

Paiva e Silva, AA, Sousa, FHG, Pontes, EDS, Silva, JYP, Santos, NM & Donato, NR. (2020). Flaxseed oil supplementation in patients on chronic hemodialysis: an analysis of anthropometric and biochemical variables. *Research, Society and Development*, 9(7): 1-15, e302974081.

**Suplementação com óleo de linhaça em pacientes em hemodiálise crônica: uma análise de variáveis antropométricas e bioquímicas**

**Flaxseed oil supplementation in patients on chronic hemodialysis: an analysis of anthropometric and biochemical variables**

**Suplementación con aceite de linaza en pacientes en hemodiálisis crónica: un análisis de variables antropométricas y bioquímicas**

Recebido: 29/04/2020 | Revisado: 04/05/2020 | Aceito: 06/05/2020 | Publicado: 12/05/2020

**Alessandra Alexia Paiva e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7079-5417>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [alessandraalexiapaiva@hotmail.com](mailto:alessandraalexiapaiva@hotmail.com)

**Francisca Hítala Gomes Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9465-984X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [hitalagsgs@gmail.com](mailto:hitalagsgs@gmail.com)

**Edson Douglas Silva Pontes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7642-9466>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [edsonspontes@gmail.com](mailto:edsonspontes@gmail.com)

**Jaielson Yandro Pereira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9297-654X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [jaielson@hotmail.com](mailto:jaielson@hotmail.com)

**Nayane Medeiros Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4089-493X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [nayane.medeiros@hotmail.com](mailto:nayane.medeiros@hotmail.com)

**Nilcimelly Rodrigues Donato**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6707-3031>

## **Resumo**

Os pacientes em hemodiálise crônica apresentam um déficit nutricional e um estado inflamatório que contribuem de forma exponencial para a morbidade e mortalidade destes pacientes. A partir de então, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação com óleo de linhaça sobre o estado nutricional e inflamatório de pacientes em hemodiálise crônica do município de Patos, Paraíba. A pesquisa trata-se de um estudo longitudinal prospectivo, do tipo clínico intervencional, envolvendo 28 pacientes adultos de ambos os sexos submetidos à hemodiálise crônica. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE), receberam óleo mineral e óleo de linhaça, respectivamente, ambos na proporção de 5 mL diários no período de 60 dias. Foram coletados dados antropométricos e bioquímicos. Os resultados obtidos mostraram que os valores de linfócitos, monócitos assim como potássio, ferritina, transferrina, creatinina, antes aumentados, após a suplementação com óleo de linhaça, atingiram os valores considerados normais, para mulheres. Sugere-se uma avaliação em maiores quantidades e por um tempo maior para avaliar resultados.

**Palavras-chave:** Estado nutricional; Alimentos funcionais; Diálise.

## **Abstract**

Chronic hemodialysis patients have a nutritional deficit and an inflammatory state that contribute exponentially to the morbidity and mortality of these patients. From then on, the objective was to evaluate the effects of supplementation with flaxseed oil on the nutritional and inflammatory status of patients on chronic hemodialysis in the city of Patos, Paraíba. The research is a prospective longitudinal study, of an interventional clinical type, involving 28 adult patients of both genders undergoing chronic hemodialysis. The patients were randomly divided into two groups: Control Group (CG) and Experimental Group (GE), received mineral oil and flaxseed oil, respectively, both in the proportion of 5 mL daily for the period of 60 days. Anthropometric and biochemical data were collected. The results obtained showed that the values of lymphocytes, monocytes as well as potassium, ferritin, transferrine, creatinine, previously increased, after supplementation with linseed oil, reached the values considered normal, for women. It is suggested an evaluation in larger quantities and for a longer time to evaluate results.

**Keywords:** Nutritional status; Functional foods; Dialysis.

## **Resumen**

Los pacientes con hemodiálisis crónica tienen un déficit nutricional y un estado inflamatorio que contribuyen exponencialmente a la morbilidad y mortalidad de estos pacientes. A partir de entonces, el objetivo fue evaluar los efectos de la suplementación con aceite de linaza sobre el estado nutricional e inflamatorio de los pacientes en hemodiálisis crónica en la ciudad de Patos, Paraíba. La investigación es un estudio longitudinal prospectivo, de tipo clínico intervencionista, que involucra a 28 pacientes adultos de ambos sexos sometidos a hemodiálisis crónica. Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: el Grupo de Control (CG) y el Grupo Experimental (GE), recibieron aceite mineral y aceite de linaza, respectivamente, ambos en la proporción de 5 ml diarios durante un período de 60 días. Se recogieron datos antropométricos y bioquímicos. Los resultados obtenidos mostraron que los valores de linfocitos, monocitos y potasio, ferritina, transferrina, creatinina, previamente aumentados, después de la suplementación con aceite de linaza, alcanzaron los valores considerados normales para las mujeres. Se sugiere una evaluación en grandes cantidades y durante más tiempo para evaluar los resultados.

**Palabras clave:** Estado nutricional; Alimentos funcionales; Diálisis.

## **1. Introdução**

Com início na década de 60, a terapia de substituição renal tornou-se a salvação para milhares de pacientes em todo o mundo, proporcionando uma qualidade de vida aceitável (Riella & Martins, 2013). Em julho de 2017 no Brasil existiam cerca de 126.583 mil pessoas em tratamento dialítico (Thomé et al., 2019). O estado inflamatório pode inferir diretamente sobre o estado nutricional e a sobrevida dos pacientes, onde os indivíduos com baixo Índice de Massa Corporal (IMC) apresentam uma maior prevalência de mortalidade (Stenvinkel, et al., 2016).

A inflamação se configura como um importante aspecto na prevalência da mortalidade, possuindo uma forte associação com a desnutrição devido ao estresse oxidativo e carbonílico, além de uma série de outros fatores de risco como anemia e doenças cardiovasculares. Dessa forma, para que os índices de morbidade/mortalidade sejam diminuídos, o combate à inflamação deve ser priorizado (Anand, et al., 2013). Nesse contexto, a ingestão de alimentos com carácter funcional que promova ação anti-inflamatória

pode ser de grande eficácia para melhoria dos prognósticos clínicos de pacientes em hemodiálise (HD).

Dentre esses alimentos, destaca-se a linhaça que em modelos animais foi capaz de exercer uma função anti-inflamatória no organismo, além de proporcionar reduções de medidas corpóreas, bem como de parâmetros bioquímicos (Fruehwirth, et al., 2018). Seu efeito se dá pela inibição de prostaglandina E2, leucotrienos B4, histamina e bradiquina caracterizando esse óleo como um potente agente anti-inflamatório, agindo nas mais diversas fases da inflamação, podendo ser comparada com a aspirina (Hashempur, et al., 2014; Kaithwas & Majumdar, 2013).

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos da suplementação com óleo de linhaça sobre o estado nutricional e inflamatório de pacientes em hemodiálise crônica do município de Patos, Paraíba.

## **2. Metodologia**

### ***2.1 Tipo de Estudo e Caracterização da Amostra***

As pesquisas são realizadas objetivando-se alcançar saberes novos e contribuições para a sociedade como preconizam Pereira et al. (2018).

O presente estudo tratou-se de um estudo longitudinal prospectivo, do tipo clínico intervencional, durante 60 dias, envolvendo pacientes submetidos à hemodiálise crônica de um Centro de Hemodiálise (CH) da cidade de Patos, Paraíba, Brasil. Os pacientes foram recrutados de março de 2016 a abril de 2016.

Os pacientes foram recrutados mediante determinados critérios de seleção e inclusão, a saber: 1) pacientes em idade adulta de 30 a 60 anos (*Food and Agriculture Organization*, 2001) de ambos os gêneros; 2) submetidos a terapia hemodialítica há no mínimo 90 dias; e 3) que se disponibilizassem em participar da pesquisa de forma voluntária.

Foram excluídos da pesquisa, 1) pacientes que não se encaixassem em pelo menos um dos critérios de inclusão supracitados; 2) pacientes portadores de doença autoimune que necessitavam de dieta especial; 3) pacientes com tumores malignos, tratados ou não nos últimos doze meses; 4) pacientes com agravos que pudessem atrapalhar a avaliação nutricional ou coleta de informações na forma de questionários, a exemplo de malformações e/ou amputações e transtornos mentais e desorientação.

## **2.2 Caracterização Clínica e Antropométrica do Estado Nutricional**

Os pacientes foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e orientados para que não mudassem suas atividades de rotina. Foi realizada a avaliação do estado nutricional e avaliação dos parâmetros bioquímicos, antes e após o período da suplementação.

Para a avaliação nutricional, homens e mulheres foram analisados separadamente, pois, os valores de referência se diferem entre os gêneros nos marcadores antropométricos. Foram aferidos a altura e peso seco para obtenção do Índice de Massa Corporal (IMC) desejável na doença renal crônica, de acordo com a sobrevida (Riella & Martins, 2013). Foram mensuradas as circunferências da cintura (CC) e braço (CB), bem como, as dobras cutâneas: tricípital (TR), subescapular (SB), suprailíaca (SI) e abdominal (AB), por meio de uma fita métrica não extensível e um adipômetro, respectivamente. A circunferência muscular do braço (CMB) foi calculada por meio da Equação 1, utilizando a CB e a TR, sendo analisadas utilizando o padrão de referência, proposto por Frisancho (1993). A porcentagem de gordura (G%) foi calculada por meio da Equação 2, utilizando os valores da TR, SB, SI e AB segundo metodologia de Faulkner (1968).

$$CMB (cm) = CB (cm) - (0,314 \times TR/10) \quad (1)$$

$$G\% = [(TR + SB + SI + AB) \times 0,153 + 5,783] \quad (2)$$

Os dados bioquímicos foram coletados por meio dos exames laboratoriais dos pacientes realizados no CH, utilizando como valores de referências os propostos por Riella & Martins (2013) para pacientes em hemodiálise. Para assegurar a fidedignidade dos dados, todos os integrantes da pesquisa receberam treinamento e orientação sobre os procedimentos e a rotina de desenvolvimento da pesquisa. Para fins de análise comparativa antes e depois da suplementação proposta, os dados antropométricos e de composição corporal foram reavaliados, vale ressaltar que todos eles foram obtidos após as sessões de hemodiálise

## **2.3 Protocolo de Intervenção**

A randomização foi feita por meio de números aleatórios gerados por computador. A aleatoriedade e a distribuição dos tratamentos foram blindadas (as cegas) até o término do período experimento.

Os participantes dos grupos receberam 300 mL de suplementação para ser utilizada durante 60 dias. No grupo controle (GC), os pacientes receberam o óleo mineral, em contrapartida no grupo experimental (GE) foram suplementados com óleo de linhaça. Ambos os grupos receberam seringas de 5 mL (sem agulhas) para que fosse fidedigna a quantidade diária da suplementação, sendo orientados em relação à quantidade e o modo de ingestão a ser seguido durante o período.

#### **2.4 Análise Estatística**

Os dados foram sumarizados na forma de média e desvio padrão para as variáveis contínuas, e em porcentagem para as variáveis categóricas. Utilizou-se o *software* Assisat, versão 7.7, para análise estatística, sendo realizado o teste de *Tukey*. Foi adotado o nível de significância de 5%.

#### **2.5 Aspectos Éticos**

Este estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes internacionalmente aceitas para seres humanos estabelecidas na Declaração de Helsinque, e todos os procedimentos envolvendo seres humanos foram aprovados pelo comitê de ética do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande (CAAE: 47487115.5.0000.5575). O consentimento por escrito foi obtido de todos os pacientes.

### **3. Resultados e Discussão**

As variáveis antropométricas analisadas, tanto para o (GC) como (GE), no início e término do período experimental, em ambos os gêneros, não diferiram significativamente entre si (Tabela 1) e (Tabela 2).

**Tabela 1.** Antropometria dos pacientes do gênero masculino antes e após o período de suplementação com o óleo de linhaça, 2016.

Parâmetros	Valores Aceitáveis*	Grupo Controle (n=5)		Grupo Experimental (n=5)	
		Antes	Depois	Antes	Depois
Peso	-	50,16 ±7,67	50,78 ±7,53	58,38 ±8,10	57,99 ±7,50
IMC	23,0-26,0	21,03 ±3,48	21,29 ±3,29	24,55 ±3,70	24,43 ±3,50
CB%	Percentil 50	23,87 ±3,19	22,25 ±3,44	26,16 ±2,70	25,50 ±3,70
CC	100 cm	75,87 ±10,46	74,13 ±10,03	82,42 ±8,90	80,83 ±9,40
G%	-	15,22 ±4,70	16,27 ±3,45	18,28 ±3,72	17,02 ±3,20

**Fonte:** Elaborado pelos autores.\*Riella & Martins (2013). IMC, índice de Massa Corporal; CB, circunferência do braço; CC, circunferência da cintura; G%, Porcentagem de gordura, CMB; Circunferência muscular do Braço. Os dados sendo analisados usando o Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando  $p < 0.05$ .

A média de IMC do grupo (GC) do gênero masculino apresentou uma desnutrição leve antes e depois da suplementação, enquanto que o grupo (GE) apresentou um quadro de eutrofia antes e após da suplementação. Pode-se observar que a suplementação com óleo de linhaça no período de 60 dias não alterou as características antropométricas do gênero masculino.

**Tabela 2.** Antropometria dos pacientes do gênero feminino antes e após o período de suplementação com o óleo de linhaça, 2016.

Parâmetros	Valores de Referência*	Grupo Controle (n=9)		Grupo Experimental (n=9)	
		Antes	Depois	Antes	Depois
Peso	-	70,17 ±8,60	69,11 ±12,82	70,80 ±14,99	70,40 ±15,58
IMC	23,0-26,0	25,68 ±2,29	25,27 ±3,93	26,86 ±5,78	26,70 ±5,92
CB%	Percentil 50	27,90 ±3,32	26,0±3,08	27,10 ±2,74	28,10 ± 3,84
CC	88 cm	92,80 ±7,49	87,40 ±3,04	93,10 ±10,17	92,70 ±9,51
G%	-	17,61 ±1,76	16,64 ±0,86	18,35 ±2,59	19,27 ±2,40

**Fonte:** Elaborado pelos autores.\*Riella & Martins (2013). IMC, índice de Massa Corporal; CB, circunferência do braço; CC, circunferência da cintura; G%, Porcentagem de gordura, CMB; Circunferência muscular do Braço. Os dados sendo analisados usando o Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando  $p < 0.05$ .

Em relação aos valores antropométricos do gênero feminino (tabela 2) se mantiveram em eutrofia antes e após a suplementação com óleo de linhaça durante o período experimental de 60 dias.

Avaliando o parâmetro de circunferência de braço, para estipular padrões nutricionais, o gênero masculino de ambos os tratamentos, apresentaram déficit nutricional leve (tabela 1), enquanto, que o gênero feminino, apresentaram déficit nutricional moderado (tabela 2), de acordo com valores de referência específica para população hemodialítica (Riella & Martins, 2013).

A Circunferência da cintura também foi aferida, pois atualmente existem boas evidências de que a obesidade central acarreta mais riscos à saúde em comparação com a obesidade avaliada pelo IMC (Ashwell & Gibson, 2016). A relação entre o IMC e o risco de morbidades pode ser afetada pela distribuição da gordura corpórea, independentemente do peso corporal. A CC mostra-se um melhor marcador antropométrico de risco, visto que o excesso de gordura abdominal tem sido associado a distúrbios no metabolismo de glicose e lipídios, os quais se relacionam com as doenças cardiovasculares dentre outras (Corrêa et al., 2019). Esse parâmetro demonstrou que os grupos GE e GC de mulheres se encontraram com risco aumentado para doenças metabólicas, porém após suplementação foi notada uma tendência a diminuição dos valores da circunferência de cintura, tanto em homens quanto em mulheres, entretanto, os valores do grupo GE e GC não diferiram estatisticamente entre si.

O percentual de gordura dos gêneros, masculino e feminino, nos dois grupos encontram-se dentro dos valores de referência para população saudável antes e depois da suplementação, porém não há parâmetros específicos de percentual de gordura para pacientes em hemodiálise.

Além do perfil antropométrico, também foram analisados os parâmetros bioquímicos (Tabela 3 e Tabela 4).



**Tabela 3.** Parâmetros bioquímicos dos pacientes do gênero masculino antes e após o período de suplementação com o óleo de linhaça, 2016.

Parâmetros	Valores de Referência*	Grupo Controle (n=5)		Grupo Experimental (n=5)	
		Antes	Depois	Antes	Depois
Ureia pré	≥ 130 e ≤ 200 mg/dL	147,8±34,1	160,6±20,2	178,2±22,2	152,60 ±35,10
Ureia pós	10-45 mg/dL	53,20 ±27,32	57,40 ±29,50	44,40 ±16,60	38,20 ±12,60
Creatinina	7-11 mg/dL	12,16 ±3,50	11,41 ± 3,70	11,23 ±3,90	8,04 ±2,60
Potássio	3,5-5,5 mEq/L	5,54 ±1,40	5,78 ±1,30	5,38 ±1,30	4,9 ±0,52
TGP	41 U/L	14,00 ±2,90	21,20 ±3,30	22,40 ±10,80	25,80 ±12,10
Albumina	≥ 4,0 g/dL	3,40 ±0,40	3,46 ±0,20	3,34±0,32	3,42 ±0,44
Colesterol	< 200 mg/dL	169,30±72,9	161,20 ±50,10	140,30±	158,5 ±26,16
Cálcio	8,4-9,5 mg/dL	1,12 ±0,09	1,11 ±0,10	1,10 ±0,08	1,04 ±0,15
Fósforo	3,5-5,5 mg/dL	6,20 ±1,14	6,6 ±1,54	5,65 ±1,70	5,32 ±1,30
Fosfatase Alcalina	50-250 U/L	233,40 ±11,75	218,40 ±20,60	105,00 ±29,40	104,00 ±29,90
Paratormônio	150-300 pg/mL	539,84 ±344 <sup>a</sup>	692,66 ±205,2	461,98 ±234	320,82 ±66
Hemoglobina	11-12 g/dL	11,70 ±2,40	11,50 ±2,15	10,80 ±1,47	10,93 ±1,29
Hematócrito	33-36%	35,13 ±7,95	36,13 ±7,04	31,45 ±3,71	34,83 ±4,46
Hemácias	4,3-5,9 milhoes/mm <sup>3</sup>	4,01 ±0,82	3,93 ±0,83	3,56 ±0,54	3,89 ±1,15
Leucócitos	4.000-12.000	6975±2289	6550 ±1791,08	6500 ±1977	5800 ±2046,2
Linfócitos	20-50%	29,50 ±13,82	36,00 ±21,06	35,60 ±8,44	31,60 ±7,80
Monócitos	2-10%	3,00 ±2,16	3,00 ±2,07	3,00 ±0,54	2,40 ±1,22
Plaquetas	150.000-450.000/mm <sup>3</sup>	198,00 ±52,02	198,50 ±45,71	199,00 ±71,42	212,00, ±68,47
Ferro Sérico	50-150 mg/dL	88,75 ±15,72	88,00 ±18,56	80,40 ±13,60	77,00 ±4,03
Transferase	41 U/L	37,00 ±13,40	37,00 ±11,47	40,50 ±12,50	40,50 ±14,90
Ferritina	36-262 ng/mL	679,00 ±335,80	659,00 ±179,00	450,80 ±488,00	406,44 ±330,06

Fonte: Elaborado pelos autores. \*Riella & Martins (2013). Os dados sendo analisados usando o Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando  $p < 0.05$

Na avaliação bioquímica, o gênero masculino, não apresentou diferença significativa em nenhum dos exames, apesar de alguns valores que estavam acima do recomendado antes da suplementação do óleo de linhaça passaram a ter seus valores séricos adequados aos valores de referência como foi o caso da Creatinina, Uréia pós, PTH e potássio, atentando que o mesmo efeito não foi observado no Grupo Controle.

Os linfócitos e monócitos que se encontravam dentro dos valores considerados normais também demonstraram tendência a diminuição, apenas no GE ficando com valores mais controlados. A albumina indica uma possível depleção proteica. A ferritina aumentada pode indicar elevação da inflamação na doença renal crônica de acordo com Riella & Martins (2013), este parâmetro nos dois grupos continuou aumentado, mas com tendência para a diminuição no grupo suplementado com óleo de linhaça.

**Tabela 4.** Parâmetros bioquímicos dos pacientes do gênero feminino antes e após o período de suplementação com o óleo de linhaça, 2016.

Parâmetros	Valores de Referência*	Grupo Controle (n=9)		Grupo Experimental (n=9)	
		Antes	Depois	Antes	Depois
Ureia pré	≥ 130 e ≤ 200 mg/dL	166,83 ±18,94 <sup>a</sup>	152,33 ±53,33	185,50 ± 30,30	177,37 ±32,69
Ureia pós	10-45 mg/dL	34,75 ±16,52	40,00 ±23,34	44,66 ±16,77	40,16 ±25,30
Creatinina	7-11 mg/dL	8,72 ±3,27	9,90 ± 3,57	9,92 ±3,66	7,62 ±0,95
Potássio	3,5-5,5 mEq/L	5,05 ± 1,09	6,68 ±1,70	5,46±1,09	5,28 ±0,58
TGP	31 U/L	17,00 ± 3,5	25,12 ±16,50	16,83 ±16,83	19,00 ±8,78
Albumina	≥ 4,0 g/dL	3,58 ±0,19	3,26 ±0,62	3,28±0,42	3,11 ±0,74
Colesterol	< 200 mg/dL	150,00 ±26,90	159,00 ±22,00	188,33 ±72,40	152,06 ±14,80
Cálcio	8,4-9,5 mg/dL	1,17 ±0,11 <sup>a</sup>	1,16 ±0,11 <sup>a</sup>	1,13 ±0,15a	0,93±0,13b
Fósforo	3,5-5,5 mg/dL	4,51 ±1,61	4,24 ±0,81	5,19 ±1,65	4,81 ±1,10
Fosfatase Alcalina	50-250 U/L	114,12 ±33,11	118,25 ±44,89	199, 50±114,06	172,83 ±75,82
Paratormônio	150-300 pg/mL	474,30 ±589,45	494,33±461,46	737,61 ±483,42	671,05 ±531,26
Hemoglobina	11-12 g/dL	11,70 ±2,40	11,50 ±2,15	10,80 ±1,47	10,93 ±1,29
Hematócrito	33-36%	35,13 ±7,95	36,13 ±7,04	31,45 ±3,71	34,83 ±4,46
Hemácias	3,5-5,5milhoes/mm <sup>3</sup>	4,01 ±0,82	3,93 ±0,83	3,56 ±0,54	3,89 ±1,15
Leucócitos	4.000-12.000	5525,40 ±4321,60	7575,00 ±2494,58	6033,3 ±2255,30	6116,6 ±2038,05
Linfócitos	20-30%	38,87 ±11,35bc	23,12 ±8,62c	45,16 ±13,77a	26,33 ±5,5bc
Monócitos	2-10%	2,25 ±1,03ab	2,75 ±1,28 <sup>a</sup>	1,83 ±0,40ab	1,3 ±0,51b
Plaquetas	150.000-450.000/mm <sup>3</sup>	209,62 ±65,89	210,00 ±66,30	230,00 ±72,90	198,00 ±46,60
Ferro Sérico	50-150 mg/dL	74,75 ±40,31	100,87 ±55,88	62,0 ±13,72	66,66 ±11,82
Transferase	31 U/L	27,25 ±14,82ab	43,62 ±18,37 <sup>a</sup>	19,83 ±2,22b	32,16 ±8,84ab
Ferritina	10-155Ng/mL	563,00 ±552,20	684,80 ±401,90	263,50 ±86,63	356,0±267,40

Fonte: Elaborado pelos autores. \*Riella & Martins (2013). Os dados sendo analisados usando o Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando p<0.05.

Resultados bioquímicos para o gênero feminino, apresentaram diferenças significativas para linfócitos, monócitos, transferase e cálcio.

Os linfócitos e monócitos representam células inflamatórias crônicas. Os linfócitos T e B apresentam funções importantes nas respostas imunológicas humorais e celulares, sendo assim são considerados marcadores da inflamação. Os linfócitos, portanto, antes da suplementação tanto do grupo GC quanto no grupo GE encontravam-se acima do valor recomendado que é de 20% a 30% para população saudável (Lima & Reis, 2012). Em comparação a parâmetros específicos para essa população que são de 20 a 50 (Riella & Martins, 2013) os valores encontravam-se dentro do aceitável para pacientes em hemodiálise.

Após a suplementação os valores de linfócitos diminuíram, adequando-se aos valores de referência, podendo caracterizar uma diminuição da inflamação nesses pacientes, sugerindo que o óleo de linhaça possa ser eficaz no combate à inflamação.

Os monócitos, antes da suplementação entre os dois grupos encontrava-se abaixo do nível recomendado, podendo estar relacionado com a presença de anemia. No grupo GC houve aumento desses monócitos, enquanto no grupo GE a diminuição. Valores altos de

monócitos estão relacionados a inflamação (Lima & Reis, 2012). A IL-6 é produzida e secretada, dentre outras células, por monócitos assim como a família de citocinas IL-1 que compreende várias citocinas pró-inflamatórias. A PCR também estimula os monócitos a produzir citocinas pró-inflamatórias como IL-6 e TNF- $\alpha$  (Volpi, et al., 2008). Essas citocinas pró-inflamatórias possuem efeitos autócrinos, parácrinos e justácrinos de ações pleiotrópicas que promovem aumento e perpetuação da inflamação no rim, desencadeando várias respostas lesivas. A ativação de monócitos e macrófagos que são promovidas por alterações metabólicas dentro de algumas células, estão ligados ao aumento da expressão de moléculas de adesão e da síntese de citocinas pró-inflamatórias, levando a hiperfiltração e lesões glomerulares, típicas da Doença Renal (Amorim et al., 2019).

Nesse caso o óleo de linhaça pode se mostrar eficaz em relação a melhora da inflamação, visto que houve diminuição significativa no grupo GE de linfócitos e monócitos.

A transferase também mostrou diferença estatística quando se utilizou a suplementação. No gênero feminino do grupo GE foram encontrados valores dentro do recomendado, enquanto as do grupo GC ultrapassaram esses parâmetros pós-suplementação.

Os níveis de cálcio, tanto de homens quanto mulheres em ambos os tratamentos se encontram diminuídos, o que mostra um quadro de hipocalcemia comum em pacientes sob terapia hemodialítica. Achados semelhantes foram encontrados no estudo onde este parâmetro de Junior et al. 2019. O cálcio obteve diferença significativa no grupo GE, apresentando diminuição dos níveis em pacientes do gênero feminino. As plaquetas, leucócitos, hemácias, ferro sérico, fosfatase alcalina, colesterol total, TGP, Ureia pré e pós suplementação, além do hematócrito das pacientes, pós suplementação permaneceram dentro dos níveis séricos de normalidade como anteriormente, não havendo diferença estatística, podendo estes parâmetros estarem mais associados a questões dietéticas não mensuradas no presente estudo. Verifica-se, portanto que a suplementação com óleo de linhaça não obteve relação direta com esses parâmetros, sendo a suplementação mais associada aos marcadores de inflamação e estado nutricional.

A ferritina continuou aumentada, assim como o PTH, entretanto o grupo GE apesar de não mostrar diferença significativa apresenta uma diminuição, podendo assim influenciar beneficemente os baixos valores de cálcio supracitados e fósforo, se adequando aos parâmetros normais. Pois o aumento de PTH resulta no comprometimento da excreção do fósforo, conseqüentemente aumentando seus níveis séricos e simultaneamente devido ao cálcio ser inversamente regulado, ocorre a baixa dele (Dino & Campos, 2018). A tendência a diminuição do PTH, portando influencia beneficemente os níveis séricos de cálcio e fósforo.

Com os valores séricos de potássio também se observou uma tendência a diminuição pelo grupo GE diferentemente do grupo GC, no qual se observa tendência ao aumento dos valores sanguíneos. A albumina não mostrou diferença antes e depois da suplementação nos grupos, continuando a refletir depleção proteica leve. A creatinina continuou dentro dos valores recomendados, porém no grupo GE foi verificada uma tendência a diminuição das suas concentrações séricas.

Verificou-se, portanto a deficiência nutricional nos pacientes em hemodiálise e assim como em outras pesquisas realizadas como as de Alvarenga et al. (2017) e Fernandes & Muttoni (2016), essa deficiência não aparece na avaliação isolada do IMC, mas na circunferência do braço e albumina que é um importante indicador do estado nutricional, considerado um determinante da morbimortalidade em pacientes com insuficiência renal crônica. Outro parâmetro que mostrou o risco metabólico desses pacientes foi à circunferência da cintura.

Quanto aos parâmetros bioquímicos, o grupo suplementado com óleo de linhaça do gênero feminino foram mais satisfatórios, diminuindo os marcadores de inflamação avaliados, no entanto, esses resultados não se apresentaram satisfatórios no gênero masculino. O período experimental de 60 dias e a concentração do óleo de linhaça no tratamento (GE) pode ter sido um limitador para os resultados encontrados, porém, os dados obtidos com o tratamento utilizando óleo de linhaça foram mais relevantes do que o grupo suplementado com o óleo mineral.

#### **4. Considerações Finais**

Com base nos parâmetros analisados e resultados obtidos, a suplementação com óleo de linhaça mostrou uma melhoria de homens e mulheres em relação ao estado nutricional e inflamatório, pois os valores de linfócitos, monócitos assim como potássio, ferritina, transferrina, creatinina, antes da suplementação encontravam-se aumentados. Após a suplementação durante 60 dias com 5ml de óleo de linhaça, observou-se que esses parâmetros atingiram os valores considerados normais. Os parâmetros antropométricos não se alteraram, revelando desnutrição e risco metabólico.

O presente estudo corrobora para futuras condutas dietoterápicas que podem colaborar com a melhora do estado nutricional e inflamatório de pacientes sob terapia hemodialítica, visto que o controle da inflamação nesses pacientes trata-se de uma conduta destaque para uma evolução clínica mais favorável, por motivo do estado inflamatório inferir diretamente

sobre o estado nutricional e a sobrevida dos pacientes. Sugere-se, portanto que se avaliem os pacientes por mais tempo e em quantidades superiores, afim de estabelecer um tempo e quantidade para ter garantia de resultado na melhora da inflamação sobre o fator antropométrico.

## Referências

Alvarenga, L. D. A., Andrade, B. D., Moreira, M. A., Nascimento, R. D. P., Macedo, I. D., & Aguiar, A. S. D. (2017). Análise do perfil nutricional de pacientes renais crônicos em hemodiálise em relação ao tempo de tratamento. *Brazilian Journal of Nephrology*, 39(3), 283-286.

Amorim, R. G., Guedes, G. D. S., Vasconcelos, S. M. D. L., & Santos, J. C. D. F. (2019). Doença Renal do Diabetes: Cross-Linking entre Hiperglicemia, Desequilíbrio Redox e Inflamação. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 112(5), 577-587.

Anand, N., Chandrasekaran, S. C., & Alam, M. N. (2013). The malnutrition inflammation complex syndrome-the missing factor in the perio-chronic kidney disease interlink. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(4), 763.

Ashwell, M., & Gibson, S. (2016). Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference. *BMJ open*, 6(3), e010159.

Corrêa, M. M., Facchini, L. A., Thumé, E., Oliveira, E. R. A. D., & Tomasi, E. (2019). Habilidade da razão cintura-estatura na identificação de risco à saúde. *Revista de Saúde Pública*, 53, 66.

Dino, B. D., & Campos, R. (2018). Insuficiência renal crônica e suas implicações para os sistemas metabólicos. *revista uniandrade*, 18(3), 149-156.

Faulkner, J. A. (1968). Physiology of swimming and diving. In: Falls H. Exercise physiology. Baltimore. Academic Press.

Fernandes, K. H. A., & Muttoni, S. M. P. (2016). Influência do uso de diferentes métodos antropométricos na avaliação do diagnóstico nutricional de pacientes em programa de hemodiálise. *Rev Bras Nutr Clin*, 31(1), 43-8.

Food and Agriculture Organization. FAO/WHO/UNU. (2001). Human energy requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. *Rome: Food and Agriculture Organization*.

Frisancho, A. R. (1993). Anthropometry standard for the assessment of growth and nutritional status. *Michigan: The University of Michigan Press*, 84(1), 104-105.

Fruehwirth, M., Folha, R. D. A., Pereira, F. M., & Delai, R. M. (2018). Efeitos da ingestão de semente de linhaça e seu possível efeito hipocolesterolêmico. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 38(1), 128-134.

Hashempur, M. H., Homayouni, K., Ashraf, A., Salehi, A., Taghizadeh, M., & Heydari, M. (2014). Effect of *Linum usitatissimum* L.(linseed) oil on mild and moderate carpal tunnel syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 22(1), 43.

Junior, W. S. L., Saraiva, I. C., Caldas, D. R. C., de Jesus Silva, A. L., & Barbosa, A. M. (2019). Estado Nutricional e Níveis Séricos de Minerais em Pacientes com Insuficiência Renal em Hemodiálise/Nutritional Status and Serum Mineral Levels in Patients with Renal Insufficiency in Hemodiálise. *Saúde em Foco*, 6(2), 40-51.

Kaithwas, G., & Majumdar, D. K. (2013). Effect of *L. usitatissimum* (flaxseed/linseed) fixed oil against distinct phases of inflammation. *ISRN inflammation*.

Pereira, AS et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Acesso em: 11 maio 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).

Riella MC, & Martins C (2013). *Nutrição e o Rim*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara.

Stenvinkel, P., Gillespie, I. A., Tunks, J., Addison, J., Kronenberg, F., Drueke, T. B., ... & Froissart, M. (2016). Inflammation modifies the paradoxical association between body mass index and mortality in hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*, 27(5), 1479-1486.

Thomé, FS, Sesso, RC, Lopes, AA, Lugon, JR & Martins, CT. (2019). Inquérito brasileiro de diálise crônica 2017. *Brazilian Journal of Nephrology*, 41(2), 208-214.

Volp, ACP, Alfenas, RDCG, Costa, NMB, Minim, VPR, Stringueta, P, & Bressan, J. (2008). Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em prever a síndrome metabólica: Inflammation biomarkers capacity in predicting the metabolic syndrome. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 52(3), 537-549.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Alessandra Alexia Paiva e Silva – 20%

Francisca Hítala Gomes Sousa – 15%

Edson Douglas Silva Pontes – 15%

Jaielison Yandro Pereira da Silva – 15%

Nayane Medeiros Santos – 15%

Nilcimelly Rodrigues Donato – 20%