2006). As nutrízes receberam 1,5 g/dia desse alimento. A análise da composição centesimal das castanhas foi realizada em um Laboratório de Análises Clínicas, a partir de uma amostra aleatória comprada de um mesmo fornecedor de Belém, Pará, Brasil. A referida análise foi feita em três momentos da pesquisa: antes de iniciá-la, no meio e próximo ao final. A média das três análises foi utilizada para determinar a composição química da castanha-do-brasil. Além disso, nesses três momentos, foram também realizadas análises microbiológicas para assegurar o seu consumo.

2.9. Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no software IBM SPSS versão 23 *for Windows* (IBM SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). A normalidade e a homocedasticidade das variáveis numéricas foram avaliadas pelos testes de *Shapiro-Wilk* e de *Levene*, respectivamente. As variáveis categóricas foram expressas como frequências absoluta (n) e relativa (%). As variáveis numéricas, como média e desvio-padrão. Para a comparação de proporções entre

grupos, foram utilizados o teste exato de Fisher, para variáveis categóricas nominais, e o teste de qui-quadrado de tendência linear, para variáveis categóricas ordinais. Para comparar as médias entre as duas amostras independentes, foi utilizado o teste t de Student e, entre as amostras dependentes, o teste t pareado. Foi realizado o ajuste das médias pela ingestão energética (kcal) e a suplementação de sulfato ferroso (sim/não). O nível de significância de 5% foi adotado em todas as análises.

3. Resultados

As características das participantes no início do estudo são mostradas na Tabela 5. A amostra total foi de 28 lactantes, divididas em dois grupos. O primeiro, formado por treze nutrízes, iniciou como caso, recebendo a castanha-do-brasil. O segundo, composto por quinze nutrízes, como controle. No começo da pesquisa, apenas a ingestão energética se diferenciou entre os dois grupos, sendo maior no segundo. Não foram observados efeitos adversos do uso da castanha-do-brasil durante a intervenção (dados não apresentados).

Tabela 5 – Características dos participantes na linha de base

Características	Todos (n=28)	Grupo 1 (n=13)	Grupo 2 (n=15)	p-valor
Idade materna (anos)	26,54 (5,99)	26,15 (5,68)	26,87 (6,42)	0,760
Escolaridade materna (anos)	10,66 (3,34)	9,92 (2,25)	11,30 (4,03)	0,286
Renda <i>per capita</i> (R\$)	545,67 (500,91)	398,00 (153,25)	663,80 (643,33)	0,175
Situação conjugal				
Casada/união estável	22 (78,6%)	8 (61,5%)	14 (93,3%)	0,069
Solteira	6 (21,4%)	5 (38,5%)	1 (6,7%)	
Número de filhos				
1	15 (53,6%)	8 (61,5%)	7 (46,7%)	0,814
2	10 (35,7%)	3 (23,1%)	7 (46,7%)	
≥3	3 (10,7%)	2 (15,4%)	1 (6,6%)	
IMC pré-gestacional (kg/m ²)	24,34 (4,35)	25,95 (4,86)	22,95 (3,44)	0,068
Uso de sulfato ferroso				
Sim	23 (82,1%)	10 (76,9%)	13 (86,7%)	0,639
Não	5 (17,9%)	3 (23,1%)	2 (13,3%)	
Ingestão energética (kcal)	1.839 (97)	1.789 (125)	1.882 (14)	0,020*
Ingestão de selênio [†] (µg)	33,76 (11,95)	33,49 (5,64)	34,00 (15,75)	0,909

Dados apresentados em média (desvio-padrão) para variáveis quantitativas e em n (%) para variáveis qualitativas.

[†]Ingestão de selênio após ajuste energético pelo método residual.

*Teste t de Student, p<0,05.

Verificou-se que houve uma redução significativa na ingestão energética do grupo controle comparada à do grupo de intervenção ($\Delta_{\text{castanha-do-brasil}} = -63,24 \pm 363,54$ kcal vs. $\Delta_{\text{controle}} = -145,09 \pm 179,47$ kcal, p<0,05). Observou-se, também, um aumento significativo de selênio

no grupo de intervenção em relação ao grupo controle ($\Delta_{\text{castanha-do-brasil}} = 390,91 \pm 20,28 \mu\text{g}$ vs. $\Delta_{\text{controle}} = -1,65 \pm 12,13 \mu\text{g}$, $p < 0,001$) (Figura 5).

Ao final do estudo, observou-se que no grupo de intervenção houve uma redução significativa do colesterol total, HDL-c, LDL-c e T4 livre e um aumento significativo de selênio, TSH, LMR, plaquetas e PLR. No grupo controle, houve uma redução significativa de massa magra, glicemia, T4 livre, monócitos, MHDLR e PLR e um aumento significativo de selênio, hemoglobina, linfócitos, LMR e plaquetas. Quando comparados, observaram-se diferenças significantes na massa magra, HDL-c, glicemia, selênio, TSH, linfócitos, LMR, MHDLR, plaquetas e PLR (Tabela 6).

4. Discussão

Este estudo é um dos primeiros a demonstrar o efeito da castanha-do-brasil nos marcadores bioquímicos. Verificou-se que o consumo desse alimento teve resultado benéfico nos marcadores do perfil lipídico, na inflamação e manutenção da massa magra em nutrízes além de apresentar uma resposta significativa no selênio sérico.

O selênio é um nutriente essencial para a saúde humana. Suas funções biológicas são medidas pela expressão gênica das selenoproteínas (ARIANE et al., 2015), cuja síntese é totalmente dependente da disponibilidade desse mineral (DUNTAS; BENVENGA, 2015). Foram identificadas 25 dessas enzimas no genoma humano, das quais um terço apresenta capacidade antioxidante (ARIANE et al., 2015).

Figura 5 – Diferenças médias (desvios-padrão) da ingestão de energia (a) e de selênio (b) entre a linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle

Legenda: Dados apresentados em média (desvio-padrão) *Teste t pareado, $p < 0,05$ (diferença entre grupos).

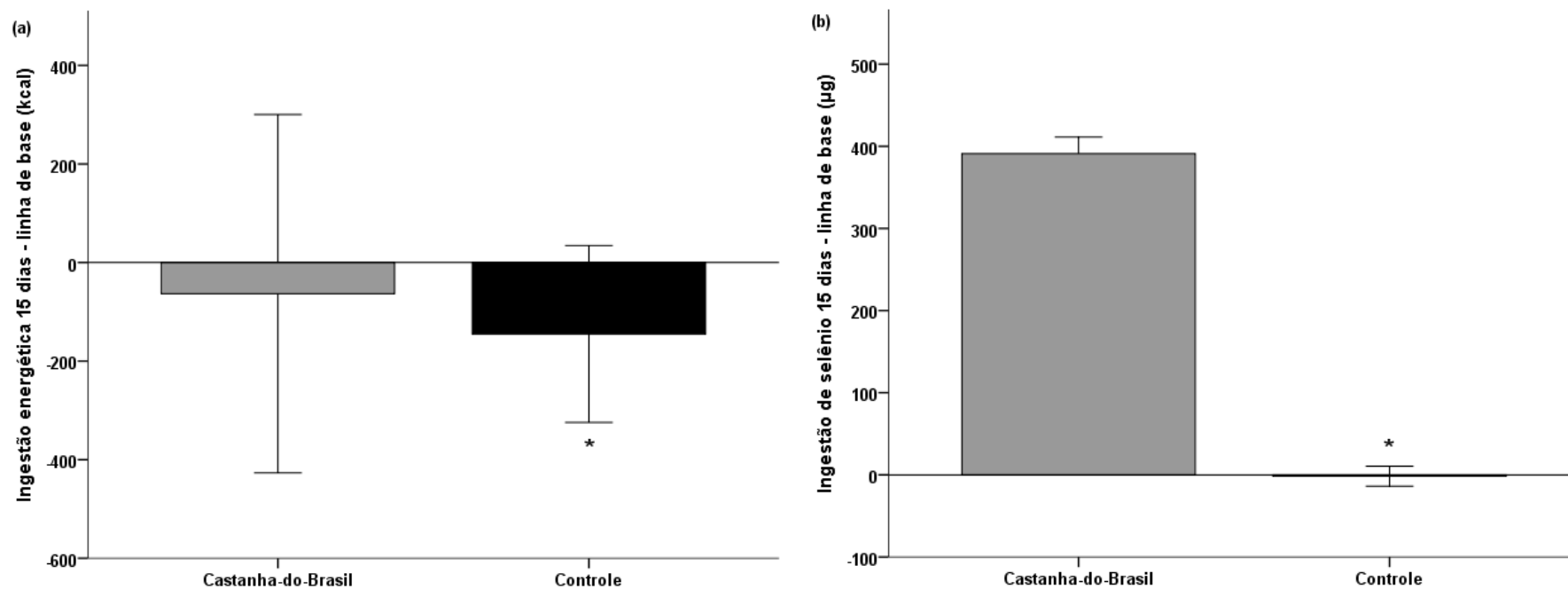


Tabela 6 – Características antropométricas, de composição corporal e bioquímicas na linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle, ao final do estudo

Variável	Castanha-do-Brasil (n=28)				Controle (n=28)				p-valor
	Linha de base	15 dias	Δ Castanha-do-Brasil	p-valor	Linha de base	15 dias	Δ controle	p-valor	
Antropometria e composição corporal									
Peso (kg)	65,20 (2,21)	64,67 (5,86)	-0,53 (5,40)	0,617	65,39 (2,36)	64,83 (4,28)	-0,55 (4,28)	0,516	0,976
IMC (kg/m ²)	25,50 (0,58)	25,23 (2,00)	-0,27 (1,69)	0,415	25,50 (1,03)	25,30 (1,32)	-0,19 (1,35)	0,469	0,694
Massa gorda (%)	30,60 (0,72)	30,70 (0,97)	0,10 (0,94)	0,597	30,50 (1,16)	30,62 (1,58)	0,12 (1,60)	0,705	0,839
Massa magra (%)	69,40 (0,72)	69,29 (0,96)	-0,11 (0,92)	0,553	69,49 (1,15)	68,44 (1,51)	-1,05 (1,57)	0,002*	0,004†
Bioquímicas									
Colesterol total (mg/dL)	174,57 (5,26)	166,96 (5,67)	-7,61 (6,57)	<0,001*	177,62 (14,76)	174,39 (4,84)	-3,23 (16,48)	0,327	0,128
HDL-c (mg/dL)	67,60 (3,93)	65,56 (3,92)	-2,05 (5,02)	0,044*	65,38 (4,14)	66,03 (1,25)	0,65 (4,70)	0,485	0,014†
LDL-c (mg/dL)	93,73 (3,05)	88,84 (3,45)	-4,88 (3,72)	<0,001*	98,02 (9,74)	95,99 (3,93)	-2,03 (11,26)	0,367	0,137
VLDL-c (mg/dL)	13,24 (1,60)	12,60 (1,75)	-0,64 (2,12)	0,129	14,42 (3,81)	14,19 (1,09)	-0,23 (4,23)	0,788	0,799
Triglicerídeo (mg/dL)	66,20 (8,00)	63,00 (8,73)	-3,20 (10,62)	0,129	72,09 (19,06)	69,22 (5,12)	-2,87 (21,02)	0,493	0,917
Glicemia (mg/dL)	81,01 (1,27)	81,04 (1,93)	0,03 (2,15)	0,946	82,08 (1,10)	80,92 (1,71)	-1,16 (1,83)	0,004*	0,007†
Selênio (µg/L)	49,81 (1,48)	94,21 (3,71)	44,40 (3,99)	<0,001*	56,53 (1,33)	57,77 (1,07)	1,24 (1,77)	0,001*	<0,001†
TSH (µUI/mL)	1,79 (0,17)	1,92 (0,29)	0,12 (0,31)	0,046*	2,01 (0,19)	1,98 (0,23)	-0,03 (0,26)	0,615	0,030†
T4 (ng/dL)	0,73 (0,02)	0,72 (0,01)	-0,01 (0,02)	0,004*	0,73 (0,02)	0,71 (0,04)	-0,02 (0,05)	0,019*	0,448
Hemácias (milhões/mm ³)	4,57 (0,11)	4,53 (0,03)	-0,03 (0,11)	0,107	4,52 (0,04)	4,52 (0,14)	0,00 (0,14)	0,927	0,453
Hemoglobina (g/dL)	12,83 (0,27)	12,91 (0,42)	0,07 (0,44)	0,388	12,65 (0,21)	12,96 (0,27)	0,31 (0,30)	<0,001*	0,068
Hematócrito (%)	39,54 (1,13)	39,20 (0,55)	-0,34 (1,02)	0,096	39,24 (0,42)	39,40 (1,13)	0,16 (1,12)	0,474	0,185
Leucócitos (/mm ³)	6.523 (422)	6378 (367)	-146 (652)	0,256	6.778 (416)	6.946 (330)	169 (496)	0,096	0,059
Neutrófilos (/mm ³)	3.404 (243)	3439 (270)	35 (404)	0,653	3.786 (435)	3.843 (343)	57 (513)	0,578	0,915
Linfócitos (/mm ³)	2390 (174)	2330 (243)	-60 (359)	0,393	2.299 (243)	2.457 (174)	159 (293)	0,011*	0,002†
Monócitos (/mm ³)	426 (104)	395 (20)	-32 (115)	0,165	415 (66)	339 (11)	-76 (69)	<0,001*	0,088
NLR	1,57 (0,21)	1,65 (0,24)	0,08 (0,34)	0,239	1,85 (0,33)	1,90 (0,28)	0,04 (0,40)	0,590	0,541
LMR	7,42 (0,99)	7,88 (0,50)	0,46 (1,11)	0,040*	7,55 (0,39)	11,66 (0,62)	4,11 (0,60)	<0,001*	<0,001†
MHDLR	6,55 (1,98)	6,42 (0,45)	-0,13 (2,21)	0,767	6,63 (1,04)	5,12 (0,18)	-1,51 (1,11)	<0,001*	0,001†
Plaquetas (/mm ³)	300.428 (12.809)	323.815 (11.819)	23.387 (15.790)	<0,001*	324.060 (4.920)	327.564 (7.350)	3.504 (8.284)	0,041*	<0,001†
PLR	134,30 (7,85)	147,07 (10,47)	12,77 (16,24)	<0,001*	158,59 (21,21)	148,18 (11,44)	-10,41 (22,47)	0,026*	<0,001†

Legenda: IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c: lipoproteína de muita baixa densidade; TSH: hormônio estimulante da tireoide; T4: tiroxina; NLR: razão neutrófilo-linfócito; LMR: razão linfócito-monócito; MHDLR: razão monócito-HDL-c; PLR: razão plaqueta-linfócito. Dados apresentados em média (desvio-padrão), ajustada pela ingestão energética e suplementação de sulfato de ferro. *Teste t pareado, p<0,05 (diferença intragrupos). †Teste t pareado, p<0,05 (diferença entre grupos).

Constatou-se que o nível sérico de selênio foi semelhante aos encontrados em outras intervenções em que foram testadas suplementações com a castanha-do-brasil (CARDOSO et al., 2015; CARDOZO; STOCKLER-PINTO; MAFRA, 2016; COMINETTI et al., 2015; HUGUENIN et al., 2015; MARTENS et al., 2015; STOCKLER-PINTO et al., 2010; THOMSON et al., 2008). Carvalho et al. (2015) investigaram os efeitos dessa castanha sobre os hormônios da tireoide e sobre as lipoproteínas em 77 pacientes, hipertensos e dislipidêmicos, e verificaram uma redução do colesterol total, sem alterações nos hormônios tireoidianos. No mesmo raciocínio, Colpo et al. (2013) e Cominetti et al. (2015) observaram um aumento significativo do HDL-c, com uma melhora do perfil lipídico. Quanto aos hormônios tireoidianos, verificou-se na presente pesquisa um aumento do T4 livre, resultado semelhante ao da pesquisa de Stockler-Pinto et al. (2015), em que o referido alimento foi testado em quarenta pacientes em hemodiálise.

Cho et al. (2011), em um estudo sobre as alterações na composição corporal em 41 puérperas, observaram alterações em vários componentes corporais. A água e a massa livre de gordura diminuíram, a massa gorda e a gordura visceral tiveram as maiores mudanças. Isso demonstra que, nesse período, tem-se um acúmulo preferencial de tecido adiposo no compartimento visceral, mesmo que o peso corporal total tenha diminuído. Sabe-se que a perda de peso desejável deve consistir principalmente da perda de massa gorda e de alterações limitadas da massa livre de gordura e fluidos corporais (CHO et al., 2011). Assim, pode-se inferir que a castanha-do-brasil consegue atuar como efeito protetor, auxiliando na manutenção da massa magra.

Vários estudos recentes têm chamado a atenção para marcadores inflamatórios disponíveis no sangue (SONG et al., 2017; WASILEWSKI et al., 2016b). Foram descritas as relações entre a proporção de neutrófilos e linfócitos (NLR) (SONG et al., 2017; WASILEWSKI et al., 2016a), proporção de linfócitos para monócitos (LMR) (TAKEUCHI et al., 2017; RAJWA et al., 2017, 2018) e a razão plaqueta-linfócito (PLR) (OSADNIK, 2015), com inflamação e prognóstico em doenças cardiovasculares e câncer. As diferenças significantes nos níveis de linfócitos, LMR, MHDLR, plaquetas e PLR encontradas no presente trabalho sugerem que o alimento em estudo pode atuar como proteção anti-inflamatória.

O consumo alimentar das participantes pode ter sido impactado por se tratar de uma pesquisa sobre alimentação e por terem um acompanhamento nutricional e de saúde durante a realização da mesma, ocasionando uma redução do consumo energético das voluntárias. Verificou-se que o grupo intervenção apresentou uma redução energética estatisticamente menor quando comparado com grupo controle, pois a castanha-do-brasil consumida apresenta maior conteúdo energético. Outro resultado muito importante verificado foi em relação à ingestão média de selênio que, inicialmente, era de 33,76 µg, bem abaixo da recomendada pela

RDA, que é de 70 μg . Após a intervenção, houve uma adequação nos níveis desse mineral confirmando a importância do consumo da castanha-do-brasil como fonte de selênio. Não foi observada nenhuma reação adversa entre as participantes em relação ao nível máximo tolerável (UL), em torno de 280 $\mu\text{g}/\text{dia}$ durante a pesquisa, sendo que o recomendado é de 400 $\mu\text{g}/\text{dia}$ para nutrízes.

Conclui-se que a referida castanha mostrou-se como uma importante aliada na melhoria do perfil bioquímico e na composição corporal das nutrízes, podendo ser utilizada nesse período, com segurança, desde que respeitada a dose correta.

5. Referências

- AKBOGA, M.K.; BALCI, K.G.; MADEN, O.; ERTEM, A.G.; KIRBAS, O.; YAYLA, C. et al. Usefulness of monocyte to HDL-cholesterol ratio to predict high SYNTAX score in patients with stable coronary artery disease. **Biomark Med.**, v. 10, n. 4, p. 375-383, 2016.
- ARIANE, M.K.; MARISTELA, M.; SILMARA, M.M.; RENATA, H.S.; KARINE, S.N.; HELYDE, A.M. et al. Properties of Brazil nuts: a review. **African J. Biotechnol.**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.
- CARDOSO, B.R.; APOLINÁRIO, D.; BANDEIRA, V.; BUSSE, A.L.; MAGALDI, R.M.; JACOB-FILHO, W. et al. Effects of Brazil nut consumption on selenium status and cognitive performance in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled pilot trial. **Eur. J. Nutr.**, v. 55, n. 1, p. 107-116, 2015.
- CARDOZO, M.F.; STOCKLER-PINTO, M.B.; MAFRA, D. Brazil nut consumption modulates Nrf2 expression in hemodialysis patients: a pilot study. **Mol. Nutr. Food Res.**, v. 60, n. 7, p. 1719-1724, 2016.
- CARVALHO, R.F.; HUGUENIN, G.V.B.; LUIZ, R.R.; MOREIRA, A.S.B.; OLIVEIRA, G.M.M.; ROSA, G. Intake of partially defatted Brazil nut flour reduces serum cholesterol in hypercholesterolemic patients- a randomized controlled trial. **Nutr. J.**, v. 14, n. 1, p. 1-9, 2015.
- CASTRO, B.M.T.; KAC, G.; SICHIERI, R. Determinantes nutricionais e sócio-demográficos da variação de peso no pós-parto: uma revisão da literatura. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v. 9, n. 2, p. 125-137, 2009.
- CHO, G.J.; YOON, H.J.; KIM, E.J.; OH, M.J.; SEO, H.S.; KIM, H.J. Postpartum changes in body composition. **Obesity**, v. 19, n. 12, p. 24258, 2011.
- COLPO, E.; VILANOVA, C.D.A.; REETZ, L.G.B.; DUARTE, M.M.M.F.; FARIAS, I.L.G.; MULLER, E.I. et al. A single consumption of high amounts of the Brazil nuts improves lipid profile of healthy volunteers. **J. Nutr. Metab.**, 2013. doi:10.1155/2013/653185.
- COMINETTI, C.; DE BORTOLI, M.C.; GARRIDO JUNIOR, A.B.; COZZOLINO, S.M.F. Brazilian nut consumption improves selenium status and glutathione peroxidase activity and reduces atherogenic risk in obese women. **Nutr. Res.**, v. 32, n. 6, p. 403-407, 2012.
- DUNTAS, L.H.; BENVENGA, S. Selenium: an element for life. **Endocrine**, v. 48, n. 3, p. 756-775, 2015.
- FIDLER, N.; SAUERWALD, T.; POHL, A.; DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Docosahexaenoic acid transfer into human milk after dietary supplementation: a randomized clinical trial. **J. Lipid Res.**, v. 41, n. 9, p. 1376-1383, 2000.
- FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L.; COLUCCI, A.C.A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.**, v. 53, p. 617-624, 2009.

FRIEDWALD, W.; LEVY, R.; FREDRICKSON, D. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin. Chem.**, v. 18, p. 499-502, 1972.

HUGUENIN, G.V.B.; MOREIRA, A.S.B.; SIANT'PIERRE, T.D.; GONÇALVES, R.A.; ROSA, G.; OLIVEIRA, G.M.M. et al. Effects of dietary supplementation with brazil nuts on microvascular endothelial function in hypertensive and dyslipidemic patients: a randomized *crossover* placebo-controlled trial. **Microcirculation**, v. 22, n. 8, p. 687-699, 2015.

KARATAŞ, M.B.; ÇANGA, Y.; ÖZCAN, K.S.; İPEK, G.; GÜNGÖR, B.; ONUK, T. et al. Monocyte to high-density lipoprotein ratio as a new prognostic marker in patients with STEMI undergoing primary percutaneous coronary intervention. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 34, n. 2, p. 240-244, 2016.

KLUCZKOVSKI, A.M.; MARTINS, M.; MUNDIM, S.M.; SIMÕES, H.; NASCIMENTO, K.S.; MARINHO, H.A. et al. Properties of Brazil nuts: a review. **African J. Biotechnol.**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.

MARTENS, I.B.G.; CARDOSO, B.R.; HARE, D.J.; NIEDZWIECKI, M.M.; LAJOLO, F.M.; MARTENS, A. et al. Selenium status in preschool children receiving a Brazil nut-enriched diet. **Nutrition**, v. 31, n. 11/12, p. 1339-1343, 2015.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4.ed. Campinas, SP: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.

OSADNIK, T.; WASILEWSKI, J.; LEKSTON, A.; STRZELCZYK, J.; KUREK, A.; GONERA, M. et al. The platelet-to-lymphocyte ratio as a predictor of all-cause mortality in patients with coronary artery disease undergoing elective percutaneous coronary intervention and stent implantation. **J. Saudi Hear. Assoc.**, v. 27, n. 3, p. 144-151, 2015.

OSADNIK, T.; BUJAK, K.; OSADNIK, K.; CZARNECKA, H.; PAWLAS, N.; REGUŁA, R. et al. Novel inflammatory biomarkers may reflect subclinical inflammation in young healthy adults with obesity. **Endokrynol. Pol.**, v. 70, n. 2, p. 135-142, 2019.

OTTEN, J.J.; HELLWIG, J.P.; MEYERS, L.D. **Dietary reference intakes: the essential guide to nutrients requirements**. Washington, DC: Institute of Medicine, 2006. 1.344 p.

PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: Rúbio, 2011.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 5.ed. São Paulo, SP: Manole, 2016. 152 p.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.; COSTA, V.M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5.ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

RAJWA, P.; ŻYCZKOWSKI, M.; PARADYSZ, A.; SLABON-TURSKA, M.; SULIGA, K.; BUJAK, K. et al. Novel hematological biomarkers predict survival in renal cell carcinoma patients treated with nephrectomy. **Arch. Med. Sci.**, 2017. doi/10.5114/aoms.2017.70250.

RAJWA, P.; ŻYCKOWSKI, M.; PARADYSZ, A.; BUJAK, K.; BRYNIARSKI, P. Evaluation of the prognostic value of LMR, PLR, NLR, and dNLR in urothelial bladder cancer patients treated with radical cystectomy. **Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.**, v. 22, n. 10, p. 3027-3037, 2018.

RIFAI, N.; HORVATH, A.R.; WITTEWER, C.T. **Tiedz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics**. 4.ed. Philadelphia, PA: Saunders, 2006. 2.095 p.

RIFAI, N.; HORVATH, A.R.; WITTEWER, C.T. **Tiedz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics**. 6.ed. Philadelphia, PA: Saunders, 2017. 1.888 p.

RYAN, E.; GALVIN, K.; O'CONNOR, T.P.; MAGUIRE, A.R.; O'BRIEN, N.M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 57, n. 3/4, p. 219-228, 2006.

SONG, S.; LI, C.; LI, S.; GAO, H.; LAN, X.; XUE, Y. Derived neutrophil to lymphocyte ratio and monocyte to lymphocyte ratio may be better biomarkers for predicting overall survival of patients with advanced gastric cancer. **Onco Targets Ther.**, v. 10, p. 3145-3154, 2017.

STARÁ, V.; KOPANICA, M. Cathodic stripping voltammetry and adsorptive stripping voltammetry of selenium (IV). **Anal. Chim. Acta**, v. 208, p. 231-236, 1988.

STOCKLER-PINTO, M.B.; MAFRA, D.; FARAGE, N.E.; BOAVENTURA, G.T.; COZZOLINO, S.M.F. Effect of Brazil nut supplementation on the blood levels of selenium and glutathione peroxidase in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 26, n. 11/12, p. 1065-1069, 2010.

STOCKLER-PINTO, M.B.; CARRERO, J.J.; DE CARVALHO CARDOSO, W.L.; COZZOLINO, S.M.F.; MAFRA, D. Effect of selenium supplementation via Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, HBK) on thyroid hormones levels in hemodialysis patients: a pilot study. **Nutr. Hosp.**, v. 32, n. 4, p. 1808-1812, 2015.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA 7.0. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/>. Acesso em: 01 jul. 2019.

TAKEUCHI, H.; KAWANAKA, H.; FUKUYAMA, S.; KUBO, N.; HIROSHIGE, S.; YANO, T. Comparison of the prognostic values of preoperative inflammation-based parameters in patients with breast cancer. **PLoS One**, v. 12, n. 5, p. 1-10, 2017.

THOMSON, C.D.; CHISHOLM, A.; McLACHLAN, S.K.; CAMPBELL, J.M. Brazil nuts: an effective way to improve selenium status. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 87, n. 2, p. 379-384, 2008.

VALLADA, E.P. **Manual de técnicas hematológicas**. São Paulo. SP: Atheneu, 1999. 423 p.

WASILEWSKI, J.; PYKA, Ł.; HAWRANEK, M.; OSADNIK, T.; KUREK, A.; SKRZYPEK, M. et al. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in predicting long-term mortality in patients with ischemic and nonischemic heart failure. **Polish Arch. Intern. Med.**, v. 126, n. 3, p. 166-173, 2016a.

WASILEWSKI, J.; DESPERAK, P.; HAWRANEK, M.; CISLAK, A.; OSADNIK, T.; PYKA, Ł. et al. Prognostic implications of mean platelet volume on short- and long-term outcomes among patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention: a single-center large observational study. **Platelets**, v. 27, n. 5, p. 452-458, 2016b.

WILLETT, W. Implications of total energy intake for epidemiologic analyses. In: _____. **Nutritional epidemiology**. 3.ed. New York, NY: Oxford University Press, 2013. p. 260-286.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: WHO, 1995.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE CASTANHA-DO-BRASIL SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE HUMANO E A RELAÇÃO COM O CRESCIMENTO DO LACTENTE

Resumo: A composição do leite humano (LH) reflete o estado nutricional e a ingestão alimentar da nutriz, principalmente no que se refere ao consumo de ácidos graxos (AG). O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) sobre o perfil de AG no LH e sua relação com o crescimento infantil. Este é um ensaio clínico controlado, randomizado, crossover. As nutrizes (28) foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos: no primeiro, receberam castanha-do-brasil (caso), por um período de quinze dias de suplementação e quinze dias de *washout*, passando a ser o grupo controle, que foi monitorado por mais quinze dias. O segundo começou como controle, por quinze dias, passou pela fase de *washout* e, a seguir, suplementado por quinze dias (caso). A ingestão alimentar e gordura corporal das nutrizes e o estado nutricional dos bebês foram avaliados antes e após a suplementação. O LH foi coletado e analisado quanto à composição físico-química e ao perfil de AG. Os resultados demonstraram que a suplementação materna com esse alimento afetou o perfil de AG do LH e o crescimento infantil.

Palavras-chave: *Bertholletia*, leite humano, ácidos graxos, lactente, estudos cross-over

Abstract: The composition of human milk (LH) reflects the nutritional status and dietary intake of the nursing mother, especially with regard to the consumption of fatty acids (AG). This study aimed to evaluate the effect of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) supplementation on the AG profile of LH and its relationship with child growth. This is a controlled, randomized, cross-over, blinding clinical trial. The nursing mothers (28) were randomly allocated into two groups: (1) they started receiving Brazil nuts (case) for a period of 15 days of supplementation and 15 days of washout, then becoming the control group, which was monitored for additional 15 days; (2) started as a control for 15 days, went through the washout phase and then started receiving supplementation with the Brazil nut for 15 days (case). The food intake and body fat of the nursing mothers and the nutritional condition of infants were assessed before and after supplementation with Brazil nuts. LH was collected and analyzed for physical-chemical composition and AG profile. The results demonstrated that maternal supplementation with Brazil nuts affected the AG profile of LH and child growth.

Keywords: *Bertholletia*, human milk, fatty acids, infant, cross-over studies.

1. Introdução

Os ácidos graxos (AG) essenciais são transferidos, em quantidades suficientes, aos lactentes pelo leite das mães que possuem adequado estado nutricional (XIANG et al., 2000; PATIN et al., 2006). Sabe-se que o leite humano (LH) possui uma variabilidade no conteúdo de lipídios (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012) e que lactentes nascidos pré-termos absorvem somente 70% a 80% do ácido docosaenoico (DHA) e do ácido araquidônico (AA) provenientes do LH pasteurizado (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014). Baseado no exposto, recomenda-se a fortificação do LH (KOLETZKO; POINDEXTER;

UAUY, 2014; SULLIVAN et al., 2010), que pode ser feita por meio de fortificação padronizada (KOLETZKO; POINDEXTER; UAUY, 2014).

Em alguns estudos, foi demonstrada a relação entre a ingestão da dieta materna com os níveis de ácidos graxos presentes no LH (GIBSON; MUHLHAUSLER; MAKRIDES, 2011; HALLEUX; RIGO, 2013; OOSTING et al., 2015; BAHRAMI; RAHIMI, 2005; FIDLER et al., 2000; NASSER et al., 2010; WESELER et al., 2008). Dessa forma, o perfil bioquímico e a dieta da mãe são refletidos na composição do seu leite. Existe, também, uma diferença na composição do leite materno entre diferentes etnias (GIBSON; MUHLHAUSLER; MAKRIDES, 2011).

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) é conhecida pelas suas propriedades nutricionais e antioxidantes por ser fonte de vitamina E, proteínas (15% a 20%) e lipídios (60% a 70%) (KLUCZKOVSKI et al., 2015; RYAN et al., 2006). Seu conteúdo lipídico contribui para o seu alto teor calórico, tendo uma razão de AG saturados, monoinsaturados e poliinsaturados de 25:41:34, respectivamente (KLUCZKOVSKI et al., 2015; RYAN et al., 2006). Além disso, contém minerais vitais, como cálcio, magnésio, fósforo, potássio e selênio. Sabe-se que a adequada ingestão de selênio é essencial para a atividade normal de inúmeras selenoenzimas envolvidas na proteção contra o estresse oxidativo na regulação do sistema imune e na função da tireoide ((KLUCZKOVSKI et al., 2015).

Assim, esse trabalho teve como objetivo investigar o efeito da suplementação da castanha-do-brasil sobre o perfil de AG do LH e no crescimento dos lactentes. Supõe-se que essa suplementação apresenta efeitos benéficos para esses fatores, promovendo a melhora na composição do LH e melhorando o perfil dos marcadores de crescimento dos lactentes.

2. Material e métodos

2.1. Participantes

Um total de 28 participantes foi recrutado na maternidade de um hospital público de Viçosa, Minas Gerais, no segundo dia pós-parto, e os critérios de seleção das mesmas foram: parto a termo, idade gestacional de 37 a 42 semanas, com recém-nascidos saudáveis e peso adequado para a idade gestacional; faixa etária dos dezoito aos quarenta anos, aceitarem participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. Não foram incluídas as que consumiam regularmente a castanha-do-brasil, as que tinham alergia ao referido alimento ou as que tiveram alguma doença na gestação em questão. Para exclusão, foram utilizados os seguintes fatores: interrupção da amamentação exclusiva, sem indicação médica, durante o período do estudo; não comparecimento aos encontros agendados; não coleta

das amostras do LH, ou aparecimento, em algum momento, de alergia ou intolerância ao alimento em questão.

2.2. Delineamento

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, *crossover* e com cegamento. As nutrizes foram alocadas aleatoriamente em dois grupos: no primeiro, elas receberam as castanhas-do-brasil (caso) por um período de quinze dias de suplementação, seguidos por quinze dias de *washout*, tonando-se o grupo controle, e acompanhadas por mais quinze dias. O segundo iniciou como controle por quinze dias, passou pela fase de *washout* para, depois, iniciar a suplementação por quinze dias (caso).

O cegamento foi realizado nos profissionais responsáveis pela análise das amostras do leite.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, parecer número: 2.763.503 e publicada no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos ReBEC: RBR-54qqz5.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade, as nutrizes foram convidadas para participar do estudo e, aquelas que aceitaram, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados foi feita de forma a assegurar a confidencialidade das informações.

2.3. Tamanho amostral

Considerando a população do estudo de Fidler et al. (2000), em que após duas semanas de suplementação com DHA, o conteúdo médio deste no leite das nutrizes suplementadas foi de 0,37 wt% vs 0,21 wt% (percentual por peso) para o grupo controle com diferença significativa ($p=0,003$) e considerando a diferença entre os grupos de 0,16 wt%, o nível de significância de 5% e poder do teste de 80%, a amostra mínima final calculada foi de 24 nutrizes, à qual se acrescentou 20% para cobrir as perdas de seguimento. Assim, o cálculo amostral final consistiu de 30 díades nutrizes-lactentes e a pesquisa finalizou com 28 díades.

2.4. Informações socioeconômicas e gordura corporal materna

As informações para a pesquisa foram obtidas por meio de um protocolo semiestruturado, contendo as seguintes características das nutrizes: idade, escolaridade, situação conjugal, renda familiar *per capita* (em reais), ganho de peso gestacional e número de consultas de pré-natal.

O percentual de gordura corporal materno foi obtido por meio da bioimpedância elétrica horizontal tetrapolar (Biodynamics® 310 model, Washington, USA), considerando o protocolo e as recomendações do fabricante para a sua execução.

2.5 Avaliação do consumo alimentar

Foi pedido às nutrizes que fizessem o registro alimentar por três dias alternados, sendo dois durante a semana e um no final de mesma (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Para isso, elas receberam um questionário estruturado e as instruções detalhadas sobre o preenchimento do mesmo com as informações solicitadas. As avaliações do referido questionário foram feitas por meio do *software* AVANUTRI®, em que foram calculados o valor energético total (kcal), gorduras saturadas, monoinsaturadas (MUFA) e poliinsaturadas (PUFA). Para a análise da composição química da dieta foram utilizadas tabelas de composição de alimentos (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011; PHILIPPI, 2016; PINHEIRO et al., 2005; PACHECO, 2011; TABELA..., 2019) e informações descritas nos rótulos de alimentos industrializados. A adequação da dieta em macro e micronutrientes foi realizada por meio do cálculo da média da ingestão alimentar nos três dias solicitados e ajustada pela variabilidade intraindividual bem como pela densidade energética da dieta (valor energético total) (WILLETT, 2013).

2.6. Antropometria e avaliação nutricional dos lactentes

Para a realização da avaliação antropométrica dos lactentes foram feitas as seguintes aferições: peso, comprimento e perímetros cefálico, torácico e abdominal. O peso dos bebês foi conferido utilizando-se balança pediátrica eletrônica (Welmy®, Santa Barbara d'Oeste, Brasil), com capacidade para 15 kg e sensibilidade de 5 g. O comprimento dos bebês foi verificado utilizando-se antropômetro portátil, com capacidade de 121,5 cm e precisão de 0,1 cm, constituído por um adaptador portátil para encosto da cabeça acoplado à coluna de madeira, desmontável, contendo fita milimetrada e cursor para leitura (Altuxata®, Belo Horizonte, Brasil). Uma das pesquisadoras ou o acompanhante segurou a cabeça da criança com as duas mãos, apoiando-a no plano horizontal e em contato com a parte fixa da régua antropométrica. O outro pesquisador pressionou os joelhos na direção da superfície, de forma que os mesmos se mantivessem estendidos e moveu o cursor com a outra mão até que ele tocasse as duas plantas dos pés (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; FREITAS; SANTOS, 2016). Para aferição do perímetro cefálico, a fita métrica flexível e inelástica foi posicionada horizontalmente na cabeça da criança; a referência frontoccipital corresponde ao perímetro

cefálico máximo (porção mais proeminente da cabeça). Para a do perímetro torácico, em torno do tórax, e, para a do abdominal, acima da cicatriz umbilical. Para realização dessas aferições, a criança foi despida

O estado nutricional dos lactentes foi avaliado de acordo com sexo, índices antropométricos peso/idade (P/I), comprimento/idade (C/I), peso/comprimento (P/C) e índice de massa corporal/idade (IMC/I). Foram adotadas as referências antropométricas da OMS para crianças menores de cinco anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009a). O índice foi obtido por meio do cálculo do escore-z, por meio do software WHO Anthro da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009b). O diagnóstico do estado nutricional foi realizado de acordo com recomendação em escore-z da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

2.7. Coleta e análise físico-química do leite humano

A coleta das amostras de LH foi realizada pelas próprias nutrizes em suas residências, por meio de extração manual, entre 8h e 11h, durante os três dias que antecederam as quatro consultas de acompanhamento. Foi determinado que a mesma fosse feita na mama esquerda e que os primeiros 5 mL do leite, desprezados. Após cada procedimento, os frascos foram devidamente armazenados em congelador, em domicílio, e posteriormente transportados para o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde foram armazenados em *freezer* a -20°C , pasteurizados a $62,5^{\circ}\text{C}$, por trinta minutos. Após a pasteurização, as amostras foram separadas em alíquotas; 10 mL para AG e lactose; 30 mL para acidez e pH e 80 mL para gordura, crematócrito, cinzas, extrato seco e proteína.

A metodologia utilizada para a caracterização físico-química do LH foi descrita pela *Association of Official Agricultural Chemists – AOAC* (LATIMER JUNIOR, 2016), por meio de análises de pH, acidez titulável, resíduo mineral fixo, extrato seco total, lactose, proteína e gordura. Para a determinação dos AG pela metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008).

A acidez foi determinada por reação estequiométrica do titulante alcalino padrão hidróxido de sódio com os constituintes com caráter ácido presentes no LH. De acordo com a AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016), a acidez maior ou igual a 8°D desqualifica o produto para o consumo. As análises de resíduo mineral fixo e do extrato seco total também seguiram a metodologia proposta pela AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016). A quantificação da lactose foi determinada por cromatografia de troca iônica. O cromatógrafo utilizado foi equipado com um auto injetor (Metrohm[®], 919 IC, Suíça), um detector de pulso amperométrico (Metrohm[®], 896, Suíça) e com o *software* MagiC Net 2.4[®].

Para a quantificação de proteína utilizou-se o método de Bradford (BRADFORD, 1976).

A quantificação da gordura foi feita pelos métodos do crematócrito e de Gerber. Segundo a Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano (REDE..., 2020), o crematócrito é uma “técnica analítica para a determinação do teor de creme, que permite o cálculo do teor de gordura e do conteúdo energético do LH ordenhado”. O método de Gerber baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que foi separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool isoamílico, que modifica a tensão superficial. A leitura foi realizada na escala graduada do butirômetro (Norma 68/2006) (BRASIL, 2006).

Para a determinação dos AG, a extração dos lipídios foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008), e as amostras para a caracterização de AG foram preparadas pelo método de transesterificação direta adaptado da metodologia descrita por Martinez et al. (2012). A determinação de AG foi realizada pelo método da cromatografia em fase gasosa (GC-2010®, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan). Foram dosados os AG saturados (ácido cáprico, láurico, mirístico, palmítico e esteárico), monoinsaturados (ácido palmitoleico e oleico), poliinsaturados n-3 (ácido α -linolênico e DHA) e poliinsaturados n-6 (ácido linoleico). Além disso, foi calculada a razão n6:n3.

2.8. Quantidade e caracterização da castanha-do-brasil

A quantidade calculada para o consumo da castanha-do-brasil foi determinada considerando uma ingestão entre os valores da Ingestão Dietética Recomendada (RDA), de 70 $\mu\text{g}/\text{dia}$, e o Nível Máximo Tolerável (UL), de 400 $\mu\text{g}/\text{dia}$, para nutrizes (OTTEN; HELLWIG. MEYERS, 2006). Elas receberam 1,5 g/dia desse alimento. A análise da composição centesimal da castanha-do-brasil (carboidratos, gorduras e proteína total) foi realizada em um Laboratório de Análises Clínicas, utilizando-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), a partir de uma amostra aleatória de castanhas-do-brasil comprada de um mesmo fornecedor de Belém, Pará, Brasil. Para a dosagem do selênio e das fibras, foi utilizada a metodologia da AOAC (LATIMER JUNIOR, 2016). Essa análise foi feita em três momentos da pesquisa, antes de iniciá-la, no meio e próximo ao final, sendo utilizada a média das três para determinar a composição química da castanha-do-brasil. Além disso, nesses três momentos, foram realizadas análises microbiológicas de amostras aleatórias de castanhas-do-brasil para assegurar o seu consumo.

As análises microbiológicas para a determinação da contagem de bactérias mesófilas e também de fungos e leveduras foram realizadas segundo o método de contagem de microorganismos em placas em UFC/g. Para a determinação de coliformes totais a 35°C e coliformes

a 45°C (termotolerantes) utilizou-se o Método do Número Mais Provável (NMP/g), segundo parâmetros de tolerância exigidos pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e de acordo com metodologias descritas por Splittstoesser e Vanderzant (1992).

As castanhas foram pesadas e armazenadas em embalagens individuais a vácuo, seladas e protegidas do sol e distribuídas para cada participante, com as devidas orientações para o consumo.

2.9. Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no *software* IBM SPSS versão 23 *for Windows* (IBM SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). A normalidade e a homocedasticidade das variáveis numéricas foram avaliadas pelos testes de *Shapiro-Wilk* e de *Levene*, respectivamente. As variáveis categóricas foram expressas como frequência absoluta (n) e relativa (%), e as numéricas, como média e desvio-padrão. Para a comparação de proporções entre os grupos, foram utilizados o teste exato de *Fisher* para as categóricas nominais e o de qui-quadrado de tendência linear para as ordinais. Para comparar as médias entre duas amostras independentes, foi utilizado o teste t de *Student* e o t pareado para duas amostras dependentes. O ajuste das médias para análise da composição do leite materno foi realizado de acordo com sexo, idade da criança, percentual de gordura corporal humano, ingestão energética e de gorduras saturadas, PUFA e MUFA materna. O das variáveis relacionadas ao crescimento da criança, por sexo, idade e peso ao nascer, renda per capita, situação conjugal, ganho de peso gestacional, ingestão energética e lipídica da nutriz, e o nível de significância de 5% foi adotado em todas as análises.

3. Resultados

A comparação entre as características das nutrizes que receberam os diferentes tratamentos no início de estudo (castanha-do-brasil e controle), indicou que os resultados foram semelhantes em relação à maioria das características, exceto em relação ao ganho de peso gestacional (grupo 1: 9,7 kg *versus* grupo 2: 13,2 kg), consumo energético (grupo 1: 1.789 kcal *versus* grupo 2: 1.882 kcal) e de ácidos graxos poliinsaturados (grupo 1: 12,1% *versus* 17,3%), que foram maiores no grupo dois que iniciou o estudo como controle (Tabela 7).

Quanto à composição do leite humano, verificou-se que a mesma permaneceu estatisticamente igual nos dois grupos estudados (Tabela 8).

Observou-se que os resultados obtidos em relação aos recém-nascidos foram estatisticamente iguais na maioria das características, exceto os do perímetro cefálico e peso ao nascer, que foram maiores no grupo um, conforme mostrado na Tabela 9.

Ao comparar a composição do leite humano intragrupos, notou-se uma redução significativa de proteínas na razão n-6:n-3, no grupo que recebeu castanha-do-brasil. Os ácidos graxos poliinsaturados n-3, especialmente do DHA (C22:6), tiveram um aumento. No grupo controle, houve uma redução também significativa de gorduras, proteínas, extrato seco total, ácido palmítico (C16:0), ácidos graxos monoinsaturados, incluindo o palmitoleico (C16:1) e o oleico (C18:1), e da razão n6:n3 e um aumento de lactose, ácido cáprico (C10:0), e ácidos graxos poliinsaturados n-3, em especial o DHA (C22:6). A comparação entre os grupos demonstrou que a redução da gordura (Gerber) do grupo controle foi maior quando comparada à do grupo de intervenção, enquanto o aumento do ácido palmítico (C16:0) no grupo intervenção foi superior ao do grupo controle (Tabela 10).

Em relação ao efeito da castanha-do-brasil nas variáveis antropométricas das crianças, na comparação intragrupos, no início e no final do estudo, notou-se que houve um aumento significativo de peso, comprimento, IMC, perímetros cefálico, torácico e abdominal e uma redução da RCT. Apenas no grupo intervenção houve um aumento do índice C/I. Ao realizar a comparação entre os grupos, observou-se que houve um aumento do índice C/I no grupo intervenção, comparado com o grupo controle, e que o ganho no IMC, por dia, foi maior no grupo controle, comparado com o grupo intervenção (Tabela 11).

Tabela 7 – Características das nutrizes no início do estudo

Características	Todos (n=28)	Grupo 1 (n=13)	Grupo 2 (n=15)	p-valor
Idade materna (anos)	26,54 (5,99)	26,15 (5,68)	26,87 (6,42)	0,760
Escolaridade materna (anos)	10,66 (3,34)	9,92 (2,25)	11,30 (4,03)	0,286
Renda <i>per capita</i> (R\$)	545,67 (500,91)	398,00 (153,25)	663,80 (643,33)	0,175
<i>Situação conjugal</i>				
Casada/união estável	22 (78,6%)	8 (36,4%)	14 (63,6%)	0,069
Solteira	6 (21,4%)	5 (83,3%)	1 (16,7%)	
Ganho de peso gestacional (kg)	11,6 (4,2)	9,7 (4,3)	13,2 (3,6)	0,028*
<i>Número de consultas pré-natal</i>				
≥ 6	26 (92,9%)	12 (92,3%)	14 (93,3%)	1,000
< 6	2 (7,1%)	1 (7,7%)	1 (6,7%)	
<i>Consumo alimentar</i>				
Energia (kcal)	1.839 (97)	1.789 (125)	1.882 (14)	0,020*
Gorduras totais (%)	28,5 (3,8)	27,7 (4,4)	29,2 (3,2)	0,298
Gorduras saturadas (%)	29,5 (5,9)	31,8 (4,8)	27,7 (6,1)	0,071
PUFA (%)	15,0 (5,9)	12,1 (3,0)	17,3 (6,6)	0,017*
MUFA (%)	23,3 (3,9)	22,2 (4,0)	24,1 (3,8)	0,260

PUFA: ácidos graxos poliinsaturados; MUFA: ácidos graxos monoinsaturados.

Grupo 1: intervenção antes do *washout*; Grupo 2: intervenção após *washout*.

Dados apresentados em média (desvio-padrão) para variáveis quantitativas contínuas e em n (%) para as variáveis qualitativas.

Teste de qui-quadrado de Pearson para variáveis qualitativas.

*Teste t de Student para variáveis quantitativas contínuas, p<0,05.

Tabela 8 – Composição do leite humano (%) no início do estudo

Características	Todos (n=28)	Grupo 1 (n=13)	Grupo 2 (n=15)	p-valor
Gordura – Gerber	2,64 (0,76)	2,87 (0,87)	2,43 (0,62)	0,221
Crematócrito	2,54 (0,82)	2,63 (0,78)	2,46 (0,88)	0,608
Cinzas	0,23 (0,13)	0,25 (0,19)	0,21 (0,07)	0,575
Proteínas	1,20 (0,21)	1,25 (0,24)	1,16 (0,18)	0,280
Lactose	6,88 (0,54)	6,81 (0,45)	6,94 (0,61)	0,548
EST	11,71 (1,23)	11,81 (1,34)	11,63 (1,18)	0,723
<i>Ácidos graxos saturados</i>	45,85 (6,08)	45,48 (4,49)	46,18 (7,32)	0,767
C10:0 (ácido cáprico)	2,11 (0,81)	2,17 (0,62)	2,05 (0,96)	0,714
C12:0 (ácido láurico)	9,12 (3,10)	8,84 (1,82)	9,37 (3,94)	0,648
C14:0 (ácido mirístico)	7,99 (3,31)	7,52 (2,09)	8,40 (4,12)	0,478
C16:0 (ácido palmítico)	21,27 (1,77)	21,65 (1,73)	20,95 (1,80)	0,303
C18:0 (ácido esteárico)	5,36 (0,76)	5,30 (0,61)	5,41 (0,90)	0,698
<i>Ácidos graxos monoinsaturados</i>	31,08 (4,66)	31,62 (3,74)	30,62 (5,43)	0,581
C16:1 (ácido palmitoleico)	2,59 (0,94)	2,66 (0,88)	2,53 (1,02)	0,729
C18:1 (ácido oleico)	28,49 (4,04)	28,96 (3,25)	28,09 (4,69)	0,577
<i>Ácidos graxos poliinsaturados n-3</i>	2,10 (0,88)	2,09 (0,85)	2,11 (0,93)	0,946
C18:3 (ácido α -linolênico)	1,61 (0,46)	1,60 (0,54)	1,63 (0,40)	0,856
C22:6 (ácido docosahexaenoico)	0,48 (0,75)	0,49 (0,82)	0,48 (0,72)	0,976
<i>Ácidos graxos poliinsaturado n-6</i>				
C18:2 (ácido linoleico)	18,13 (3,43)	18,09 (2,95)	18,16 (3,90)	0,961
Razão n-6:n-3	9,67 (2,95)	9,62 (2,88)	9,72 (3,11)	0,931

EST: extrato seco total.

Grupo 1: intervenção antes do *washout*; Grupo 2: intervenção após *washout*.

Dados apresentados em média (desvio-padrão).

*Teste t de Student, $p < 0,05$.

Tabela 9 – Características dos recém-nascidos no início do estudo

Características	Todos (n=28)	Grupo 1 (n=13)	Grupo 2 (n=15)	p-valor
<i>Sexo</i>				
Masculino	13 (46,4%)	9 (69,2%)	4 (26,7%)	0,056
Feminino	15 (53,6%)	4 (30,8%)	11 (73,3%)	
Idade (dias)	35 (6)	36 (9)	34 (4)	0,359
Peso (g)	4026 (717)	4201 (794)	3875 (632)	0,237
P/I (escore-z)	-0,88 (1,23)	-0,76 (1,35)	-0,99 (1,15)	0,631
Comprimento (cm)	52,5 (1,9)	52,9 (2,0)	52,2 (1,7)	0,304
C/I (escore-z)	-0,76 (0,85)	-0,75 (0,90)	-0,76 (0,84)	0,983
P/C (escore-z)	-0,36 (1,24)	-0,17 (1,29)	-0,54 (1,21)	0,443
IMC (kg/m ²)	14,47 (1,86)	14,87 (2,03)	14,13 (1,69)	0,302
IMC/I (escore-z)	-0,71 (1,32)	-0,54 (1,45)	-0,85 (1,23)	0,540
Perímetro cefálico (cm)	37,1 (1,2)	37,8 (1,0)	36,5 (0,9)	0,001*
Perímetro torácico (cm)	-0,05 (0,83)	36,1 (2,6)	35,3 (2,2)	0,434
RCT	1,04 (0,06)	1,05 (0,06)	1,03 (0,05)	0,496
Perímetro abdominal (cm)	35,4 (3,6)	35,7 (4,2)	35,1 (3,0)	0,692
Peso ao nascer (g)	3080 (317)	3230 (346)	2950 (230)	0,017*
Comprimento ao nascer (cm)	47,6 (1,6)	47,7 (1,5)	47,5 (1,6)	0,751
<i>Tipo de parto</i>				
Normal	10 (35,7%)	4 (30,8%)	6 (40,0%)	0,705
Cesárea	18 (64,3%)	9 (69,2%)	9 (60,0%)	

P/I: peso por idade; C/I: comprimento por idade; P/C: peso por comprimento; IMC: índice de massa corporal; IMC/I: IMC por idade; RCT: relação perímetro cefálico-torácico.

Grupo 1: intervenção antes do *washout*; Grupo 2: intervenção após *washout*.

Dados apresentados em média (desvio-padrão) para variáveis quantitativas contínuas e em n (%) para as variáveis qualitativas.

Teste de qui-quadrado de Pearson para variáveis qualitativas.

*Teste t de Student para variáveis quantitativas contínuas, p<0,05.

Tabela 10 – Composição do leite humano (%) na linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle

Variável	Castanha-do-brasil (n=28)				Controle (n=28)				p-valor
	Baseline	15 dias	$\Delta_{\text{Castanha-do-brasil}}$	p-valor	Baseline	15 dias	Δ_{controle}	p-valor	
Gordura – Gerber	2,51 (0,92)	2,35 (0,73)	-0,16 (0,58)	0,191	2,51 (0,39)	1,87 (0,69)	-0,64 (0,92)	0,003*	0,027†
Crematócrito	2,38 (0,55)	2,29 (0,56)	-0,09 (0,47)	0,331	2,48 (0,32)	2,22 (0,71)	-0,25 (0,95)	0,218	0,390
Cinzas	0,22 (0,11)	0,22 (0,06)	0,00 (0,10)	0,921	0,24 (0,05)	0,24 (0,05)	0,01 (0,05)	0,447	0,764
Proteínas	1,10 (0,17)	1,02 (0,19)	-0,09 (0,18)	0,020*	1,08 (0,13)	0,97 (0,14)	-0,11 (0,19)	0,011*	0,562
Lactose	6,85 (0,15)	6,89 (0,39)	0,04 (0,39)	0,604	6,90 (0,41)	7,12 (0,31)	0,23 (0,48)	0,034*	0,263
EST	11,03 (1,21)	10,91 (0,77)	-0,12 (1,21)	0,628	11,39 (0,68)	10,70 (0,44)	-0,69 (0,89)	0,001*	0,149
<i>Ácidos graxos saturados</i>	45,85 (3,12)	45,65 (3,52)	-0,19 (3,54)	0,787	46,16 (3,58)	45,93 (3,05)	-0,24 (3,97)	0,776	0,942
C10:0 (ácido cáprico)	2,20 (0,20)	2,30 (0,37)	0,10 (0,42)	0,258	2,11 (0,42)	2,38 (0,30)	0,27 (0,46)	0,009*	0,149
C12:0 (ácido láurico)	8,65 (1,54)	8,20 (1,63)	-0,45 (1,88)	0,242	8,77 (1,72)	8,13 (1,80)	-0,64 (2,05)	0,151	0,830
C14:0 (ácido mirístico)	8,09 (2,05)	7,83 (1,91)	-0,26 (2,10)	0,542	8,00 (1,93)	8,86 (2,30)	0,86 (2,14)	0,067	0,079
C16:0 (ácido palmítico)	21,27 (1,22)	21,51 (0,64)	0,24 (1,15)	0,309	21,60 (1,71)	20,82 (1,22)	-0,78 (1,29)	0,008*	0,009†
C18:0 (ácido esteárico)	5,62 (0,40)	5,80 (0,73)	0,18 (0,83)	0,287	5,69 (0,45)	5,74 (0,40)	0,05 (0,54)	0,664	0,531
<i>Ácidos graxos monoinsaturados</i>	30,73 (2,52)	30,36 (2,21)	-0,36 (2,07)	0,387	30,90 (1,90)	29,60 (2,89)	-1,30 (2,49)	0,020*	0,160
C16:1 (ácido palmitoleico)	2,45 (0,42)	2,45 (0,33)	0,00 (0,55)	0,986	2,43 (0,25)	2,26 (0,40)	-0,17 (0,32)	0,017*	0,168
C18:1 (ácido oleico)	28,28 (2,16)	27,91 (2,26)	-0,37 (1,90)	0,345	28,47 (1,76)	27,34 (2,53)	-1,13 (2,28)	0,027*	0,227
<i>Ácidos graxos poliinsaturados n-3</i>	2,47 (0,43)	3,09 (0,82)	0,62 (0,86)	0,001*	2,60 (0,72)	3,19 (0,74)	0,59 (0,62)	<0,001*	0,848
C18:3 (ácido α -linolênico)	1,75 (0,21)	1,70 (0,23)	-0,05 (0,33)	0,455	1,66 (0,19)	1,71 (0,19)	0,06 (0,32)	0,409	0,236
C22:6 (ácido docosahexaenoico)	0,72 (0,37)	1,40 (0,90)	0,68 (0,89)	0,001*	0,94 (0,65)	1,47 (0,79)	0,53 (0,60)	<0,001*	0,463
<i>Ácidos graxos poliinsaturados n-6</i>									
C18:2 (ácido linoleico)	18,30 (0,77)	18,12 (2,04)	-0,18 (2,11)	0,678	17,60 (2,10)	17,21 (2,09)	-0,39 (2,65)	0,485	0,678
Razão n-6:n-3	7,65 (1,53)	6,38 (2,29)	-1,28 (2,23)	0,009*	7,33 (2,37)	5,73 (1,74)	-1,59 (1,65)	<0,001*	0,591

Legenda: EST: extrato seco total. Dados apresentados em média (desvio-padrão), ajustada pelo sexo e idade da criança, percentual de gordura corporal materno, ingestão energética e de gorduras saturadas, PUFA e MUFA materna. *Teste t pareado, $p < 0,05$ (diferença intragrupos). † Teste t pareado, $p < 0,05$ (diferença entre grupos).

Tabela 11 – Características antropométricas de lactentes na linha de base e após 15 dias nos grupos castanha-do-brasil e controle

Variável	Castanha-do-brasil (n=28)				Controle (n=28)				p-valor
	Baseline	15 dias	$\Delta_{\text{Castanha-do-brasil}}$	p-valor	Baseline	15 dias	Δ_{controle}	p-valor	
Peso (g)	4601 (739)	5076 (807)	475 (316)	<0,001*	4513 (1059)	4933 (1111)	421 (212)	<0,001*	0,169
Ganho de peso/dia (g)			29 (8)				30 (6)		0,453
P/I (escore-z)	-0,92 (1,02)	-0,89 (1,09)	0,03 (0,40)	0,708	-0,90 (1,04)	-0,89 (1,04)	0,01 (0,27)	0,800	0,374
Comprimento (cm)	55,0 (2,5)	57,0 (2,3)	2,0 (1,1)	<0,001*	54,6 (3,3)	56,1 (3,1)	1,5 (0,6)	<0,001*	0,057
Ganho de comprimento/dia (cm)			0,12 (0,02)				0,10 (0,03)		0,102
C/I (escore-z)	-0,70 (0,75)	-0,56 (0,82)	0,14 (0,29)	0,017*	-0,65 (0,68)	-0,66 (0,70)	-0,01 (0,28)	0,841	0,033†
P/C (escore-z)	-0,46 (0,85)	-0,58 (0,83)	-0,13 (0,52)	0,217	-0,54 (0,99)	-0,47 (1,05)	0,07 (0,47)	0,483	0,367
IMC (kg/m ²)	15,10 (1,45)	15,52 (1,50)	0,42 (0,68)	0,004*	14,90 (1,84)	15,44 (1,93)	0,54 (0,58)	<0,001*	0,952
Ganho de IMC/dia (kg/m ²)			0,03 (0,02)				0,04 (0,02)		0,007†
IMC/I (escore-z)	-0,78 (1,01)	-0,83 (1,01)	-0,05 (0,51)	0,602	-0,80 (1,07)	-0,74 (1,10)	0,05 (0,43)	0,544	0,862
Perímetro cefálico (cm)	38,3 (0,9)	39,0 (0,9)	0,7 (0,6)	<0,001*	38,0 (2,0)	38,7 (1,7)	0,7 (0,4)	<0,001*	0,971
Ganho de perímetro cefálico/dia (cm)			0,04 (0,02)				0,05 (0,02)		0,054
Perímetro torácico (cm)	37,3 (2,4)	38,7 (2,4)	1,4 (1,0)	<0,001*	36,9 (2,9)	38,0 (2,9)	1,2 (0,8)	<0,001*	0,241
Ganho de perímetro torácico/dia (cm)			0,08 (0,04)				0,08 (0,03)		0,872
RCT	1,03 (0,05)	1,01 (0,05)	-0,02 (0,02)	<0,001*	1,03 (0,04)	1,02 (0,04)	-0,01 (0,02)	0,009*	0,205
Ganho de RCT/dia			0,00 (0,00)				0,00 (0,00)		1,000
Perímetro abdominal (cm)	36,7 (3,2)	38,2 (2,9)	1,6 (1,1)	<0,001*	36,3 (3,4)	37,6 (3,5)	1,2 (1,5)	<0,001*	0,221
Ganho de perímetro abdominal/dia (cm)			0,09 (0,04)				0,08 (0,10)		0,552

Legenda: P/I: peso por idade; C/I: comprimento por idade; P/C: peso por comprimento; IMC: índice de massa corporal; IMC/I: IMC por idade; RCT: relação perímetro cefálico-torácico. Dados apresentados em média (desvio-padrão), ajustados por sexo, idade e peso ao nascer da criança, renda per capita, situação conjugal, ganho de peso gestacional, ingestão energética e lipídica materna. *Teste t pareado, $p < 0,05$ (intragrupos). †Teste t pareado, $p < 0,05$ (entre grupos).

4. Discussão

Este estudo é um dos primeiros a demonstrar o efeito da suplementação com castanha-do-brasil sobre o perfil de AG do LH e apresentou, como principal resultado, a redução da gordura no grupo controle e o aumento do ácido palmítico (C16:0) no grupo intervenção.

Halleux e Rigo (2013) observaram que o déficit relativo de gordura do LH fornecido nas unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) continuou inadequado para os pré-termos, mesmo após a fortificação, principalmente em relação ao conteúdo de PUFA de cadeia longa. Oosting et al. (8), em estudo realizado com ratos, mostraram que a suplementação com o DHA e EPA aumentou em seis vezes a concentração desses ácidos no leite, quando comparados com a dieta do grupo controle. Os níveis de DHA e EPA são provenientes em aproximadamente 30% e 28% da dieta de DHA e EPA, respectivamente. Bahrami e Rahmin (2005) investigaram a composição dos ácidos graxos do leite humano maduro das mulheres do Irã e notaram que esse possui altos níveis de ácidos graxos de cadeia curta e média e de gordura *trans*, quando comparados ao das americanas e europeias. O percentual de ácidos graxos *trans* no leite das iranianas pode ser proveniente da dieta das mesmas e também ser atribuído ao consumo de óleos vegetais hidrogenados com alto conteúdo de ácidos graxos *trans*. Fidler et al. (2000) estudaram o efeito da suplementação de DHA sobre a composição dos ácidos graxos e sobre a secreção dietética destes com ¹³C incluindo DHA dentro do LH. Como resultado, os autores perceberam que a suplementação de DHA por meio da dieta aumenta o conteúdo de DHA no leite humano (FIDLER et al., 2000). Nasser et al. (2010) realizaram um estudo de intervenção dietética em quatorze mães canadenses que amamentaram exclusivamente dos dois aos seis meses de vida. Para participar desse trabalho, as lactantes não podiam ser vegetarianas e tinham que ingerir todos os itens do cardápio da pesquisa. As mulheres foram randomizadas em dois grupos de intervenção dietética (baixo e alto teor de gordura) durante quatro dias e cada uma foi o seu próprio controle. A concentração de ácidos graxos de cadeia média foi de 13,6% no leite para a dieta com baixo teor de gordura e de 11,4% para a dieta com alto teor ($p < 0,05$). O ácido araquidônico foi significativamente maior no leite das mães que consumiram a dieta com baixo teor de gordura. O incremento da ingestão dietética do ácido esteárico (C 18:0) e do α -linolênico na dieta rica em gordura aumentou significativamente as proporções desses no leite materno ($p < 0,05$) em quatro dias (NASSER et al., 2010). Weseler et al. (2008) estudaram 52 gestantes saudáveis, e que tinham intenção de amamentar seus bebês por, pelo menos, três meses. O grupo controle recebeu um produto controle sem LCPUFA. As outras participantes foram alocadas em três grupos de tratamento: grupo EPA +DHA; grupo com baixo conteúdo de ácido araquidônico e o grupo com alto conteúdo de ácido araquidônico. Além disso, todas

receberam o produto controle enriquecido com LCPUFA. Eles concluíram que as nutrizes que receberam AA enriquecidos LCPUFA (n-3) apresentaram um aumento nas concentrações de AA e DHA no leite, cujo efeito parece ser dose dependente (WESELER et al., 2008). Sherry, Oliver e Marriage (2015) avaliaram 89 lactantes durante quatro a seis semanas após o parto, divididas em três grupos: placebo, baixa dose e alta dose. Os autores observaram que, após seis semanas de suplementação de DHA, os grupos de baixa e de alta dose apresentaram maior concentração de DHA no leite humano comparado com o grupo placebo (SHERRY; OLIVER; MARRIAGE, 2015). Mazurier et al. (2017) estudaram lactantes que foram randomizadas em quatro grupos: grupo de azeite (controle); grupo margarina enriquecido com ômega-3; grupo óleo de colza; e grupo óleo de colza + margarina enriquecida com ômega-3. Os resultados foram obtidos por meio da avaliação dos registros alimentares de três dias e pela análise de leite coletado. Os autores não encontraram diferenças entre os grupos suplementados (MAZURIER et al., 2017).

Estudo prospectivo realizado no Brasil, em Santos (SP), avaliou 31 nutrizes, as quais receberam sardinha fresca, por duas vezes, com intervalos de quinze dias, e orientadas a ingeri-las, pelo menos, duas vezes por semana, e o modo de preparo definido foi a fritura. Os autores observaram maiores valores de ácido docosapentaenóico e DHA no leite dessas mulheres, após quinze e trinta dias do estudo (PATIN et al., 2006).

Em relação ao efeito da suplementação da castanha-do-brasil sobre o crescimento dos lactentes, o principal achado foi um aumento estatisticamente significativo do índice C/I no grupo intervenção, comparado ao grupo controle, ao passo que o ganho no IMC, por dia, foi estatisticamente maior no grupo controle, comparado ao grupo intervenção; o que faz sentido, uma vez que o IMC é inversamente proporcional ao comprimento.

Conclui-se, portanto, que a ingestão a curto prazo de castanha-do-brasil influenciou positivamente o perfil de ácidos graxos do leite humano, refletindo no crescimento ponderal dos lactentes.

5. Referências

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 129, n. 3, p. e827-41, 2012.

BAHRAMI, G.; RAHIMI, Z. Fatty acid composition of human milk in Western Iran. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 59, n. 4, p. 494-497, 2005.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Anal. Biochem.**, v. 72, p. 248-254, 1976.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. Brasília, DF: Anvisa, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, DF: MAPA, 2006.

FIDLER, N.; SAUERWALD, T.; POHL, A.; DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Docosahexaenoic acid transfer into human milk after dietary supplementation: a randomized clinical trial. **J. Lipid Res.**, v. 41, n. 9, p. 1376-1383, 2000.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L.; COLUCCI, A.C.A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.**, v. 53, p. 617-624, 2009.

FREITAS, B.A.C.; SANTOS, E.T. **Laboratório de habilidades na saúde da mulher, da criança e do adolescente**. Viçosa, MG: UFV, 2016. 102 p. (Pediatria, 2).

GIBSON, R.A.; MUHLHAUSLER, B.; MAKRIDES, M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. **Matern. Child Nutr.**, v. 7, n. 2, p. 17-26, 2011.

HALLEUX, V.D.; RIGO, J. Variability in human milk composition: benefit of individualized. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 98, p. 529S-535S, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1.020 p.

KLUCZKOVSKI, A.M.; MARTINS, M.; MUNDIM, S.M.; SIMÕES, H.; NASCIMENTO, K.S.; MARINHO, H.A. et al. Properties of Brazil nuts: a review. **African J. Biotechnol.**, v. 14, n. 8, p. 642-648, 2015.

KOLETZKO, B.; POINDEXTER, B.; UAUY, R. **Nutritional care of preterm infants: scientific basis and practical guidelines**. Basel, Switzerland: Karger, 2014. 314 p. (World Review of Nutrition and Dietetics, 110).

LATIMER JUNIOR, G.W. **Official methods of analysis of AOAC international**. 20.ed. Rockville, MD: AOAC, 2016. 3.172 p.

MARTÍNEZ, B.; MIRANDA, J.M.; FRANCO, C.M.; CEPEDA, A.; RODRÍGUEZ, J.L. Development of a simple method for the quantitative determination of fatty acids in milk with special emphasis on long-chain fatty acids. **CyTA - J. Food**, v. 10, n. 1, p. 27-35, 2012.

MAZURIER, E.; RIGOURD, V.; PEREZ, P.; BUFFIN, R.; COUEDELO, L.; VAYSSE, C. et al. Effects of maternal supplementation with omega-3 precursors on human milk composition. **J. Hum. Lact.**, v. 33, n. 2, p. 319-328, 2017.

NASSER, R.; STEPHEN, A.M.; GOH, Y.K.; CLANDININ, M.T. The effect of a controlled manipulation of maternal dietary fat intake on medium and long chain fatty acids in human breast milk in Saskatoon, Canada. **Int. Breastfeed J.**, v. 5, n. 3, p. 13-15, 2010.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4.ed. Campinas, SP: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.

OOSTING, A; VERKADE, H.J.; KEGLER, D.; VAN DE HEIJNING, B.J.M.; VAN DER BEEK, E.M. Rapid and selective manipulation of milk fatty acid composition in mice through the maternal diet during lactation. **J. Nutr. Sci.**, v. 4, p. e19, 2015.

OTTEN, J.J.; HELLWIG, J.P.; MEYERS, L.D. **Dietary reference intakes: the essential guide to nutrients requirements**. Washington, DC: Institute of Medicine, 2006. 1.344 p.

PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: Rúbio, 2011.

PATIN, R.V.; VITOLO, M.R.; VALVERDE, M.A.; CARVALHO, P.O.; PASTORE, G.M.; LOPEZ, F.A. The influence of sardine consumption on the omega-3 fatty acid content of mature human milk. **J. Pediatr.**, v. 82, n. 1, p. 63-69, 2006.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 5.ed. São Paulo, SP: Manole, 2016. 152 p.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.; COSTA, V.M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5.ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

REDE Brasileira de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=366&sid=238>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RYAN, E.; GALVIN, K.; O'CONNOR, T.P.; MAGUIRE, A.R.; O'BRIEN, N.M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 57, n. 3/4, p. 219-228, 2006.

SHERRY, C.L.; OLIVER, J.S.; MARRIAGE, B.J. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids docosahexaenoic acid supplementation in lactating women increases breast milk and plasma docosahexaenoic acid concentrations and alters infant omega 6: 3 fatty acid ratio. **Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids**, v. 95, n. 63-69, 2015.

SPLITTSTOESSER, D.F.; VANDERZANT, C. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992. 1.219 p.

SULLIVAN, S.; SCHANLER, R.J.; KIM, J.H.; PATEL, A.L.; TRAWO, R.; KIECHL, U. et al. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. **The Journal of Pediatrics**, v. 156, n. 4, p. 562-567, 2010.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA 7.0. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/>. Acesso em: 01 jul. 2019.

WESELER, A.R.; DIRIX, C.E.H.; BRUINS, M.J.; HORNSTRA, G. Dietary arachidonic acid dose-dependently increases the arachidonic acid concentration in human milk. **J. Nutr.**, v. 138, n. 11, p. 2190-2197, 2008.

WILLETT, W. Implications of total energy intake for epidemiologic analyses. In: _____. **Nutritional epidemiology**. 3.ed. New York, NY: Oxford University Press, 2013. p. 260-286.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Training course on child growth assessment. Geneva, Switzerland: WHO, 2008. 105 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children. Geneva, Switzerland: WHO, 2009a. 11 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO AnthroPlus for personal computers manual: software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva, Switzerland: WHO, 2009b. 45 p.

XIANG, M.; ALFVÉN, G.; BLENNOW, M.; TRYGG, M.; ZETTERSTROM, R. Long-chain polyunsaturated fatty acids in human milk and brain growth during early infancy polyunsaturated fatty acids. **Acta Paediatr.**, v. 89, p. 142-147, 2000.

4. CONCLUSÃO GERAL

A castanha-do-brasil mostrou-se como uma importante aliada na melhoria do perfil bioquímico e na composição corporal das nutrizes, influenciou positivamente o perfil de ácidos graxos do leite humano, refletindo no crescimento ponderal dos lactentes. Assim, conclui-se que a mesma pode ser utilizada com segurança no período da lactação, desde que se respeite a dose correta.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela de captação da amostra da pesquisa

Tabela de nascimentos e das mães selecionadas – HSS

DN	Hora	Nome da mãe	Idade da mãe	IG	M/F	PN (g)	CN (cm)	PIG AIG GIG	Tipo de parto	Convênio ou SUS	Cidade	Atende aos requisitos? Se não pq.	HPP	Cartão pré-natal	Consumo regular de castanha-do-brasil	Alérgica à castanha	Aceitou participar. Se não pq?	Tel

APÊNDICE B - Protocolo da pesquisa**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Efeito da suplementação com castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa) na dieta materna sobre o perfil nutricional do leite humano: ensaio clínico randomizado

CÓDIGO: _____

Nome da criança: _____

Nome da mãe: _____

Nome do pai: _____

Endereço: _____

Telefones: _____

Checklist primeira consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado/data
Explicar a pesquisa	
Aplicar o TCLE (assinaturas)	
Entrevista	
Consulta de puericultura	
Orientações sobre aleitamento materno	
Orientações sobre alimentação saudável da mãe	
Entrega dos registros alimentares (orientações para o preenchimento)	
Agendamento da consulta domiciliar	

Checklist consulta domiciliar

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Orientações sobre como extrair o leite materno (ordenha)	
Entrega dos frascos (kit: frasco+touca+máscara)	
Entrega de orientações (BIA e o que levar na segunda consulta)	
Agendamento dos exames BQI (30-45 dias pós-parto)	
Agendamento da segunda consulta (30-45 dias pós-parto)	

Checklist leite materno

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Caixa térmica e gelo	
Devolução dos frascos	
Orientações (BIA e o que levar na segunda consulta)	
Etiqueta (nome da mãe e datas das coletas de leite)	
Armazenamento dos frascos (DTA)	

Checklist segunda consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Coleta de exames	
Devolução e conferência dos registros alimentares	
Avaliação nutricional e entrevista	
Consulta de puericultura	
Entrega dos frascos (kit: frasco+touca+máscara)	
Entrega dos registros alimentares	
Entrega das orientações (BIA e o que levar na terceira consulta)	
Orientações AM e alimentação saudável	
Agendamento dos exames BQI (45-60 dias pós-parto)	
Agendamento da terceira consulta (45-60 dias pós-parto)	
Sorteio (entrega das castanhas)	

Checklist leite materno

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Caixa térmica e gelo	
Devolução dos frascos	
Orientações (BIA e o que levar na terceira consulta)	
Etiqueta (nome da mãe e datas das coletas de leite)	
Armazenamento dos frascos (DTA)	

Checklist terceira consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Coleta de exames	
Devolução e conferência dos registros alimentares	
Avaliação nutricional e entrevista	
Consulta de puericultura	
Orientações AM e alimentação saudável	
Agendamento da quarta consulta	

Checklist quarta consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Entrega dos frascos (kit: frasco+touca+máscara)	
Entrega dos registros alimentares	
Entrevista	
Orientações AM e alimentação saudável	
Entrega das orientações (BIA e o que levar na quinta consulta)	
Agendamento dos exames (68-83 dias)	
Agendamento da quinta consulta	

Checklist leite materno

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Caixa térmica e gelo	
Devolução dos frascos	
Orientações (BIA e o que levar na quarta consulta)	
Etiqueta (nome da mãe e datas das coletas de leite)	
Armazenamento dos frascos (DTA)	

Checklist quinta Consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Coleta de exames	
Devolução e conferência dos registros alimentares	
Avaliação nutricional e entrevista	
Consulta de puericultura	
Entrega dos frascos (kit: frasco+touca+máscara)	
Entrega dos registros alimentares	
Entrega das orientações (BIA e o que levar na terceira consulta)	
Orientações AM e alimentação saudável	
Agendamento dos exames BQI (83-98 dias pós-parto)	
Agendamento da sexta Consulta	

Checklist leite materno

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Caixa térmica e gelo	
Devolução dos frascos	
Orientações (BIA e o que levar na sexta consulta)	
Etiqueta (nome da mãe e datas das coletas de leite)	
Armazenamento dos frascos (DTA)	

Checklist sexta Consulta

Data: __/__/____

Atividade	Realizado
Coleta de exames	
Devolução e conferência dos registros alimentares	
Avaliação nutricional e entrevista	
Consulta de puericultura	
Agendamento das consultas médicas mensais	

Questionário da Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

*Efeito da suplementação com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na dieta materna sobre o perfil nutricional do leite humano: ensaio clínico randomizado*

CÓDIGO: _____

ENCONTRO 1: ___/___/_____

PARTE A – DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS FAMILIARES			CODIFICAÇÃO
A.1 Nome da mãe:			NOM:
A.2 Endereço:			END:
A.3 Bairro:			BAI:
A.4 Telefones:			
A.5 Data de nascimento materna	Data de nascimento __/__/____	A.5.1. Idade materna:	DNm: IDm:
A.6 Escolaridade materna (em anos de estudo)		(8) NA (9) IGN	ESCM:
A.7 Escolaridade paterna (em anos de estudo)		(8) NA (9) IGN	ESCP:
A.8 Qual é a sua profissão? Ou em que a senhora está trabalhando (ocupação)		(8) NA (9) IGN	PROFm:
A.9 Qual é a profissão paterna? (ocupação)		(8) NA (9) IGN	PROFp:
A.10 Qual é a sua situação conjugal atual?	(1) casado/companheiro (2) solteiro (3) divorciado/separado (4) viúvo (9) IGN		SITCONJ:
A.11 Qual é a renda familiar? (incluir todos os residentes)	R\$ _____	(9) IGN/Não sabe	RENDF:
A.12 Quantas pessoas moram com a senhora? (incluindo o entrevistado)		(8) NA (9) IGN	PESM:
A.13 Quantas pessoas dependem da renda?		(9) IGN	PREND:
A.14 Renda <i>per capita</i>		(8) NA (9)IGN	RENDPC:

Obs.:

PARTE B – DADOS OBSTÉTRICOS MATERNOS		CODIFICAÇÃO
Gestações anteriores		
B.1 Gestação anterior	(1) Sim (2) Não	GESTa:
B.2 Número de gestações incluindo esta	(8) NA (9) IGN	NGEST:
B.3 Número de filhos	(8) NA (9) IGN	NFIL:
B.4 Intervalo do último parto	(8) NA (9) IGN	IUP:
B.4.1. Amamentou o(s) filho(s) anterior(es)	(1) Sim (2) Não	AMFa:
B.4.2. Se sim, por quanto tempo?		AMTfa:
Gestação atual		
B.5 Data do parto	___/___/___	DPA: ___/___/___
B.6 Peso pré-gestacional	(9) IGN	PPG:
B.7 IMC pré-gestacional	(9) IGN	IMCPG:
B.8 Classificação do IMC pré-gestacional:	(1) Baixo peso (2) Eutrofia (3) Sobrepeso (4) Obeso	CIMCPG:
B.9 Ganho de peso durante a gestação	(9) IGN	GPGEST:
B.10 Peso ao final da gestação	(9) IGN	PFGEST:
B.11 Classificação do ganho de peso	(1) Ganho de peso insuficiente (2) Ganho de peso adequado (3) Excesso de ganho de peso	CGP:
B.12 Idade gestacional	DUM: ___/___/___ ___ semanas ___ dias US: ___/___/___ ___ semanas ___ dias	IGDUM: IGUS:
B.13 Tipo de parto:	(1) Parto normal (2) Cesárea (9) IGN	TIPOPART:
B.14 Número de consultas durante o pré-natal	(8) NA (9) IGN	CONSPN:
B.15 Intercorrências gestacionais?	(1) Sim (2) Não	INTGEST:
B.15.1 Se sim, quais as intercorrências?	(1) Obstipação (2) Diabetes (3) Hipertensão (4) Edema (5) Pré-eclâmpsia (6) Anemia (7) Outras: _____ (8) NA (9) IGN	QINTGEST:
B.16. Uso de medicamentos durante a gestação	(1) Sim (2) Não	MEDGEST:
B.16.1. Se sim, qual(is) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	QMEDGEST:
B.16.2. Posologia do(s) medicamento(s)	(8) NA (9) IGN	POSMEDGEST:
B.16.3. Indicação do(s) medicamento(s)	(8) NA (9) IGN	INDMESGEST:
B.17 Uso de suplementos durante a gestação	(1) Sim (2) Não	SUPLGEST:
B.17.1 Se sim, qual(is) suplemento(s)?	(8) NA (9) IGN	QSUPLGEST:
B.17.2 Posologia do(s) suplemento(s)	(8) NA (9) IGN	POSUPLGEST:
B.17.3 Indicação do(s) suplemento(s)	(8) NA (9) IGN	INDSUPLGEST:
B.17.4 Mês (data) de início do(s) suplemento(s)	(8) NA (9) IGN	INSUPLGES:
B.17.5 Duração da(s) suplementação(ões)	(8) NA (9) IGN	DURSUPLGEST:

Obs.

PARTE C – HÁBITOS DE VIDA MATERNOS DURANTE A GESTAÇÃO		CODIFICAÇÃO
C.1 A senhora fumou durante a gestação?	(1) Sim (2) Não	FUMGEST:
C.1.2 Se sim, qual foi a frequência?	(1) Diariamente (2) Menos que diariamente (8) NA (9) IGN	FREQFUM:
C.1.3 Se sim, quantos cigarros/maços por dia? E por semana?	_____ (8) NA (9) IGN _____ (8) NA (9) IGN	CPD: CPS:
C.1.4 Se a senhora fumava, parou durante a gestação?	(1) Sim (2) Não (8) NA (9) IGN	SFP:
C.1.5 Se parou durante a gestação, com quantos meses estava?	_____ meses (8) NA (9) IGN	SPM:
C.2 A senhora consumiu bebida alcoólica durante a gestação?	(1) Sim (2) Não	BEBGEST:
C.2.1 Se sim, que tipo de bebida alcoólica a senhora fez uso durante a gestação?	(1) Vinho (2) Cerveja (3) Vodka (4) Whisky (5) Outra: _____ (8) NA (9) IGN	TIPBEB:
C.2.2 Se sim, com que frequência a senhora fez uso de bebida alcoólica?	(1) Menos de uma vez por semana (2) 1 vez por semana (3) Mais de 1 vez por semana (4) Todos os dias (5) Finais de semana (6) Uma vez por mês (7) Esporadicamente (festas ou comemorações) (8) NA (9) IGN	FREQBEB:
C.2.3 Se sim, qual quantidade costumava ingerir?	(1) 1 copo ou menos (2) 2 Copos (3) 3 a 6 copos (4) 6 ou mais copos (5) Outro _____ (8) NA (9) IGN	QTDBEB:
C.2.4 Se senhora consumia bebida alcoólica, parou durante a gestação?	(1) Sim (2) Não	SBEBP:
C.2.5 Se parou durante a gestação, com quantos meses estava?	_____ meses	SBEBM:

Obs.

PARTE D – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
D.1 Nome da criança		NOMc:
D.2 Data de nascimento	___/___/___	DNc: ___/___/___
D.3 Sexo	(1) Masculino (2) Feminino	SEX:
D.4 Peso ao nascer		PNc:
D.4.2. Classificação do peso ao nascer/idade gestacional	(1) PIG (2) AIG (3) GIG	CPNc:
D.4.3. Z-score (peso ao nascer/idade)		ZPNc:
D.5 Comprimento ao nascer		CNc:
D.5.2. Z-score (comprimento ao nascer/idade)		ZCNc:
D.6 Z-score peso ao nascer/ comprimento ao nascer		ZPCNc:
D.7 IMC ao nascer		IMCNc:
D.7.1 Z-score IMC/I ao nascer		ZIMCNc:
D.8 Perímetro cefálico ao nascer		PCNc:
D.8.2 Z-score (perímetro cefálico ao nascer/idade)		ZPCNc:
D.9. Perímetro torácico ao nascer		PTNc:
D.10. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPT:
D.11. APGAR 1 minuto		APIG1:
D.12. APGAR 5 minutos		APIG5:
D.13. APGAR 10 minutos		APIG10:

Obs.

PARTE I – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
I.0. Consulta de primeira semana (___ / ___ / ___)		Dc0:
I.0.1. Idade da criança	dias	IDc0:
I.0.2. Peso atual		Pc0:
I.0.2.1. Classificação (peso/idade)		CPc0:
I.0.2.2. Z-score (peso/idade)		ZPc0:
I.0.3. Comprimento atual		Cc0:
I.0.3.1. Classificação (comprimento/idade)		CCc0:
I.0.3.2. Z-score (comprimento/idade)		ZCc0:
I.0.4. IMC		IMCc0:
I.0.4.1. Classificação do IMC/I		CIMCc0:
I.0.4.2. Z-score (IMC/idade)		ZIMCc0:
I.0.4.3. Z-score (peso/comprimento)		ZPCc0:
I.0.5. Perímetro cefálico atual		PCc0:
I.0.5.1. Classificação (perímetro cefálico/idade)		CPCc0:
I.0.5.2. Z-score (perímetro cefálico/idade)		ZPCAC0:
I.0.6. Perímetro torácico atual		PTc0:
I.0.7. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPTC0:
I.0.8. Perímetro abdominal		PABc0:

Obs.

PARTE J - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
J.0. Consulta de primeira semana (___/___/____)		
J.0.2 A criança tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSc0:
J.0.2.1. Se sim, qual(is) problema(s)/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	QPRSc0:
J.0.2.2. Refluxo	(1) Sim (2) Não Obs.	REFc0:
J.0.2.3. Episódios de cólica (frequência)	(1) Sim (2) Não Obs.	COLc0:
J.0.2.4. Fezes (consistência, coloração)		FEc0:
J.0.3. A criança utiliza algum suplemento/vitamina/medicamento?	(1) Sim (2) Não	SUPLc0:
J.0.3.1. Se sim, qual(is)?	(8) NA (9) IGN	QSUPLc0c:
J.0.3.2. Se sim, posologia do suplemento/vitamina/medicamento?	(8) NA (9) IGN	POSUPLc0c:
J.0.3.3 Se sim, indicação do suplemento/medicamento.	(8) NA (9) IGN	INDSUPLc0c:
J.0.3.4. Mês de início do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	INSUPLc0c:
J.0.3.5. Duração da suplementação/medicação	(8) NA (9) IGN	DURSUPLc0c:

Obs:

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

ENCONTRO 2: ___/___/_____ (Primeira Consulta)

PARTE E - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
E.1. Primeira consulta (___/___/_____)		DC1:
E.1.2. Peso atual (mensuração)		Pm1:
E.1.3. Altura atual (mensuração)		Am1:
E.1.4. IMC		IMCm1:
E.1.5. Bioimpedância % Massa Gorda	%	%MG1:
E.1.6. Bioimpedância massa Gorda (kg)	kg	MGkg1:
E.1.7. Bioimpedância % massa Magra	%	%MM1:
E.1.8. Bioimpedância massa magra (kg)	kg	MMkg1:
E.1.9. Bioimpedância água corporal total (litros)	litros	ACTL1:
E.1.10. Bioimpedância ACT/massa magra (%)	%	ACTMM1:
E.1.11. Bioimpedância ACT/Peso Total (%)	%	ACTPT1:
E.1.12. Bioimpedância densidade corporal (kg/L)	kg/L	DC1:

PARTE F- EXAMES BIOQUÍMICOS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
F.1. Primeira consulta (___/___/_____)		
F.1.2. Colesterol Total		CT1:
F.1.3. Colesterol HDL		HDL1:
F.1.4. Colesterol LDL		LDL1:
F.1.5. Colesterol VLDL		VLDL1:
F.1.6. Triglicérides		TG1:
F.1.7. Glicose		GLC1:
F.1.8. Selênio		SE1:
F.1.9. TSH		TSH1:
F.1.10. T4 livre		T4L1:
F.1.11. Hemácias		HEM1:
F.1.12. Hemoglobina		HG1:
F.1.13. Hematócrito		HM1:
F.1.14. H.C.M.		HCM1:
F.1.15. V.C.M.		VCM1:
F.1.16. C.H.C.M.		CHCM1:
F.1.17. R.D.W		RDW1:
F.1.18. Leucócitos		LEUC1:
F.1.19. Metamielócitos		METAM1:
F.1.20. Bastonetes		BASTON1:
F.1.21. Neutrófilos		NEUTR1:
F.1.22. Eosinófilos		EOSII:
F.1.23. Basófilos		BASO1:
F.1.24. Linfócitos		LINF1:
F.1.25. Monócitos		MONO1:
F.1.26. Blastos		BLAST1:
F.1.27. Mielócitos		MIELO1:
F.1.28. Promielócitos		PROMI1:
F.1.29. Linfócitos atípicos		LINFATI:
F.1.30. Plaquetas		PLAQ1:

PARTE G - ANÁLISE DO LEITE HUMANO		CODIFICAÇÃO
G.1. Primeira consulta (___/___/____)		
G.1.2. Lactose		LHLAC1:
G.1.3. Proteína		LHPTN1:
G.1.4. Lipídio total		LHLIP1:
G.1.5. Ômega-3		LHO31:
G.1.6. Ômega-6		LHO61:
G.1.7. Crematócrito		LHCR1:
G.1.8. Selênio		LHSE1:

PARTE H - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
H.1. Primeira consulta (___/___/____)		
H.1.2. Algum médico ou profissional de saúde disse que a senhora tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSM1:
H.1.3. Se sim, qual(is) problemas de saúde/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	PRSM1.1:
H.1.4. Uso de medicamentos atual	(1) Sim (2) Não	UMA1:
H.1.5. Se sim, qual(is) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	UMA1.1:
H.1.6. Se sim, qual a posologia do(s) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	POMM1.1:
H.1.7. Se sim, indicação do medicamento	(8) NA (9) IGN	INMM1.1:
H.1.8. Uso de suplementos atual	(1) Sim (2) Não	USAM1:
H.1.9. Se sim, qual(is) suplemento(s)?	(8) NA (9) IGN	QSM1.1:
H.1.10. Se sim, posologia do suplemento	(8) NA (9) IGN	POSM1.1:
H.1.11. Se sim, indicação do suplemento	(8) NA (9) IGN	INSM1.1:
H.1.12. Se sim, mês de início do suplemento	(8) NA (9) IGN	DISM1.1:
H.1.13. Se sim, duração da suplementação	(8) NA (9) IGN	DUSM1.1:
H.1.14. Fez algum tipo de atividade física?	(1) Sim (2) Não	AF1:
H.1.15. Se sim, qual?	(8) NA (9) IGN	QAF1:
H.1.16. Se sim, frequência?	(8) NA (9) IGN	FAF1:

Obs.

PARTE I – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
I.1. Primeira consulta (___/___/____)		
I.1.1. Idade da criança	dias	IDc1:
I.1.2. Peso atual		Pc1:
I.1.2.1. Classificação (peso/idade)		CPIc1:
I.1.2.2. Z-score (peso/idade)		ZPIc1:
I.1.3. Comprimento atual		Cc1:
I.1.3.1. Classificação (comprimento/idade)		CCc1:
I.1.3.2. Z-score (comprimento/idade)		ZCIc1:
I.1.4. IMC		IMCc1:
I.1.4.1. Classificação do IMC/I		CIMCc1:
I.1.4.2. Z-score (IMC/idade)		ZIMCIc1:
I.1.4.3. Z-score (peso/comprimento)		ZPCc1:
I.1.5. Perímetro cefálico atual		PCc1:
I.1.5.1. Classificação (perímetro cefálico/idade)		CPCc1:
I.1.5.2. Z-score (perímetro cefálico/idade)		ZPCIc1:
I.1.6. Perímetro torácico atual		PTc1:
I.1.7. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPTc1:
I.1.8. Perímetro braquial atual		PBc1:
I.1.8.1. Classificação (perímetro braquial/idade)		CPBIc1:
I.1.8.2. Z-score (perímetro braquial/idade)		ZPBIc1:
I.1.9. prega cutânea tricipital		PCTc1:
I.1.9.1. Classificação (prega cutânea tricipital/idade)		CPCTc1:
I.1.9.2. Z-score (prega cutânea tricipital/idade)		ZPCTc1:
I.1.10. Prega cutânea subescapular		PCSEc1:
I.1.10.1. Classificação (prega cutânea subescapular/idade)		CPCSEc1:
I.1.10.2. Z-score (prega cutânea subescapular/idade)		ZPCSEc1:
I.1.11. Circunferência muscular do braço (CMB)		CMBc1:
I.1.12. Circunferência abdominal:		CABc1:

Obs.

PARTE J- VARIÁVEIS CLÍNICAS DA CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
J.1. Primeira consulta (___/___/____)		
J.1.2 A criança tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSC1:
J.1.2.1. Se sim, qual(is) problema(s)/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	QPSC1.1:
J.1.2.2. Refluxo	(1) Sim (2) Não Obs.	REFL1:
J.1.2.3. Episódios de cólica (frequência)	(1) Sim (2) Não Obs.	COLI1:
J.1.2.4. Fezes (consistência, coloração)		FEZE1:
J.1.3. A criança utiliza algum suplemento/vitamina/medicamento?	(1) Sim (2) Não	SUPC1:
J.1.3.1. Se sim, qual(is)?	(8) NA (9) IGN	SUPC1.1:
J.1.3.2. Se sim, posologia do suplemento/vitamina/medicamento?	(8) NA (9) IGN	POSUC1.1:
J.1.3.3 Se sim, indicação do suplemento/medicamento.	(8) NA (9) IGN	INSUC1.1:
J.1.3.4. Mês de início do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	DASUC1.1:
J.1.3.5. Duração da suplementação/medicação	(8) NA (9) IGN	DUSUC1.1:

Obs:

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

ENCONTRO 3: ___/___/_____ (Segunda consulta)

PARTE E - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
E.2. Segunda consulta (___/___/_____)		DC2:
E.2.2. Peso atual (mensuração)		Pm2:
E.2.3. Altura atual (mensuração)		Am2:
E.2.4. IMC		IMCm2:
E.2.5. Bioimpedância % massa gorda	%	%MG2:
E.2.6. Bioimpedância massa gorda (kg)	kg	MGkg2:
E.2.7. Bioimpedância % massa magra	%	%MM2:
E.2.8. Bioimpedância massa magra (kg)	kg	MMkg2:
E.2.9. Bioimpedância água corporal total (litros)	litros	ACTL2:
E.1.10. Bioimpedância ACT/massa magra (%)	%	ACTMM2:
E.1.11. Bioimpedância ACT/Peso Total (%)	%	ACTPT2:
E.1.12. Bioimpedância densidade corporal (kg/L)	kg/L	DC2:

PARTE F- EXAMES BIOQUÍMICOS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
F.2. Segunda Consulta (___/___/_____)		
F.2.2. Colesterol Total		CT2:
F.2.3. Colesterol HDL		HDL2:
F.2.4. Colesterol LDL		LDL2:
F.2.5. Colesterol VLDL		VLDL2:
F.2.6. Triglicerídeos		TG2:
F.2.7. Glicose		GLC2:
F.2.8. Selênio		SE2:
F.2.9. TSH		TSH2:
F.2.10. T4 livre		T4L2:
F.2.11. Hemácias		HEM2:
F.2.12. Hemoglobina		HG2:
F.2.13. Hematócrito		HM2:
F.2.14. H.C.M.		HCM2:
F.2.15. V.C.M.		VCM2:
F.2.16. C.H.C.M.		CHCM2:
F.2.17. R.D.W		RDW2:
F.2.18. Leucócitos		LEUC2:
F.2.19. Metamielócitos		METAM2:
F.2.20. Bastonetes		BASTON2:
F.2.21. Neutrófilos		NEUTR2:
F.2.22. Eosinófilos		EOSI2:
F.2.23. Basófilos		BASO2:
F.2.24. Linfócitos		LINF2:
F.2.25. Monócitos		MONO2:
F.2.26. Blastos		BLAST2:
F.2.27. Mielócitos		MIELO2:
F.2.28. Promielócitos		PROMI2:
F.2.29. Linfócitos atípicos		LINFAT2:
F.2.30. Plaquetas		PLAQ2:

PARTE G- ANÁLISE DO LEITE HUMANO		CODIFICAÇÃO
G.2. Segunda consulta (___/___/____)		
G.2.2. Lactose		LHLAC2:
G.2.3. Proteína		LHPTN2:
G.2.4. Lipídio total		LHLIP2:
G.2.5. Ômega-3		LHO32:
G.2.6. Ômega-6		LHO62:
G.2.7. Crematócrito		LHCR2:
G.2.8. Selênio		LHSE2:

PARTE H - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
H.2. Segunda consulta (___/___/____)		
H.2.2. Algum médico ou profissional de saúde disse que a senhora tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSM2:
H.2.3. Se sim, qual(is) problemas de saúde/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	PRSM2.1:
H.2.4. Uso de medicamentos atual	(1) Sim (2) Não	UMA2:
H.2.5. Se sim, qual(is) medicamento (s)?	(8) NA (9) IGN	UMA2.1:
H.2.6. Se sim, qual a posologia do(s) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	POMM2.1:
H.2.7. Se sim, indicação do medicamento	(8) NA (9) IGN	INMM2.1:
H.2.8. Uso de suplementos atual	(1) Sim (2) Não	USAM2:
H.2.9. Se sim, qual(is) suplemento(s)?	(8) NA (9) IGN	QSM2.1:
H.2.10. Se sim, posologia do suplemento	(8) NA (9) IGN	POSM2.1:
H.2.11. Se sim, indicação do suplemento	(8) NA (9) IGN	INSM2.1:
H.2.12. Se sim, mês de início do suplemento	(8) NA (9) IGN	DISM2.1:
H.2.13. Se sim, duração da suplementação	(8) NA (9) IGN	DUSM2.1:
H.2.14. Fez algum tipo de atividade física?	(1) Sim (2) Não	AF2:
H.2.15. Se sim, qual?	(8) NA (9) IGN	QAF2:
H.2.16. Se sim, frequência?	(8) NA (9) IGN	FAF2:

Obs.

PARTE I – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
I.2. Segunda Consulta (___/___/____)		
I.2.1. Idade da criança	Dias	IDc2:
I.2.2. Peso atual		Pc2:
I.2.2.1. Classificação (peso/idade)		CPIc2:
I.2.2.2. Z-score (peso/idade)		ZPIc2:
I.2.3. Comprimento atual		Cc2:
I.2.3.1. Classificação (comprimento/idade)		CCc2:
I.2.3.2. Z-score (comprimento/idade)		ZCIc2:
I.2.4. IMC		IMCc2:
I.2.4.1. Classificação do IMC/I		CIMCc2:
I.2.4.2. Z-score (IMC/idade)		ZIMCIc2:
I.2.4.3. Z-score (peso/comprimento)		ZPCc2:
I.2.5. Perímetro cefálico atual		PCc2:
I.2.5.1. Classificação (perímetro cefálico/idade)		CPCc2:
I.2.5.2. Z-score (perímetro cefálico/idade)		ZPCIc2:
I.2.6. Perímetro torácico atual		PTc2:
I.2.7. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPTc2:
I.2.8. Perímetro braquial atual		PBc2:
I.2.8.1. Classificação (perímetro braquial/idade)		CPBIc2:
I.2.8.2. Z-score (perímetro braquial/idade)		ZPBIc2:
I.2.9. prega cutânea tricipital		PCTc2:
I.2.9.1. Classificação (prega cutânea tricipital/idade)		CPCTc2:
I.2.9.2. Z-score (prega cutânea tricipital/idade)		ZPCTc2:
I.2.10. Prega cutânea subescapular		PCSEc2:
I.2.10.1. Classificação (prega cutânea subescapular/idade)		CPCSEc2:
I.2.10.2. Z-score (prega cutânea subescapular/idade)		ZPCSEc2:
I.2.11. Circunferência muscular do braço (CMB)		CMBc2:
I.2.12. Circunferência abdominal:		CABc2:

Obs.

PARTE J- VARIÁVEIS CLÍNICAS DA CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
J.2. Segunda consulta (___/___/____)		
J.2.2 A criança tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSC2:
J.2.2.1. Se sim, qual(is) problema(s)/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	QPSC2.1:
J.2.2.2. Refluxo	(1) Sim (2) Não Obs.	REFL2:
J.2.2.3. Episódios de cólica (frequência)	(1) Sim (2) Não Obs.	COLI2:
J.2.2.4. Fezes (consistência, coloração)		FEZE2:
J.2.3. A criança utiliza algum suplemento/vitamina?	(1) Sim (2) Não	SUPC2:
J.2.3.1. Se sim, qual(is)?	(8) NA (9) IGN	SUPC2.1:
J.2.3.2. Se sim, posologia do suplemento/vitamina/medicamento?	(8) NA (9) IGN	POSUC2.1:
J.2.3.3 Se sim, indicação do suplemento/medicamento.	(8) NA (9) IGN	INSUC2.1:
J.2.3.4. Mês de início do suplemento/medicamento.	(8) NA (9) IGN	DASUC2.1:
J.2.3.5. Duração da suplementação	(8) NA (9) IGN	DUSUC2.1:

Obs:

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA.
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

ENCONTRO 4: ___/___/____ (Terceira consulta)

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
A criança tem ou teve algum problema de saúde?
Uso de suplemento/medicamento:
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

ENCONTRO 5: ___/___/___ (Quarta consulta)

PARTE E - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
E.4. Quarta Consulta (___/___/___)		DC4:
E.4.2. Peso atual (mensuração)		Pm4:
E.4.3. Altura atual (mensuração)		Am4:
E.4.4. IMC		IMCm4:
E.4.5. Bioimpedância % massa gorda	%	%MG4:
E.4.6. Bioimpedância massa gorda (kg)	kg	MGkg4:
E.4.7. Bioimpedância % massa magra	%	%MM4:
E.4.8. Bioimpedância massa magra (kg)	kg	MMkg4:
E.4.9. Bioimpedância Água corporal total (litros)	litros	ACTL4:
E.4.10. Bioimpedância ACT/Massa magra (%)	%	ACTMM4:
E.4.11. Bioimpedância ACT/peso total (%)	%	ACTPT4:
E.4.12. Bioimpedância densidade corporal (kg/L)	kg/L	DC4:

PARTE F- EXAMES BIOQUÍMICOS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
F.4. Quarta consulta (___/___/___)		
F.4.2. Colesterol Total		CT4:
F.4.3. Colesterol HDL		HDL4:
F.4.4. Colesterol LDL		LDL4:
F.4.5. Colesterol VLDL		VLDL4:
F.4.6. Triglicerídeos		TG4:
F.4.7. Glicose		GLC4:
F.4.8. Selênio		SE4:
F.4.9. TSH		TSH4:
F.4.10. T4 livre		T4L4:
F.4.11. Hemácias		HEM4:
F.4.12. Hemoglobina		HG4:
F.4.13. Hematócrito		HM4:
F.4.14. H.C.M.		HCM4:
F.4.15. V.C.M.		VCM4:
F.4.16. C.H.C.M.		CHCM4:
F.4.17. R.D.W		RDW4:
F.4.18. Leucócitos		LEUC4:
F.4.19. Metamielócitos		METAM4:
F.4.20. Bastonetes		BASTON4:
F.4.21. Neutrófilos		NEUTR4:
F.4.22. Eosinófilos		EOSI4:
F.4.23. Basófilos		BASO4:
F.4.24. Linfócitos		LINF4:
F.4.25. Monócitos		MONO4:
F.4.26. Blastos		BLAST4:
F.4.27. Mielócitos		MIELO4:
F.4.28. Promielócitos		PROMI4:
F.4.29. Linfócitos atípicos		LINFAT4:
F.4.30. Plaquetas		PLAQ4:

PARTE G- ANÁLISE DO LEITE HUMANO		CODIFICAÇÃO
G.4. Quarta consulta (___/___/____)		
G.4.2. Lactose		LHLAC4:
G.4.3. Proteína		LHPTN4:
G.4.4. Lipídio total		LHLIP4:
G.4.5. Ômega-3		LHO34:
G.4.6. Ômega-6		LHO64:
G.4.7. Crematócrito		LHCR4:
G.4.8. Selênio		LHSE4:

PARTE H - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
H.4. Quarta consulta (___/___/____)		
H.4.2 Algum médico ou profissional de saúde disse que a senhora tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSM4:
H.4.3. Se sim, qual(is) problemas de saúde/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	PRSM4.1:
H.4.4. Uso de medicamentos atual	(1) Sim (2) Não	UMA4:
H.4.5. Se sim, qual(is) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	UMA4.1:
H.4.6. Se sim, qual a posologia do(s) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	POMM4.1:
H.4.7. Se sim, indicação do medicamento	(8) NA (9) IGN	INMM4.1:
H.4.8. Uso de suplementos atual	(1) Sim (2) Não	USAM4:
H.4.9. Se sim, qual(is) suplemento(s)?	(8) NA (9) IGN	QSM4.1:
H.4.10. Se sim, posologia do suplemento	(8) NA (9) IGN	POSM4.1:
H.4.11. Se sim, indicação do suplemento	(8) NA (9) IGN	INSM4.1:
H.4.12. Se sim, mês de início do suplemento	(8) NA (9) IGN	DISM4.1:
H.4.13. Se sim, duração da suplementação	(8) NA (9) IGN	DUSM4.1:
H.4.14. Fez algum tipo de atividade física?	(1) Sim (2) Não	AF4:
H.4.15. Se sim, qual?	(8) NA (9) IGN	QAF4:
H.4.16. Se sim, frequência?	(8) NA (9) IGN	FAF4:

Obs.

PARTE I – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
I.4. Quarta consulta (___/___/_____)		
I.4.1. Idade da criança	dias	IDc4:
I.4.2. Peso atual		Pc4:
I.4.2.1. Classificação (peso/idade)		CPIC4:
I.4.2.2. Z-score (peso/idade)		ZPIC4:
I.4.3. Comprimento atual		Cc4:
I.4.3.1. Classificação (comprimento/idade)		CCc4:
I.4.3.2. Z-score (comprimento/idade)		ZCIC4:
I.4.4. IMC		IMCc4:
I.4.4.1. Classificação do IMC/I		CIMCc4:
I.4.4.2. Z-score (IMC/idade)		ZIMCIC4:
I.4.4.3. Z-score (peso/comprimento)		ZPCc4:
I.4.5. Perímetro cefálico atual		PCc4:
I.4.5.1. Classificação (perímetro cefálico/idade)		CPCc4:
I.4.5.2. Z-score (perímetro cefálico/idade)		ZPCIC4:
I.4.6. Perímetro torácico atual		PTc4:
I.4.7. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPTc4:
I.4.8. Perímetro braquial atual		PBc4:
I.4.8.1. Classificação (perímetro braquial/idade)		CPBIC4:
I.4.8.2. Z-score (perímetro braquial/idade)		ZPBIC4:
I.4.9. prega cutânea tricipital		PCTc4:
I.4.9.1. Classificação (prega cutânea tricipital/idade)		CPCTc4:
I.4.9.2. Z-score (prega cutânea tricipital/idade)		ZPCTc4:
I.4.10. Prega cutânea subescapular		PCSEc4:
I.4.10.1. Classificação (prega cutânea subescapular/idade)		CPCSEc4:
I.4.10.2. Z-score (prega cutânea subescapular/idade)		ZPCSEc4:
I.4.11. Circunferência muscular do braço (CMB)		CMBc4:
I.4.12. Circunferência abdominal:		CABc4:

Obs.

PARTE J- VARIÁVEIS CLÍNICAS DA CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
J.4. Quarta consulta (___/___/____)		
J.4.2 A criança tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSC4:
J.4.2.1. Se sim, qual(is) problema(s)/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	QPSC4.1:
J.4.2.2. Refluxo	(1) Sim (2) Não Obs.	REFL4:
J.4.2.3. Episódios de cólica (frequência)	(1) Sim (2) Não Obs.	COLI4:
J.4.2.4. Fezes (consistência, coloração)		FEZE4:
J.4.3. A criança utiliza algum suplemento/vitamina/medicamento?	(1) Sim (2) Não	SUPC4:
J.4.3.1. Se sim, qual(is)?	(8) NA (9) IGN	SUPC4.1:
J.4.3.2. Se sim, posologia do suplemento/vitamina/medicamento	(8) NA (9) IGN	POSUC4.1:
J.4.3.3 Se sim, indicação do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	INSUC4.1:
J.4.3.4. Mês de início do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	DASUC4.1:
J.4.3.5. Duração da suplementação/medicação	(8) NA (9) IGN	DUSUC4.1:

Obs:

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA.
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

ENCONTRO 6: ___/___/___ (Quinta consulta)

PARTE E - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
E.5. Quinta consulta (___/___/___)		DC5:
E.5.2. Peso atual (mensuração)		Pm5:
E.5.3. Altura atual (mensuração)		Am5:
E.5.4. IMC		IMCm5:
E.5.5. bioimpedância % massa gorda	%	%MG5:
E.5.6. Bioimpedância massa gorda (kg)	kg	MGkg5:
E.5.7. Bioimpedância % massa magra	%	%MM5:
E.5.8. Bioimpedância massa magra (kg)	kg	MMkg5:
E.5.9. Bioimpedância água corporal total (litros)	litros	ACTL5:
E.5.10. Bioimpedância ACT/massa magra (%)	%	ACTMM5:
E.5.11. Bioimpedância ACT/peso total (%)	%	ACTPT5:
E.5.12. Bioimpedância densidade corporal (kg/L)	kg/L	DC5:

PARTE F- EXAMES BIOQUÍMICOS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
F.5. Quinta consulta (___/___/___)		
F.5.2. Colesterol Total		CT5:
F.5.3. Colesterol HDL		HDL5:
F.5.4. Colesterol LDL		LDL5:
F.5.5. Colesterol VLDL		VLDL5:
F.5.6. Triglicerídeos		TG5:
F.5.7. Glicose		GLC5:
F.5.8. Selênio		SE5:
F.5.9. TSH		TSH5:
F.5.10. T4 livre		T4L5:
F.5.11. Hemácias		HEM5:
F.5.12. Hemoglobina		HG5:
F.5.13. Hematócrito		HM5:
F.5.14. H.C.M.		HCM5:
F.5.15. V.C.M.		VCM5:
F.5.16. C.H.C.M.		CHCM5:
F.5.17. R.D.W		RDW5:
F.5.18. Leucócitos		LEUC5:
F.5.19. Metamielócitos		METAM5:
F.5.20. Bastonetes		BASTON5:
F.5.21. Neutrófilos		NEUTR5:
F.5.22. Eosinófilos		EOSI5:
F.5.23. Basófilos		BASO5:
F.5.24. Linfócitos		LINF5:
F.5.25. Monócitos		MONO5:
F.5.26. Blastos		BLAST5:
F.5.27. Mielócitos		MIELO5:
F.5.28. Promielócitos		PROMI5:
F.5.29. Linfócitos atípicos		LINFAT5:
F.5.30. Plaquetas		PLAQ5:

PARTE G- ANÁLISE DO LEITE HUMANO		CODIFICAÇÃO
G.5. Quinta consulta (___/___/____)		
G.5.2. Lactose		LHLAC5:
G.5.3. Proteína		LHPTN5:
G.5.4. Lipídio total		LHLIP5:
G.5.5. Ômega-3		LHO35:
G.5.6. Ômega-6		LHO65:
G.5.7. Crematócrito		LHCR5:
G.5.8. Selênio		LHSE5:

PARTE H - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA LACTANTE		CODIFICAÇÃO
H.5. Quinta consulta (___/___/____)		
H.5.2. Algum médico ou profissional de saúde disse que a senhora tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSM5:
H.5.3. Se sim, qual(is) problemas de saúde/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	PRSM5.1:
H.5.4. Uso de medicamentos atual	(1) Sim (2) Não	UMA5:
H.5.5. Se sim, qual(is) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	UMA5.1:
H.5.6. Se sim, qual a posologia do(s) medicamento(s)?	(8) NA (9) IGN	POMM5.1:
H.5.7. Se sim, indicação do medicamento	(8) NA (9) IGN	INMM5.1:
H.5.8. Uso de suplementos atual	(1) Sim (2) Não	USAM5:
H.5.9. Se sim, qual(is) suplemento(s)?	(8) NA (9) IGN	QSM5.1:
H.5.10. Se sim, posologia do suplemento	(8) NA (9) IGN	POSM5.1:
H.5.11. Se sim, indicação do suplemento	(8) NA (9) IGN	INSM5.1:
H.5.12. Se sim, mês de início do suplemento	(8) NA (9) IGN	DISM5.1:
H.5.13. Se sim, duração da suplementação	(8) NA (9) IGN	DUSM5.1:
H.5.14. Fez algum tipo de atividade física?	(1) Sim (2) Não	AF5:
H.5.15. Se sim, qual?	(8) NA (9) IGN	QAF5:
H.5.16. Se sim, frequência?	(8) NA (9) IGN	FAF5:

Obs.

PARTE I – VARIÁVEIS REFERENTES À CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
I.5. Quinta consulta (___/___/_____)		
I.5.1. Idade da criança	dias	IDc5:
I.5.2. Peso atual		Pc5:
I.5.2.1. Classificação (peso/idade)		CPIc5:
I.5.2.2. Z-score (peso/idade)		ZPIc5:
I.5.3. Comprimento atual		Cc5:
I.5.3.1. Classificação (comprimento/idade)		CCc5:
I.5.3.2. Z-score (comprimento/idade)		ZCIc5:
I.5.4. IMC		IMCc5:
I.5.4.1. Classificação do IMC/I		CIMCc5:
I.5.4.2. Z-score (IMC/idade)		ZIMCIc5:
I.5.4.3. Z-score (peso/comprimento)		ZPCc5:
I.5.5. Perímetro cefálico atual		PCc5:
I.5.5.1. Classificação (perímetro cefálico/idade)		PCCc5:
I.5.5.2. Z-score (perímetro cefálico/idade)		ZPCIc5:
I.5.6. Perímetro torácico atual		PTc5:
I.5.7. Relação perímetros: cefálico/torácico		PCPTc5:
I.5.8. Perímetro braquial atual		PBc5:
I.5.8.1. Classificação (perímetro braquial/idade)		CPBIc5:
I.5.8.2. Z-score (perímetro braquial/idade)		ZPBIc5:
I.5.9. prega cutânea tricipital		PCTc5:
I.5.9.1. Classificação (prega cutânea tricipital/idade)		CPCTc5:
I.5.9.2. Z-score (prega cutânea tricipital/idade)		ZPCTc5:
I.5.10. Prega cutânea subescapular		PCSEc5:
I.5.10.1. Classificação (prega cutânea subescapular/idade)		CPCSEc5:
I.5.10.2. Z-score (prega cutânea subescapular/idade)		ZPCSEc5:
I.5.11. Circunferência Muscular do Braço (CMB)		CMBc5:
I.5.12. Circunferência abdominal:		CABc5:

Obs.

PARTE J - VARIÁVEIS CLÍNICAS DA CRIANÇA		CODIFICAÇÃO
J.5. Quinta consulta (___/___/____)		
J.5.2 A criança tem ou teve algum problema de saúde?	(1) Sim (2) Não	PRSC5:
J.5.2.1. Se sim, qual(is) problema(s)/doença(s)?	(8) NA (9) IGN	QPSC5.1:
J.5.2.2. Refluxo	(1) Sim (2) Não Obs.	REFL5:
J.5.2.3. Episódios de cólica (frequência)	(1) Sim (2) Não Obs.	COLI5:
J.5.2.4. Fezes (consistência, coloração)		FEZE5:
J.5.3. A criança utiliza algum suplemento/vitamina/medicamento?	(1) Sim (2) Não	SUPC5:
J.5.3.1. Se sim, qual(is)?	(8) NA (9) IGN	SUPC5.1:
J.5.3.2. Se sim, posologia do suplemento/vitamina/medicamento?	(8) NA (9) IGN	POSUC5.1:
J.5.3.3 Se sim, indicação do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	INSUC5.1:
J.5.3.4. Mês de início do suplemento/medicamento	(8) NA (9) IGN	DASUC5.1:
J.5.3.5. Duração da suplementação/medicação	(8) NA (9) IGN	DUSUC5.1:

Obs:

PARTE K- OUTRAS INFORMAÇÕES DA CRIANÇA.
Alimentação: (AME, AMP, AMM). Ofereceu alguma outra coisa?
Exame físico:
Hipóteses diagnósticas:
Conduta:

APÊNDICE C – Formulário para registro alimentar



Projeto: Efeito da suplementação com castanha-do-brasil na dieta materna sobre o perfil lipídico no leite humano

Código: _____ Data do registro: ___/___/____ Dia da semana do registro: _____

Refeições	Alimento/Preparações	Quantidades
Horário: Local:		
Horário: Local:		
Horário: Local:		
Horário: Local:		
Horário: Local:		
Horário: Local:		

APÊNDICE D – Orientações para preenchimento dos registros alimentares



Orientações para preenchimento dos registros alimentares

- É necessário anotar tudo que ingerir durante três dias da semana, desde a hora que acordar até a hora em que for dormir à noite. As anotações devem ser feitas em dois dias durante a semana (por exemplo: terça e quinta ou quarta e sexta) e em um dia de fim-de-semana (sábado ou domingo).
- O registro deve ser feito no mesmo dia em que a senhora se alimentar.
- Lembrar-se de anotar o que comeu e a quantidade ingerida logo após consumir os alimentos.
- Não se esquecer de anotar determinados tipos de alimentos consumidos, como bolachas, frutas, cafés, balas, salgadinhos, sucos etc.
- As quantidades devem ser anotadas de acordo com os utensílios que a senhora usa em casa, por exemplo: uma escumadeira média cheia, uma colher de sopa cheia, uma colher de chá cheia, uma concha média cheia, um copo americano cheio, um copo duplo cheio (um copo de requeijão) etc.
- Se for comer fora de casa, lembre-se de levar consigo as folhas de registro.
- Para cada alimento ou refeição consumida, anotar a hora e o local (por exemplo: em casa, no restaurante etc.).
- Sempre que descrever um prato, anotar o modo de preparo dos alimentos, ou seja, cozido, frito, grelhado, cru etc.
- É importante mencionar, também, o tipo de alimento consumido, usando as descrições exatas. Por exemplo: leite integral, leite desnatado, queijo minas, queijo muçarela etc.
- Anotar as informações referentes à marca e à quantidade contidas nas embalagens dos alimentos industrializados, que vêm em latas ou pacotes (gramas ou mL).
- Detalhes, como adição de sal, açúcar, óleo e molhos, se a casca do alimento foi ingerida, se o alimento ou bebida é consumido regularmente, se a bebida é diet ou light etc também devem ser anotados.

APÊNDICE E – Questionário sobre análises da castanha



Projeto: Efeito da suplementação com castanha-do-brasil na dieta materna sobre o perfil lipídico no leite humano

QUESTIONÁRIO SOBRE ANÁLISES DA CASTANHA

Análise da castanha - Data: ___/___/_____		CODIFICAÇÃO
Microbiológica		
pH		
Umidade		
Carboidratos totais		
Fibra alimentar		
Gordura saturada		
Gordura monoinsaturada		
Gordura poliinsaturada		
Gordura trans		
Proteína total		
Selênio		

Análise da castanha - Data: ___/___/_____		CODIFICAÇÃO
Microbiológica		
pH		
Umidade		
Carboidratos totais		
Fibra alimentar		
Gordura saturada		
Gordura monoinsaturada		
Gordura poliinsaturada		
Gordura trans		
Proteína total		
Selênio		

Análise da castanha - Data: ___/___/_____		CODIFICAÇÃO
Microbiológica		
pH		
Umidade		
Carboidratos totais		
Fibra alimentar		
Gordura saturada		
Gordura monoinsaturada		
Gordura poliinsaturada		
Gordura trans		
Proteína total		
Selênio		

APÊNDICE F - Folder com as orientações para a coleta de leite humano

ORIENTAÇÕES PARA A COLETA DE LEITE MATERNO



(BRASIL, 2015; BLH-HSS, Viçosa, MG)

Extração do leite

Coleta na mama do lado esquerdo

8:00-11:00

Datas: ___/___/___
 ___/___/___
 ___/___/___

HIGIENE PESSOAL ANTES DE COMEÇAR A COLETA

- ✓ Use a touca para cobrir os cabelos.
- ✓ Coloque a máscara sobre o nariz e a boca.
- ✓ Lave as mãos e os braços até o cotovelo com bastante água e sabão.
- ✓ Lave as mamas apenas com água.
- ✓ Seque as mãos e as mamas com toalha limpa.

LOCAL ADEQUADO PARA EXTRAIR O LEITE

- ✓ Escolha um lugar adequado, limpo e tranquilo.
- ✓ Forre uma mesa com o papel em que o frasco veio embrulhado para colocar o frasco e a tampa.
- ✓ Evite conversar durante a retirada do leite.

COMO EXTRAIR O LEITE DAS MAMAS

- ✓ Massageie as mamas com a ponta dos dedos, fazendo movimentos circulares no sentido da parte escura (aréola) para o corpo.
- ✓ Coloque o polegar acima da linha em que acaba a aréola.
- ✓ Coloque os dedos e empurre para trás em direção ao corpo.
- ✓ Aperte o polegar contra os outros dedos até sair o leite.
- ✓ Despreze os primeiros jatos ou gotas
- ✓ Retire o leite da mama, posicionando o frasco debaixo da aréola.
- ✓ Após terminar a coleta, feche bem o frasco.

COMO GUARDAR O LEITE RETIRADO

- ✓ Guarde o frasco fechado imediatamente no freezer ou no congelador.

A produção do leite depende do esvaziamento da mama. Por isso, quanto mais a mulher amamenta ou esvazia as mamas, mais leite ela produz.

APÊNDICE G – Tabela controle da coleta

Código	Nome: Mãe/bebê	DN	1ªC	VD	VD/ LM1	2ªC	VD/ LM2	3ªC	4ªC	VD/ LM3	5ªC	VD/ LM4	6ªC
Endereço e referência:													
OBS:													
Endereço e referência:													
OBS:													
Endereço e referência:													
OBS:													
Endereço e referência:													
OBS:													

APÊNDICE H – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A senhora e seu bebê estão sendo convidados para participar da pesquisa intitulada “EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA DIETA MATERNA SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL DO LEITE HUMANO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”, promovida pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

O objetivo desta pesquisa é investigar o efeito da suplementação da dieta de lactantes com castanha-do-brasil e a técnica de homogeneização sobre o perfil nutricional do leite humano. Essa suplementação tem o intuito de melhorar o perfil nutricional do leite humano, que é muito importante para o desenvolvimento das crianças.

Para participar desta pesquisa, a senhora deverá responder a um questionário onde serão abordadas variáveis sociodemográficas maternas, fatores relacionados à avaliação nutricional, ao histórico obstétrico materno e a variáveis relacionadas à criança. Essas informações serão coletadas em quatro encontros. Sua avaliação nutricional será feita por meio de: coleta dos dados antropométricos (peso, altura), realização da bioimpedância, para verificação da composição corporal, registro alimentar e coleta de sangue para exames bioquímicos. Além disso, será solicitada a coleta do seu leite, por três dias subsequentes, em quatro momentos, e o tempo estimado de duração da pesquisa é de aproximadamente noventa dias.

A avaliação nutricional da criança consistirá na verificação do peso, do comprimento, dos perímetros cefálico, torácico e braquial e das dobras cutâneas tricípital e subescapular.

A senhora e o seu filho não terão nenhuma vantagem econômica ou material para participar do presente estudo e não serão submetidos a nenhum tipo de intervenção que possa causar danos à saúde.

Os riscos à sua saúde e a do seu bebê são mínimos. Os procedimentos estão relacionados à coleta do seu leite, que não trará nenhum prejuízo, do seu sangue e ao consumo da castanha-do-brasil. Deverão ser consumidas, em média, três castanhas, por dia, na parte da

manhã, por um período de quinze dias. Para o cálculo da quantidade a ser consumida, utilizou-se as recomendações a partir do nível de ingestão máximo tolerável (UL). A castanha-do-brasil será entregue no consultório pediátrico, local onde serão realizados os encontros. No caso de alguma reação alérgica ou efeito indesejável a senhora deverá entrar em contato com a doutoranda para que providências sejam tomadas.

A coleta de sangue será realizada em laboratório de análises clínicas, sendo necessárias doze horas de jejum. Essa intervenção poderá resultar em hematomas e/ou dor e também pode ocasionar possíveis eventos adversos, como tontura, desmaio ou fraqueza. Se por acaso acontecer alguma dessas intercorrências, a senhora deverá entrar em contato com a doutoranda para que providências sejam tomadas.

Os benefícios relacionados à sua participação e de seu filho neste estudo serão as obtenções de informações sobre o seu estado nutricional e de seu bebê e o acompanhamento de puericultura do mesmo, durante um ano. Essas informações poderão contribuir para melhoria da saúde das crianças, principalmente dos prematuros.

A sua participação será mantida em sigilo e seus dados serão confidenciais. Eles serão divulgados no meio científico, mas sua identidade será preservada.

A qualquer momento a senhora poderá desistir de participar desta pesquisa e tirar seu consentimento. Isto não lhe trará nenhum prejuízo.

Em caso de descumprimento da norma ética, a senhora poderá recorrer pessoalmente ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, localizado no prédio Arthur Bernardes, subsolo, *Campus* UFV, pelo telefone 3999-2492 ou pelo correio eletrônico cep@ufv.br.

Este termo de consentimento será impresso em duas vias originais. Uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no consultório pediátrico, e a outra será entregue à senhora.

Os dados e os instrumentos utilizados ficarão arquivados com o pesquisador responsável pela pesquisa, por um período de dez anos. Após esse tempo serão destruídos.

Diante de eventuais danos decorrentes desta pesquisa, identificados e comprovados, a senhora tem assegurado o direito à indenização.

Declaro que estou ciente dos objetivos deste estudo e que todas as minhas dúvidas foram respondidas, de maneira clara, e que recebi uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordo com a minha participação e a do meu filho no mesmo.

Viçosa, ____ de _____ de _____

Assinatura da mãe e responsável pela criança

Denise Cristina Rodrigues
Doutoranda da UFV- (31) 99965-1758

Jane Sélia dos Reis Coimbra
Docente da UFV/Orientadora