

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**FACULDADE DE NUTRIÇÃO**  
**GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**



**COMPOSIÇÃO CORPORAL E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES  
COM DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL E SUA ASSOCIAÇÃO  
COM CALPROTECTINA FECAL**

**AMANDA DA SILVA GOMES**

**MACEIÓ**

**2022**

**AMANDA DA SILVA GOMES**

**COMPOSIÇÃO CORPORAL E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES  
COM DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL E SUA ASSOCIAÇÃO  
COM CALPROTECTINA FECAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Nutrição da Universidade Federal  
de Alagoas como requisito parcial à obtenção  
do grau de Bacharel em Nutrição.

**Orientador: Profa. Dra. Fabiana Andréa Moura**

**Faculdade de Nutrição**

**Universidade Federal de Alagoas**

**Coorientadora: Ma. Amylly Sanuely da Paz Martins**

**Rede Nordeste de Biotecnologia**

**Universidade Federal de Alagoas**

**MACEIÓ**

**2022**

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

G633c Gomes, Amanda da Silva.  
Composição corporal e ângulo de fase em pacientes com doença inflamatória intestinal e sua associação com calprotectina fecal / Amanda da Silva Gomes. – 2022.  
38 f. : il.

Orientadora: Fabiana Andréa Moura.  
Co-orientadora: Amylly Sanuelly da Paz Martins.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição) –  
Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 30-38.

1. Doença de Crohn. 2. Colite ulcerativa. 3. Gordura corporal. 4. Massa muscular. I. Título.

CDU: 616.34

**Universidade Federal de Alagoas  
Faculdade de Nutrição  
Curso de Graduação em Nutrição**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**AMANDA DA SILVA GOMES**

**COMPOSIÇÃO CORPORAL E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES COM  
DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL E SUA ASSOCIAÇÃO COM  
CALPROTECTINA FECAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Nutrição da Universidade Federal  
de Alagoas como requisito parcial à obtenção  
do grau de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em 01 de julho de 2022.

**Banca examinadora**

Documento assinado digitalmente  
 JUNIA ELISA CARVALHO DE MEIRA  
Data: 26/07/2022 22:00:38-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Ma. Júnia Elisa Carvalho de Meira

Documento assinado digitalmente  
 GLAUCEVANE DA SILVA GUEDES  
Data: 26/07/2022 09:40:41-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Glaucevane da Silva Guedes

Documento assinado digitalmente  
 FABIANA ANDREA MOURA  
Data: 27/07/2022 11:21:38-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Fabiana Andréa Moura

Dedico este trabalho ao meu filho Noah, que é a maior razão de eu ter chegado até aqui, e a minha mãe, Geovânia, que nunca hesitou em me apoiar.

Amo vocês.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus por ter iluminado os caminhos que trilhei e as decisões que tomei, pois todas elas me trouxeram até aqui.

A minha mãe, Geovania, por todos os ensinamentos, paciência e por ter fé em mim. Agradeço por ter cuidado do meu filho, principalmente nos momentos que precisei estar ausente, e por ensiná-lo que tudo o que faço é sonhando com um futuro melhor para ele.

Ao meu filho, Noah, por trazer alegria para minha vida e paz para meu coração. Sem ele eu nunca teria tomado a decisão de ser nutricionista.

Ao meu namorado, João Wiktor, por estar presente, ser meu porto seguro nos momentos bons e ruins.

Aos meus colegas de trabalho que me ajudaram com permutas de serviço para que eu pudesse estudar.

A minha amiga e escalante, Anne Rose, que não mediu esforços para que eu não me prejudicasse durante os estágios.

Ao meu grupo de Clínica 2 e 3, meus queridos amigos, sem os quais eu não chegaria aqui. Obrigada pelo apoio e compreensão com meus horários complicados.

A minha orientadora Fabiana Moura, pessoa que admiro e me espelho, obrigada por confiar em mim e me dar a oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa.

A minha coorientadora, Amylly Martins, com quem aprendi muito durante o período da pesquisa, principalmente sobre ter fé. Obrigada pelos conselhos, paciência e orientações.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse dia chegasse, minha eterna gratidão.

## RESUMO

GOMES, A. S. **Composição corporal e ângulo de fase em pacientes com doença inflamatória intestinal e sua associação com calprotectina fecal.** 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Nutrição) – Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

As doenças inflamatórias intestinais (DII), doença de Crohn (DC) e colite ulcerativa (CUI), são marcadas por um processo inflamatório crônico, que afetam negativamente a qualidade de vida do paciente. A calprotectina fecal (CalF) tem sido utilizada na prática clínica na avaliação da atividade inflamatória desses pacientes como uma alternativa à realização da colonoscopia. Alterações na composição corporal são frequentes nos pacientes com DII, tanto na fase ativa da doença, onde se identifica uma redução no peso corporal, quanto na fase assintomática, onde se identifica aumento de sobrepeso e obesidade. Nesse contexto, o presente estudo investigou a associação entre composição corporal, ângulo de fase e os níveis de CalF em pacientes com DII atendidos no ambulatório de coloproctologia do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), Maceió-AL. Estudo do tipo transversal, com pacientes com diagnóstico de DC ou CUI. Foram coletados dados sociodemográficos e clínicos; realizada bioimpedância para determinação de gordura corporal (GC), massa livre de gordura (MLG) e ângulo de fase (AF), sendo considerados baixos valores inferiores a 6°; e determinação dos níveis de CalF em amostras de fezes, em que valores superiores a 200µg/g representaram a doença em atividade. Os dados foram tabulados no programa *Microsoft Office Excel*® 2010, analisados no software *Statistical Package for Social Science SPSS*® versão 21.0. Após a determinação da distribuição normal/não normal dos dados (teste de Shapiro-Wilk), foram aplicados testes estáticos para comparação de média/mediana e realizada correlação de Spearman. A significância foi considerada quando  $p < 0,05$  e as correlações foram definidas como fraca ( $r < 0,3$ ), moderada ( $r > 0,3$  e  $< 0,7$ ) e forte ( $r > 0,7$ ). A amostra contou com 39 pacientes, com média de idade de  $46,18 \pm 13,75$  anos (31 adultos e 8 idosos), sendo 69,2% (n=27) do sexo feminino. Apesar de 84,6% (n=33) e 58,9% (n=23) dos avaliados, apresentarem AF e MLG adequados, respectivamente, foi observada uma elevada prevalência de excesso de gordura corporal (84,6%; n=33). A DII estava ativa em 61,5% (n=24) dos indivíduos avaliados. Não foi observada associação ou correlação entre AF, MLG, GC e a atividade da doença, identificada pelos níveis de CalF.

Recomenda-se estudos com maior recrutamento de participantes, além da investigação de variáveis como tipo de tratamento a fim de identificar possíveis associações.

**Palavras-chave:** Doença de Crohn; Colite ulcerativa; Gordura corporal; Massa muscular.

## ABSTRACT

GOMES, A. S. **Body composition and phase angle in patients with inflammatory bowel disease and its association with fecal calprotectin.** 38 f. Final paper (Undergraduate Nutrition Course) – Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas, Maceió, 2022.

Inflammatory bowel diseases (IBD), Crohn's disease (CD) and ulcerative colitis (UC) are marked by a chronic inflammatory process, which negatively affect the patient's quality of life. Fecal calprotectin (FC) has been used in clinical practice to assess the inflammatory activity of these patients as an alternative to performing colonoscopy. Changes in body composition are frequent in patients with IBD, both in the active phase of the disease, where a reduction in body weight is identified, and in the asymptomatic phase, where an increase in overweight and obesity is identified. In this context, the present study investigated the association between body composition, phase angle and fecal calprotectin levels in patients with inflammatory bowel disease treated at the coloproctology outpatient clinic of Hospital Professor Alberto Antunes (HUPAA), Maceió-AL. Cross-sectional study, with patients diagnosed with CD or UC. Sociodemographic and clinical data were collected; Bioimpedance was performed to determine fat mass (FM), fat-free mass (FFM) and phase angle (PhA), considering low values below 6°; and determination of FC levels in stool samples, in which values greater than 200µg/g represented the disease in activity. Data were tabulated in the Microsoft Office Excel® 2010 program, analyzed in the Statistical Package for Social Science SPSS® version 21.0 software. After determining the normal/non-normal distribution of the data (Shapiro-wilk test), static tests were applied to compare the mean/median and Spearman's correlation was performed. Significance was considered when  $p < 0.05$  and correlations were defined as weak ( $r < 0.3$ ), moderate ( $r > 0.3$  and  $< 0.7$ ) and strong ( $r > 0.7$ ). The sample consisted of 39 patients, with a mean age of  $46.18 \pm 13.75$  years (31 adults and 8 elderly), 69.2% (n=27) were female. Although 84.6% (n=33) and 58.9% (n=23) of those evaluated presented adequate PhA and FFM, respectively, a high prevalence of excess fat mass was observed (84.6%; n= 33). IBD was active in 61.5% (n=24) of the individuals evaluated. No association or correlation was observed between PhA, FFM and FM and disease activity, identified by the levels of FC. Studies with greater recruitment of participants are recommended, in addition to the investigation of variables such as the type of treatment in order to identify possible associations.

**Keywords:** Crohn's disease; Ulcerative colitis; Body fat; Muscle mass.

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	10
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....	10
1.2 PROBLEMA .....	11
1.3 HIPÓTESE .....	11
1.4 JUSTIFICATIVA .....	12
1.5 OBJETIVOS .....	13
<b>1.5.1 Objetivo geral.....</b>	13
<b>1.5.2 Objetivos específicos.....</b>	13
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	14
2.1. DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS: ASPECTOS GERAIS .....	14
2.2 CALPROTECTINA FECAL .....	16
2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL .....	16
2.4 ÂNGULO DE FASE .....	18
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	19
3.1 LOCAL .....	19
3.2 AMOSTRAGEM E DELINEAMENTO .....	19
<b>3.2.1 Critérios de inclusão .....</b>	19
<b>3.2.2. Critérios de não inclusão .....</b>	19
3.3 COLETA DE DADOS .....	20
<b>3.3.1 Bioimpedância elétrica .....</b>	20
<b>3.3.2 Calprotectina Fecal .....</b>	20
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	21
3.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	21
<b>4 RESULTADOS .....</b>	22
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	25
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	29
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	30

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

As doenças inflamatórias intestinais (DII) são um conjunto de doenças de origem multifatorial cujo desenvolvimento é dependente de fatores genéticos, ambientais e imunológicos (VEAUTHIER; HORNECKER, 2018). Clinicamente, a doença de Crohn (DC) e a colite ulcerativa (CUI) são predominantes e marcadas por distúrbios inflamatórios que afetam o trato gastrointestinal (TGI), caracterizadas por períodos de remissão e exacerbação (KELSEN; RUSSO; SULLIVAN, 2019; WEHKAMP et al., 2016). Durante a fase ativa da doença a presença de sintomas como diarreia, dor e fadiga, afetam negativamente a qualidade de vida dos pacientes (BAMBA et al., 2017).

Tanto a DC quanto a CUI têm afetado diversas pessoas pelo mundo. A incidência e a prevalência dessas doenças têm aumentado na Ásia, principalmente na China, e na América (PARK; CHEON, 2021; WEHKAMP et al., 2016; YE et al., 2020). No Brasil, entre 1986 e 2005, a incidência de DII aumentou de 0,98 para 13,49 por 100 mil habitantes (D'AMICO et al., 2021; QUARESMA; KAPLAN; KOTZE, 2019). Essa crescente demonstra o despontamento dessas doenças como um importante problema de saúde pública.

Embora existam sintomas distintos, muitas similaridades com outras doenças que afetam o TGI são observadas, o que pode tornar o diagnóstico clínico dificultoso fazendo com que seja necessárias investigações mais específicas que auxiliem no diagnóstico e monitoramento das DII (GAJENDRAN et al., 2018, 2019; SEYEDIAN; NOKHOSTIN; MALAMIR, 2019). Dentre esses métodos diagnósticos, a calprotectina fecal (CaIF) tem emergido como uma opção eficaz na prática clínica por ser rápido, prático e não invasivo, diferentemente da colonoscopia, sendo útil no monitoramento da resposta ao tratamento e detecção de recidivas (PATHIRANA et al., 2018).

Além da presença da inflamação exacerbada, na fase ativa da doença, observa-se a intensificação das perdas nutricionais e redução da ingestão alimentar o que culmina na perda de peso não intencional comumente observada nas DII (BRYANT et al., 2013). Esse quadro pode modificar completamente na fase de remissão, uma vez que, com a redução dos sintomas, pode ocorrer o aumento do consumo alimentar e consequente ganho de peso, resultando em sobrepeso/obesidade (YAMAMOTO-FURUSHO et al., 2017). As alterações no estado nutricional e perfil antropométrico observadas no curso da doença podem impactar

negativamente no quadro clínico, na resposta ao tratamento e qualidade de vida dos pacientes (BALESTRIERI et al., 2020; BRYANT et al., 2013). Neste sentido, entende-se que o acompanhamento do estado nutricional em pacientes com DII é fundamental, visando o adequado manejo clínico. No entanto, ainda é bastante comum na prática clínica a utilização de ferramentas pouco precisas, que podem subestimar os déficits de massa muscular e mascarar o excesso de tecido adiposo, como o índice de massa corporal (IMC) (SANDALL; WALL; LOMER, 2020).

A bioimpedância elétrica (BIA) é um dispositivo que auxilia na avaliação da composição corporal, uma vez que é capaz de mensurar a massa muscular e adiposa de forma não invasiva e rápida (EICKEMBERG et al., 2011). Além desses parâmetros, a BIA fornece também o ângulo de fase (AF), cujo resultado reflete dano e morte celular, sendo considerado um importante preditor de prognósticos negativos (GARLINI et al., 2019). Além disso, o AF tem sido apontado como um importante indicador de estado nutricional, em virtude de demonstrar valores inadequados na presença de desnutrição, redução da massa muscular, aumento da massa adiposa, estresse oxidativo e processos inflamatórios (DA SILVA et al., 2022; NORMAN et al., 2012).

Tendo em vista a importância desses indicadores e a carência de marcadores capazes de auxiliar no monitoramento do cuidado clínico dos pacientes com DII, a busca por parâmetros mais acessíveis e menos invasivos que se associem com a inflamação intestinal é essencial.

## 1.2 PROBLEMA

A composição corporal e ângulo de fase se associam com a atividade da DII, observada pela calprotectina fecal?

## 1.3 HIPÓTESE

A composição corporal e ângulo de fase se associam com a atividade da DII, observada pela calprotectina fecal.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

As DII têm emergido como um grande problema de saúde pública, uma vez que tanto sua prevalência quanto incidência estão aumentando no mundo. Devido à presença de sintomas como diarreia, dores abdominais e fadiga, o indivíduo acometido tem grande risco de desnutrição, além de apresentar redução da qualidade de vida, principalmente na fase ativa da doença. O diagnóstico clínico de DII é insidioso uma vez que os sintomas clínicos podem ser inespecíficos, o que torna necessária a utilização de exames por vezes invasivos e de alto custo. A CalF, uma proteína que se encontra elevada na DII, tem se apresentado como uma ótima ferramenta rápida e não invasiva de investigação diagnóstica, no monitoramento de recidivas e tratamento.

Muitos estudos demonstraram que pacientes com DII têm alterações de composição corporal, redução da massa muscular e aumento do tecido adiposo, que podem ser subestimadas na prática clínica com a utilização de ferramentas pouco rigorosas. Assim, a BIA apresenta-se como um instrumento que pode minimizar esses erros de forma prática e menos onerosa.

Além da alteração na composição corporal, pacientes com DII apresentam comprometimento do estado nutricional, devido às perdas nutricionais, redução da ingestão alimentar e atividade inflamatória. Neste sentido, o AF, resultante de parâmetros obtidos através da BIA, pode auxiliar no acompanhamento do estado nutricional, uma vez que é apontado como um bom indicador desta variável.

Sabe-se que o excesso de tecido adiposo, a depleção muscular e o comprometimento do estado nutricional podem contribuir para a redução da qualidade de vida dos pacientes com DII e maior permanência na fase de exacerbação do processo inflamatório. No entanto, a literatura sobre a relação entre as variáveis de composição corporal, principalmente massa livre de gordura (MLG) e ângulo de fase com a calprotectina fecal são escassas. Assim, considerando a maior precisão na identificação das modificações na composição corporal e estado nutricional durante o curso da doença através da bioimpedância, quando comparados a medidas tradicionais, a identificação de correlação entre essas variáveis pode ser uma resposta para um melhor direcionamento do cuidado ao paciente com DII.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 Objetivos geral

Verificar a associação entre composição corporal, ângulo de fase e calprotectina fecal em pacientes com doença inflamatória intestinal atendidos no Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), Maceió-AL.

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar a caracterização sociodemográfica e clínica dos pacientes;
- Analisar e classificar os níveis de CalF dos pacientes;
- Avaliar o percentual de gordura corporal (GC) e a MLG dos pacientes;
- Determinar o ângulo de fase;
- Verificar a associação e correlação entre percentual de gordura, MLG e ângulo de fase com os níveis de CalF dos pacientes.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS: ASPECTOS GERAIS

As DII são marcadas por um processo inflamatório crônico que afeta o TGI, caracterizadas por períodos de remissão e exacerbação, cujos mecanismos etiológicos ainda não estão claramente definidos (KELSEN; RUSSO; SULLIVAN, 2019; WEHKAMP et al., 2016). Clinicamente, a DII compreende principalmente dois fenótipos específicos: a doença de Crohn (DC) e a colite ulcerativa e, embora estas apresentem baixa mortalidade, apresentam alta morbidade, uma vez que, devido aos aspectos clínicos, afetam negativamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (BAMBA et al., 2017; CHEN et al., 2017).

A DC pode acometer qualquer parte do TGI, da boca ao ânus, sendo marcada por lesões assimétricas na mucosa e presença de inflamação transmural (FEUERSTEIN; CHEIFETZ, 2017; GAJENDRAN et al., 2018). As áreas mais atingidas são íleo, cólon e região perianal, podendo ainda apresentar manifestações em outros órgãos e sistemas como olhos, pele, sistema hepatobiliar, entre outros (LICHTENSTEIN et al., 2018). Por outro lado, a CUI apresenta-se com lesões contínuas, bem delimitadas na mucosa e na submucosa do cólon e do reto, podendo afetar o pâncreas, fígado e vesícula biliar, além de sintomas extraintestinais na pele, músculos, ossos e rins (GAJENDRAN et al., 2018).

Embora os mecanismos etiológicos ainda não estejam completamente descritos, aspectos genéticos associados a fatores de risco ambientais como tabagismo, uso de medicamentos (antibióticos, aspirinas e anti-inflamatórios não esteroides), consumo de alimentos ultraprocessados, estresse, entre outros, resultam em uma resposta inflamatória exacerbada característica da DII (HASHASH et al., 2015; YE et al., 2015). Além disso, o uso de contraceptivos orais e deficiência de vitamina D têm sido reportados como fatores de risco para DII (VEGH; KURTI; LAKATOS, 2017). Enquanto na CUI o sexo e a idade também são citados como fatores de risco (GAJENDRAN et al., 2019), na DC aparece associação com hábitos de vida inadequados, sono desregulado e sedentarismo (GAJENDRAN et al., 2018).

As DII afetam muitas pessoas pelo mundo (DIBLEY; NORTON; WHITEHEAD, 2018). A incidência e a prevalência têm aumentado na Ásia ao longo dos anos, sendo este continente considerado com maior número de pacientes diagnosticados (PARK; CHEON, 2021). Mais especificamente na China, a maior incidência de DII observada foi de 3,44 por 100 mil habitantes e a menor foi de 0,54 (QIAO; RAN, 2020). Na Europa, a prevalência de pessoas

com DC e CUI chega a 1:310 e 1:198 pessoas, respectivamente (WEHKAMP et al., 2016). Nos Estados Unidos a prevalência de DII aumentou entre os anos de 2007 e 2016 em 133% nos pacientes pediátricos e 123% nos adultos (YE et al., 2020).

Uma revisão sistemática demonstrou que a incidência de DC e CUI aumentou progressivamente ao longo dos anos na América Latina e Caribe, o que inclui o Brasil (KOTZE et al., 2020). Entre 1986 e 1990, a incidência das DII no Brasil era de 0,98 para 100 mil habitantes e aumentou para 13,49 em 2015 (QUARESMA; KAPLAN; KOTZE, 2019). Um estudo contabilizou o registro de internações no Sistema de Informações Hospitalares dos SUS (SIH/SUS) e identificou que entre 2009 e 2019 foram notificadas 46.546 internações por DC ou CUI, com maior prevalência no Sudeste (BRITO et al., 2020).

Embora existam muitos sintomas distintos entre DC e CUI, muitas similaridades são observadas quanto aos sintomas gastrointestinais como diarreia, dor abdominal, fadiga e perda de peso não intencional, o que pode tornar o diagnóstico clínico dificultoso e insidioso (GAJENDRAN et al., 2018, 2019; VEAUTHIER; HORNECKER, 2018). Assim, exames de imagem, como endoscopia e colonoscopia, são necessários para avaliar o diagnóstico, além de critérios radiológicos e histológicos (BACK et al., 2017; SEYEDIAN; NOKHOSTIN; MALAMIR, 2019).

Durante a fase ativa da doença, é comum a presença de episódios diarreicos, com ou sem sangue, frequentes e dor abdominal que, associados a redução da ingestão alimentar, problemas absorptivos, perda de nutrientes e aumento das necessidades energéticas devido ao quadro inflamatório, colocam esses pacientes em situação de risco para desnutrição (BRYANT et al., 2013). A desnutrição é bastante significativa na DII, principalmente na DC, no entanto, na prática clínica, o uso de ferramentas pouco precisas na avaliação nutricional pode subestimar as perdas desses pacientes (SANDALL; WALL; LOMER, 2020).

Sob outra perspectiva, apesar da desnutrição estar presente na fase de exacerbação da doença, durante a fase de remissão observa-se mudança no estado nutricional e perfil antropométrico dos pacientes, uma vez que o aumento do consumo alimentar e ganho de peso pode levar o paciente ao sobrepeso/obesidade (YAMAMOTO-FURUSHO et al., 2017). Essas alterações nutricionais podem representar preocupações clínicas nos pacientes pois podem impactar negativamente na qualidade de vida, no curso da doença, no perfil inflamatório, na resposta ao tratamento, bem como culminar no surgimento de manifestações extraintestinais e em morbidade pós-cirúrgica (BALESTRIERI et al., 2020; BRYANT et al., 2013; SINGLA; EICKHOFF; BETTERIDGE, 2017).

## 2.2 CALPROTECTINA FECAL

A calprotectina é uma proteína de ligação ao cálcio e ao zinco, encontrada em diversas células como monócitos, macrófagos e células epiteliais, mas predominantemente nos neutrófilos, constituindo a maior parte das proteínas citosólicas presentes nestas células (PATHIRANA et al., 2018). É uma proteína de fase aguda positiva e desempenha papel importante na inflamação, mediando a expressão de receptores celulares envolvidos na migração e adesão dos neutrófilos (JOSHI et al., 2010; VAOS et al., 2013). Em condições clínicas de inflamação da mucosa intestinal, há o aumento da migração de neutrófilos para o local, desse modo, a presença de calprotectina nas fezes é decorrente do excesso dessas células na mucosa inflamada (PATHIRANA et al., 2018).

A CalF é utilizada para distinguir as DII de outras patologias como a síndrome do intestino irritável (SII) e câncer (MANCEAU et al., 2017), além de ser um biomarcador útil no monitoramento da resposta ao tratamento e detecção precoce de recidivas, uma vez que seus níveis se elevam rapidamente, nos primeiros sinais de inflamação (PATHIRANA et al., 2018). Adicionalmente, os níveis de CalF correlacionam-se com a cicatrização da mucosa intestinal e extensão da doença, refletindo a atividade da doença mesmo na etapa de cicatrização (PATEL; PANCHAL; DUBINSKY, 2017).

Essa proteína pode permanecer estável de quatro a sete dias em temperatura ambiente e até um ano, se armazenada em um freezer com temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  (KHAKI-KHATIBI et al., 2020). De acordo com o consenso internacional sobre questões metodológicas na padronização da medição da CalF em DII, deve-se atentar para a consistência das fezes, que pode influenciar na extração do conteúdo; para o armazenamento em temperatura ambiente que não deve exceder três dias; e preferir testes quantitativos e automatizados (D'AMICO et al., 2021). Ademais, em adultos saudáveis considera-se  $50\mu\text{g/g}$  como o limite superior (KHAKI-KHATIBI et al., 2020) e,  $186\mu\text{g/g}$  e  $112\mu\text{g/g}$  para crianças de 2 a 9 anos e pessoas com idade superior a 60 anos, respectivamente (JOSHI et al., 2010).

## 2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL

As DII estão associadas a alterações morfofuncionais no TGI que, em conjunto com as alterações metabólicas devido à inflamação e uso de medicamentos, provocam modificação da composição corporal durante os ciclos da doença (SANDALL; WALL; LOMER, 2020).

Estudos frequentemente apontam a redução da massa muscular (BIAN et al., 2018; BRYANT et al., 2018; ZHANG et al., 2017), inclusive em pacientes com excesso de peso (ADAMS et al., 2017), o que reforça a importância da avaliação da composição corporal como ferramenta para nortear o cuidado nutricional.

A composição corporal diz respeito às proporções de massa gorda e livre de gordura no corpo. O exame de absormetria de raios-x de dupla energia (DEXA) é considerado o padrão-ouro para avaliação da composição corporal e se baseia na divisão do corpo em três componentes corporais distintos: massa adiposa, MLG e massa óssea (SOUZA et al., 2014). No entanto, é uma tecnologia de uso limitado devido ao alto custo e as restrições devido à emissão de radiação (CSONTOS et al., 2017). Nesse contexto, a BIA pode ser considerada uma alternativa mais viável na prática clínica dentre as diversas formas de mensuração da massa muscular e massa de tecido adiposo. A BIA é uma forma não invasiva, rápida e reprodutível de avaliação (EICKEMBERG et al., 2011), amplamente utilizada na prática clínica (CAMPA et al., 2021; LIANG et al., 2021; VAN DER SANDE et al., 2020).

O fundamento da BIA baseia-se na distribuição dos fluidos corporais nos compartimentos extra e intracelulares que funcionam como um ótimo condutor elétrico e em como os diferentes tecidos corporais oferecem resistência distinta à passagem dessa corrente (EICKEMBERG et al., 2011). A BIA é composta pela resistência (R) que é imposta pela água dos tecidos corporais e pela reatância ( $X_c$ ) que é a capacitância resultante da membrana das células (KHALIL; MOHKOTAR; IBRAHIM, 2014). A partir desses princípios, a BIA consegue mensurar a MLG e o percentual de GC. Porém, algumas limitações são observadas com a técnica como a possibilidade de resultados incorretos a depender do estado de hidratação do indivíduo e de fatores que influenciam nessa variável como alimentação, medicamentos, exercício físico, retenção hídrica, temperatura corporal, entre outros (CAMPA et al., 2021).

Um estudo realizado com 40 pacientes com DII comparou métodos de bioimpedância com o DEXA para identificar se esses instrumentos são eficazes em fornecer uma avaliação precisa da MLG, e definiu que a BIA pode apresentar um bom desempenho em ambiente ambulatorial, desde que os procedimentos sejam padronizados (WOOD et al., 2020). Outro estudo avaliou a composição corporal de pacientes ambulatoriais com DII e determinou que esses indivíduos apresentam alta prevalência de sobrepeso/obesidade, além de identificar que pacientes com DC apresentam composição corporal mais prejudicada comparados a pacientes com CUI (BACK et al., 2017). Esses resultados apontam que a BIA pode auxiliar não só no

acompanhamento das alterações de composição corporal em pacientes com DII no curso da doença, mas também, monitorar os efeitos de tratamentos e intervenções.

## 2.4 ÂNGULO DE FASE

Outro dado obtido através da BIA, a partir das medidas de R e Xc é o AF, cujo resultado reflete a quantidade de células e a integridade destas. Seu valor é obtido a partir da equação  $[(Xc/R) \times (180^\circ/\pi)]$ , onde, para pacientes com DII, valores menores que  $6,0^\circ$  são considerados baixos (EMERENZIANI et al., 2013). Esse é um instrumento que tem sido bastante útil na prática clínica, uma vez que está intimamente ligado a dano e morte celular, sendo considerado um importante preditor de prognósticos negativos (GARLINI et al., 2019). Uma metanálise determinou que o valor de AF aumenta desde a infância, e, após alcançar o valor máximo na juventude, permanece igual durante a vida adulta e diminui durante o envelhecimento (MATTIELLO et al., 2020).

Diversos estudos sugerem que o AF pode ser um fator preditor de fragilidade, hospitalizações (ROMÁN et al., 2021; TANAKA et al., 2019), mortalidade (STELLINGWERF et al., 2022), além de estar associado à massa muscular, força e qualidade de vida em pacientes com doenças crônicas (KANG; DO; KIM, 2022). Isso ressalta que esta medida pode ser útil no acompanhamento clínico desses indivíduos devido à sua capacidade prognóstica.

Adicionalmente, o AF vem se consolidando como um importante indicador de estado nutricional, uma vez algumas variáveis podem demonstrar alteração em seus valores, como a alteração dos fluidos corporais consequente da desnutrição, a redução da massa muscular, aumento da massa adiposa, estresse oxidativo e processos inflamatórios (DA SILVA et al., 2022; LUKASKI; KYLE; KONDRUP, 2017; NORMAN et al., 2012). Nesse contexto, tanto estudos com indivíduos obesos (CURVELLO-SILVA et al., 2020) como desnutridos (FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ et al., 2022) confirmaram a redução no AF nesses pacientes. Embora a literatura careça de estudos sobre contribuições do AF nas DII, determinou-se que esta ferramenta é eficaz em identificar o estado nutricional de pacientes com DC (CIOFFI; et al., 2020), como também pode ser um instrumento importante na avaliação da resposta ao tratamento (EMERENZIANI et al., 2017).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 LOCAL**

A pesquisa foi realizada no Ambulatório do Serviço de Coloproctologia do HUPAA da UFAL. O presente estudo contém os resultados obtidos a partir dos dados coletados de julho de 2021 a abril de 2022.

### **3.2 AMOSTRAGEM E DELINEAMENTO**

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa, do tipo transversal.

A amostragem foi não probabilística por conveniência, de acordo com os atendimentos realizados na unidade.

#### **3.2.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo:

- Pacientes de ambos os sexos;
- Pacientes com diagnóstico de DC ou CUI;
- Pacientes com idade igual ou superior a 18 anos;
- Paciente em uso de tratamento medicamentoso para controle da DII.

#### **3.2.2 Critérios de não-inclusão**

- Idade inferior a 18 anos;
- Paciente sem uso de medicamentos para controle da DII;
- Gestantes e lactantes;
- Pacientes internados para tratamento agudo, em grave estado geral ou oncológicos.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Durante a consulta nutricional, os dados sociodemográficos e clínicos foram coletados e registrados em protocolo de atendimento nutricional individualizado.

#### 3.3.1 Bioimpedância elétrica

Os dados de composição corporal, MLG e GC, e AF foram obtidos através do aparelho de bioimpedância com ângulo de fase Tetrapolar Sanny (Modelo BIA 1011-AF) (Sanny, São Paulo, Brasil). Os pacientes foram orientados antes da consulta a ir com roupas leves e estar em jejum de até 4 horas. Durante o exame foi solicitado que o paciente ficasse descalço, retirasse todos os acessórios como relógio e brincos e se deitasse em decúbito dorsal, em uma superfície não condutora. Os eletrodos foram fixados na mão (eletrodo proximal na linha do processo estiloide, alinhado com o eletrodo distal, fixado na base do dedo médio) e no pé direito (eletrodo proximal entre as epífises distais da tíbia e fíbula, e o eletrodo distal na base do dedo médio), levemente afastados do corpo. O aparelho aferiu a R e Xc, a partir da corrente elétrica liberada. O percentual de GC foi classificado de acordo idade e sexo e a MLG foi classificada conforme os percentis de classificação para a população saudável (POLLOCK; WILMORE, 1993; SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002).

Para o AF, foram considerados baixos valores  $< 6^\circ$  (EMERENZIANI et al., 2013).

#### 3.3.2 Calprotectina fecal

Para a avaliação da CalF, foi solicitado aos pacientes que coletassem amostra de fezes no mesmo dia ou no dia anterior a consulta, em um recipiente estéril apropriado para armazenamento do conteúdo.

Para verificar os níveis de CalF foi utilizado o teste rápido Bühlmann Quantum Blue<sup>®</sup> fCAL (Bühlmann, Schönenbuch, Suíça), seguindo as recomendações do fabricante. Foram considerados representativos para a DII em atividade, valores  $> 200 \mu\text{g/g}$ , de acordo com as orientações da Bühlmann.

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados no software *Microsoft Office Excel*<sup>®</sup> versão 2010 e a análise estatística foi procedida com auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences SPSS*<sup>®</sup>, versão 21.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

A análise descritiva dos resultados foi expressa em frequência absoluta e relativa, média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, com intervalo de confiança de 95%. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade das variáveis contínuas. A comparação das médias/medianas foi realizada a partir do teste t de Student ou de U de Mann-Whitney, conforme a distribuição da normalidade. As correlações entre as variáveis foram avaliadas pelo teste de correlação de Spearman, sendo considerada uma correlação forte quando  $r > 0,7$ , moderada quando  $r > 0,3$  e  $< 0,7$  e fraca quando  $r < 0,3$  (BABA; VAZ; DA COSTA, 2014). Todas as diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

### 3.5 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas sob processo de nº 7829516.5.0000.5013. Todos os pacientes convidados a participar da pesquisa, após a elegibilidade confirmada, tiveram acesso e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 4 RESULTADOS

Foram recrutados para este estudo 39 pacientes, com idade média de  $46,18 \pm 13,75$  anos (31 adultos e 8 idosos) (Tabela 1). A maioria dos pacientes era do sexo feminino (69,2%; n=27), procedente do interior do estado (51,3%; n=20) e com renda superior a um salário-mínimo (64,2%; n=25).

**Tabela 1:** Caracterização sociodemográfica dos pacientes com DC e CUI atendidos no ambulatório de coloproctologia do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), no período de julho de 2021 a abril de 2022, Maceió-AL.

Variáveis	Média ± DP	N = 39	%	IC (95%)
<b>Sexo</b>				
Masculino		12,0	30,8	17,8; 46,2
Feminino		27,0	69,2	53,8; 82,2
<b>Idade</b>				
	$46,18 \pm 13,75$			
> 60 anos		8,0	20,5	9,9; 34,8
< 60 anos		31,0	79,5	65,2; 90,1
<b>Naturalidade</b>				
Interior		20,0	51,3	35, 9; 66,5
Capital		19,0	48,7	33,5; 64,1
<b>Renda mensal</b>				
≤ 1 SM		14,0	35,9	22,1; 51,5
>1 SM		25,0	64,1	48,5; 77,9
<b>Tipo de DII</b>				
DC		11,0	28,2	15,8; 43,4
CUI		28,0	71,8	56,6; 84,2
<b>Tempo de diagnóstico</b>				
< 10 anos		24,0	61,5	45,9; 75,7
≥ 10 anos		15,0	38,5	24,3; 54,1
<b>Tipo de medicamento (n=38)</b>				
Mesalazina		16,0	41,0	27,3; 57,9
Mesalazina e azatriopina		1,0	2,6	0,02; 11,1
Terapia biológica		21,0	53,8	39,5; 70,3

CUI: colite ulcerativa; DC: doença de Crohn; DP: desvio-padrão; n: amostra; IC: intervalo de confiança; SM: salário-mínimo.

Em relação ao tipo de DII, observou-se que 71,8% (n=28) apresentava CUI e 28,2% (n=11) DC. Adicionalmente, a maioria tem diagnóstico há menos de 10 anos (61,5%; n= 24). Quanto ao tipo de tratamento, a maioria faz uso de terapia biológica (53,8%; n=21), seguido do uso de mesalazina (41,0%; n=16) e mesalazina associada a azatriopina (2,6%; n=1).

Na tabela 2 observa-se que a maioria dos pacientes apresentou MLG adequada, 59,0% (n=23), assim como AF, 84,6% (n=33). Por outro lado, a maioria apresentou GC elevada, 84,6% (n=33) e CalF inadequada, 61,5% (n=24).

**Tabela 2:** Classificação da gordura corporal, massa livre de gordura, ângulo de fase e calprotectina fecal dos pacientes com DC e CUI atendidos no ambulatório de coloproctologia do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), no período de julho de 2021 a abril de 2022, Maceió-AL.

Variáveis	Média ± DP/ Mediana (IQ)	N = 39	%
<b>GC (%)</b>	33,62 ± 9,36		
Adequado		6	15,4
Elevado		33	84,6
<b>MLG (kg/m<sup>2</sup>)</b>	16,03 ± 2,13		
Adequado		23	59,0
Baixo		16	41,0
<b>AF (°)</b>	6,68 (6,17 - 7,27)		
Adequado		33	84,6
Inadequado		6	15,4
<b>CalF (µg/g)</b>	286 (86 - 987)		
Adequado		15	38,5
Inadequado		24	61,5

AF: ângulo de fase; CalF: calprotectina fecal; DP: desvio-padrão; GC: gordura corporal; IQ: intervalo interquartil; MLG: massa livre de gordura; n: amostra.

Na Tabela 3 encontram-se as médias e desvios-padrão de MLG e GC, e mediana e intervalo interquartil de AF de acordo com a classificação dos níveis de CalF. Apesar dos pacientes com doença ativa apresentarem menores AF, 6,57 (6,09 - 7,05), e MLG (15,79 ± 2,12), e maior % de gordura corporal (35,94 ± 9,05), essas diferenças não foram significativas, indicando que não há associação entre os parâmetros avaliados.

**Tabela 3.** Associação entre a composição corporal e o ângulo de fase de acordo com a presença de inflamação, identificada pelos níveis de calprotectina fecal (>200µg/dL) de pacientes com DII atendidos no ambulatório de coloproctologia do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), no período de julho de 2021 a abril de 2022, Maceió-AL.

Variáveis	Calprotectina fecal		P
	Adequado (n=15) (< 200 µg/g)	Inadequado (n=24) (> 200 µg/g)	
AF (°)	7,01 (6,19 - 7,43)	6,57 (6,09 - 7,05)	0,146 <sup>1</sup>
MLG (kg/m <sup>2</sup> )	16,35 ± 2,19	15,79 ± 2,12	0,339 <sup>2</sup>
GC (%)	30,15 ± 9,10	35,94 ± 9,05	0,450 <sup>2</sup>

AF: ângulo de fase; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; n: amostra.

<sup>1</sup> teste U de Mann-Whitney; <sup>2</sup> teste t de Student.

Da mesma forma que a análise de associação, não foram observadas correlações significativas entre essas variáveis de composição corporal e CalF (Tabela 4).

**Tabela 4.** Correlação entre gordura corporal, massa livre de gordura e ângulo de fase e a calprotectina fecal em pacientes com DC e CUI atendidos no ambulatório de coloproctologia do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), no período de julho de 2021 a abril de 2022, Maceió-AL.

Variáveis	Calprotectina fecal	
	rho <sup>1</sup>	p
Ângulo de fase	-0,238	0,145
Massa livre de gordura	-0,093	0,575
Gordura corporal	0,053	0,747

<sup>1</sup>teste de correlação de Spearman

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo identificou que não houve associação entre composição corporal e o AF com a atividade da DII, avaliada pelos níveis de CalF. O diagnóstico clínico da DII é bastante complexo pois os sintomas apresentados podem ser inespecíficos (FEUERSTEIN; CHEIFETZ, 2017). Muitos investimentos científicos são direcionados à busca de ferramentas menos invasivas para monitorar a evolução da doença, uma vez que exames de imagem são ainda considerados o padrão ouro embora sejam invasivos e de alto custo (RICCIUTO; GRIFFITHS, 2019). Nesse contexto a CalF, emerge como um instrumento popular na prática clínica devido a sua especificidade e natureza não invasiva, rápida e sem necessidade de preparo intestinal, além de ser um bom marcador, independentemente da localização da DII (CREMER et al., 2019; OSREDKAR et al., 2021). Além disso, por ser um biomarcador fecal, tende a refletir melhor o nível de inflamação intestinal do que marcadores séricos, tornando-se eficiente no monitoramento periódico dos pacientes, sem a necessidade de realizar exames invasivos em curto espaço de tempo (DRAGONI; INNOCENTI; GALLI, 2021).

Diversas metanálises demonstraram a utilidade da CalF na investigação diagnóstica de DII em crianças (HENDERSON; ANDERSON; WILSON, 2014) e adultos (ROKKAS; PORTINCASA; KOUTROUBAKIS, 2018), no diagnóstico diferencial (MENEES et al., 2015), na detecção da atividade da doença (LEE et al., 2021), na previsão de recidivas (MAO et al., 2012), no monitoramento do tratamento (ESSMANN et al., 2019) e até mesmo na recorrência endoscópica após cirurgia (THAM et al., 2018), o que reforça a importância da avaliação deste parâmetro.

Em nosso estudo, observamos que a maioria dos pacientes acompanhados ambulatorialmente apresentavam elevados níveis de CalF. Esse resultado vem ao encontro de diversos estudos que observaram que a CalF em pacientes com DII apresentaram maiores níveis desse marcador quando comparados aos pacientes com doença intestinal funcional (ANGULO et al., 2017). É importante mencionar que mesmo pacientes na fase de remissão apresentam níveis mais elevados de CalF do que indivíduos saudáveis (KHAKI-KHATIBI et al., 2020). Alguns fatores podem influenciar nos níveis de CalF na DII, a exemplo da idade (LI et al., 2015; MINDEMARK; LARSSON, 2012) e do tipo de DII (GACESA et al., 2021; LEE et al., 2019), no entanto, a amostra reduzida limitou a avaliação das variáveis de estudo segundo sexo, idade, tipo de DII e tratamento.

Outro fato importante acerca da CalF é que seus níveis elevados associam-se com

citocinas pró-inflamatórias em pacientes com DC. Um estudo realizado com trinta e nove pacientes avaliou os níveis séricos de trinta e sete biomarcadores e sua correlação individual com a CalF, e identificou correlação positiva forte entre interferon gama (IFN- $\gamma$ ) e proteína C reativa (PCR) com a CalF, além de correlações significativas desta com as interleucinas 6, 17-A e fator de necrose tumoral beta (TNF- $\beta$ ) (BOURGONJE et al., 2018). Segundo o autor, esses achados podem determinar a atividade da doença, bem como identificar a resposta ao tratamento. Cabe destacar que, tanto PCR quanto citocinas pró-inflamatórias estão associadas às alterações metabólicas, que culminam em perda de peso e alteração na composição corporal em doenças crônicas (JANSEN et al., 2016; WEBSTER et al., 2020). Logo, a associação da CalF com esses marcadores pode auxiliar no direcionamento e acompanhamento da intervenção nutricional desses pacientes, uma vez que a DII pode resultar em redução da massa muscular e acúmulo de tecido adiposo.

A avaliação da composição corporal é fundamental nesses pacientes. De acordo com um estudo multicêntrico realizado na Espanha, dos 333 pacientes com DII que se submeteram a uma avaliação nutricional, 13% apresentaram MLG abaixo do percentil 10 e 46% estava com excesso de peso (CASANOVA et al., 2017). Esses valores diferem dos achados dessa pesquisa que identificou a maioria dos pacientes com elevado percentual de gordura corporal. Este resultado é preocupante, uma vez que o tecido adiposo, principalmente o visceral, associa-se a um papel patogênico nas DII além de repercutir negativamente no perfil inflamatório dos pacientes devido ao aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias e adipocinas (BRYANT et al., 2019; WEIDINGER et al., 2018; YADAV et al., 2017). Ademais, a identificação de baixo índice de massa magra associa-se de forma independente a osteopenia, aumento da duração da fase ativa, além de ser um marcador associado a DII incorretamente tratada. No entanto, esse maior valor de gordura corporal não demonstrou associação ou correlação com a maior atividade da doença, sugerindo que nos pacientes avaliados, a composição corporal se mantém inadequada independente da atividade da doença (BRYANT et al., 2015).

Os achados deste estudo reforçam a importância da utilização de ferramentas capazes de identificar corretamente alterações na composição corporal de pacientes com DII, não apenas para melhor direcionamento do tratamento, mas também do cuidado nutricional, independente da fase da doença, uma vez que mesmo aqueles indivíduos com a doença inativa, a distribuição de MLG e %GC estavam inadequados.

Assim como os marcadores tradicionais da composição corporal, neste estudo também

não foi identificada associação ou correlação entre o AF e a CalF. Contudo, chama a atenção que parte dos pacientes avaliados se apresentava com esse parâmetro inadequado, reforçando que a composição corporal e a integridade celular desses indivíduos estão fora dos padrões desejados, independente da atividade da doença. Uma pesquisa realizada com 59 pacientes com CUI em remissão que se destinou a avaliar a composição corporal, o AF e o perfil inflamatório, identificou que o AF correlacionou-se inversamente com marcadores inflamatórios séricos como PCR e velocidade de hemossedimentação (VHS), e diretamente como a massa magra (URBANO et al., 2018). Esse resultado leva a crer que embora a inflamação impacte nos valores de AF, a atividade inflamatória intestinal não contribua significativamente para essa alteração. No entanto, poucos estudos foram realizados até então para avaliar a relação entre a CalF e o AF, sendo necessária uma maior investigação em torno destas variáveis. Cabe destacar que pesquisas apontam que valores baixos de AF podem estar associados à desnutrição e presença de inflamação (BARREA et al., 2019; GONZALEZ et al., 2016; STOBÄUS et al., 2012), podendo ser um parâmetro auxiliar no monitoramento das DII, além de prever a possibilidade do desenvolvimento de deficiência de vitamina D nesses pacientes, cujo monitoramento se mostra necessário uma vez que níveis adequados dessa vitamina podem contribuir para o controle da inflamação, devido ao seu papel imunorregulador (MENTELLA et al., 2019; TABATABAEIZADEH, et al., 2018).

Além da inflamação e estado nutricional, a inatividade física prolongada pode comprometer as propriedades elétricas dos tecidos orgânicos, culminando na redução do ângulo de fase, assim como o processo de envelhecimento (LUKASKI; KYLE; KONDRUP, 2017; MATTIELLO et al., 2020). Destaca-se que a maior parte da amostra deste estudo é constituída por indivíduos adultos jovens, idade na qual os valores de AF ainda não sofreram alteração devido ao envelhecimento. Um estudo conduzido no Brasil que buscou avaliar o estado nutricional e a composição corporal de pacientes com DII apontou uma diferença estatisticamente significativa nos valores de AF, sendo maior entre os pacientes com CUI (6,83°), quando comparado a pacientes com DC (6,46°) (BACK et al., 2017). Embora este estudo não tenha avaliado os valores de AF de acordo com o diagnóstico clínico, os resultados obtidos aqui se assemelham ao observado na pesquisa mencionada anteriormente. Ressalta-se ainda que o AF, assim como a CalF, demonstrou correlação inversa com marcadores inflamatórios como TNF- $\alpha$  e IL-6, além de correlação positiva com catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD), apontando uma possível relação com marcadores de estresse oxidativo (TOMELERI et al., 2018). Isso reforça a importância de novas investigações acerca

dessas variáveis, uma vez que na DII parâmetros inflamatórios e de estresse oxidativo encontram-se alterados.

O presente estudo apresenta limitações por ser em um único centro e possuir um número de participantes reduzido. Por se tratar de uma população específica, o recrutamento depende da busca do paciente por cuidados médicos ambulatoriais o que torna o processo dificultoso. Neste sentido, o n limitado impede a avaliação por estratificação dos grupos de acordo com idade, sexo, tipo e tempo da doença e tratamento. Sugere-se que novos estudos que incluam variáveis de hábito de vida como prática de atividade física, tabagismo e etilismo, bem como qualidade do sono sejam conduzidos com o intuito de identificar possíveis associações, que possam porventura auxiliar no monitoramento das doenças inflamatórias intestinais, bem como conduzir a equipe multiprofissional à tomada decisões que favoreçam a recuperação do paciente e a manutenção na fase de remissão.

Um dos achados relevantes deste estudo diz respeito as alterações de composição corporal destes pacientes, desse modo, sugerem-se a implementação de estratégias aplicadas ao cuidado nutricional, como a elaboração de programas continuados de estímulos à adoção de hábitos de vida saudável, além da manutenção do acompanhamento clínico, para que essas medidas se tornem mais resolutivas e efetivas.

## **6 CONCLUSÃO**

Embora tenha identificado que pacientes com a DII ativa apresentem baixo AF, baixa MLG e elevada GC, quando comparados a pacientes com níveis adequados de CalF, o presente estudo não identificou associação entre as variáveis estudadas e a calprotectina fecal. Esse achado reforça que tanto a integridade celular quanto a composição corporal de pacientes com DII se mantêm inadequada independente da atividade da doença. Recomenda-se estudos com amostras maiores com o intuito de identificar fatores que possam impactar nessas relações, além da investigação de variáveis como tipo de tratamento, hábitos de vida e qualidade do sono a fim de identificar possíveis associações. Adicionalmente sugere-se a implementação de estratégias de cuidado nutricional que impactem positivamente na composição corporal desses pacientes, além da manutenção do acompanhamento clínico, para que essas medidas sejam efetivas.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, D. W. et al. Sarcopenia is common in overweight patients with inflammatory bowel disease and may predict need for surgery. **Inflamm. Bowel Dis.**, v. 23, n. 7, p. 1182-1186, jul. 2017.

ANGULO, M. E. L. et al. Faecal calprotectin, an useful marker in discriminating between inflammatory bowel disease and functional gastrointestinal disorders. **Gastroenterol Hepatol**, v. 40, n. 3, p. 125-131, mar. 2017.

BABA, R. K.; VAZ, M. S. M. G.; DA COSTA, J. Correção de dados agrometeorológicos utilizando métodos estatísticos. **Rev Bra de Meteorol.**, v. 29, n. 4, p. 515-526, 2014.

BACK, I. R. et al. Body composition in patients with Crohn's disease and ulcerative colitis. **Arq Gastroenterol**, 54, n. 2, p. 109-114, abr/jun. 2017.

BALESTRIERI, P. et al. Nutritional aspects in inflammatory bowel diseases. **Nutrients**, v. 12, n. 2, jan. 31 2020.

BAMBA, S. et al. Sarcopenia is a predictive factor for intestinal resection in admitted patients with Crohn's disease. **PLoS One**, v.12, n. 6, p. e0180036, 2017.

BARREA, L. et al. Phase angle: A possible biomarker to quantify inflammation in subjects with obesity and 25(OH)D deficiency. **Nutrients**, v. 11, n. 8, jul. 2019.

BIAN, D. et al. Combined patient-generated Subjective Global Assessment and body composition facilitates nutritional support in inflammatory bowel disease: an ambulatory study in Shanghai. **Asia Pac J Clin Nutr**, v. 27, n. 6, p. 1230-1238, 2018.

BOURGONJE, A. R. et al. Increased fecal calprotectin levels in Crohn's disease correlate with elevated serum Th1- and Th17-associated cytokines. **PLoS One**, v. 13, n. 2, p. e0193202, 2018.

BRITO, R. C. V. et al. Doenças inflamatórias intestinais no Brasil: perfil das internações, entre os anos de 2009 a 2019. **Rev Educ Saúde**, v. 8, n. 1, p. 127-135, 2020.

BRYANT, R. V. et al. Systematic review: body composition in adults with inflammatory bowel disease. **Aliment Pharmacol Ther**, v. 38, n. 3, p. 213-225, ago. 2013.

BRYANT, R. V. et al. Low muscle mass and sarcopenia: common and predictive of osteopenia in inflammatory bowel disease. **Aliment Pharmacol Ther**, v. 41, n. 9, p. 895-906, mai. 2015.

BRYANT, R. V. et al. Obesity in inflammatory bowel disease: Gains in adiposity despite high prevalence of myopenia and osteopenia. **Nutrients**, v. 10, n. 9, set. 2018.

\_\_\_\_\_. Visceral adipose tissue Is associated with stricturing Crohn's disease behavior, fecal calprotectin, and quality of life. **Inflamm Bowel Dis**, v. 25, n. 3, p. 592-600, fev. 2019.

CAMPA, F. et al. Assessment of body composition in athletes: A narrative review of available methods with special reference to quantitative and qualitative bioimpedance analysis. **Nutrients**, v. 13, n. 5, mai. 2021.

CASANOVA, M. J. et al. Prevalence of malnutrition and nutritional characteristics of patients with inflammatory bowel disease. **J Crohns Colitis**, v. 11, n. 12, p. 1430-1439, dez. 2017.

CHEN, X. L. et al. Inflammatory bowel disease-specific health-related quality of life instruments: a systematic review of measurement properties. **Health Qual Life Outcomes**, v. 15, n. 1, p. 177, set. 2017.

CIOFFI, I. et al. Assessment of bioelectrical phase angle as a predictor of nutritional status in patients with Crohn's disease: A cross sectional study. **Clin Nutr**, v. 39, n. 5, p. 1564-1571, mai. 2020.

CREMER, A. et al. Variability of faecal calprotectin in inflammatory bowel disease patients: An observational case-control study. **J Crohns Colitis**, v. 13, n. 11, p. 1372-1379, out. 2019.

CSONTOS Á, A. et al. Malnutrition risk questionnaire combined with body composition measurement in malnutrition screening in inflammatory bowel disease. **Rev Esp Enferm Dig**, v. 109, n. 1, p. 26-32, jan. 2017.

CURVELLO-SILVA, K. et al. Phase angle and metabolic parameters in severely obese patients. **Nutr Hosp**, v. 37, n. 6, p. 1130-1134, dez. 2020.

DA SILVA, B. R. et al. Exploring the potential role of phase angle as a marker of oxidative stress: A narrative review. **Nutrition**, v. 93, p. 111493, jan. 2022.

D'AMICO, F. et al. International consensus on methodological issues in standardization of fecal calprotectin measurement in inflammatory bowel diseases. **United European Gastroenterol J**, v. 9, n. 4, p. 451-460, mai. 2021.

DIBLEY, L.; NORTON, C.; WHITEHEAD, E. The experience of stigma in inflammatory bowel disease: An interpretive (hermeneutic) phenomenological study. **J Adv Nurs**, v. 74, n. 4, p. 838-851, abr. 2018.

DRAGONI, G.; INNOCENTI, T.; GALLI, A. Biomarkers of inflammation in inflammatory bowel disease: how long before abandoning single-marker approaches? **Dig Dis**, v. 39, n. 3, p. 190-203, mai. 2021.

EICKEMBERG, M. et al. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. **Rev de Nutr**, v. 24, n. 6, p. 883-893, nov. 2011.

EMERENZIANI, S. et al. Nutritional status and bioelectrical phase angle assessment in adult Crohn disease patients receiving anti-TNF $\alpha$  therapy. **Dig Liver Dis**, v. 49, n. 5, p. 495-499, mai. 2017.

EMERENZIANI, S. et al. Assessment of bioelectrical impedance phase angle in crohn's disease patients. **Dig and Liver Dis**, v. 45, p. S102-S103, 2013.

ESSMANN, J. et al. Fecal calprotectin is significantly linked to azathioprine metabolite concentrations in Crohn's disease. **Eur J Gastroenterol Hepatol**, v. 31, n. 1, p. 99-108, jan. 2019.

FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, R. et al. Phase angle and handgrip strength as a predictor of disease-related malnutrition in admitted patients: 12-month mortality. **Nutrients**, v. 14, n. 9, abr. 2022.

FEUERSTEIN, J. D.; CHEIFETZ, A. S. Crohn disease: epidemiology, diagnosis, and management. **Mayo Clin Proc**, v. 92, n. 7, p. 1088-1103, jul. 2017.

GACESA, R. et al. A combination of fecal calprotectin and human beta-defensin 2 facilitates diagnosis and monitoring of inflammatory bowel disease. **Gut microbes**, v. 13, n. 1, p. 1943288-1943288, jan/dez. 2021.

GAJENDRAN, M. et al. A comprehensive review and update on Crohn's disease. **Dis Mon**, v. 64, n. 2, p. 20-57, fev. 2018.

GAJENDRAN, M. et al. A comprehensive review and update on ulcerative colitis. **Dis Mon**, v. 65, n. 12, p. 100851, dez. 2019.

GARLINI, L. M. et al. Phase angle and mortality: a systematic review. **Eur J Clin Nutr**, v. 73, n. 4, p. 495-508, abr. 2019.

GONZALEZ, M. C. et al. Phase angle and its determinants in healthy subjects: influence of body composition. **Am J Clin Nutr**, v. 103, n. 3, p. 712-716, mar. 2016.

HASHASH, J. G. et al. Patterns of antibiotic exposure and clinical disease activity in inflammatory bowel disease: A 4-year prospective study. **Inflamm Bowel Dis**, v. 21, n. 11, p. 2576-2582, nov. 2015.

HENDERSON, P.; ANDERSON, N. H.; WILSON, D. C. The diagnostic accuracy of fecal calprotectin during the investigation of suspected pediatric inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis. **Am J Gastroenterol**, v. 109, n. 5, p. 637-645, mai. 2014.

JANSEN, I. et al. Inflammation-driven malnutrition: a new screening tool predicts outcome in Crohn's disease. **Br J Nutr**, v. 116, n. 6, p. 1061-1067, 2016.

JOSHI, S. et al. Age-related faecal calprotectin, lactoferrin and tumour M2-PK concentrations in healthy volunteers. **Ann Clin Biochem**, v. 47, n. Pt 3, p. 259-263, mai. 2010.

KANG, S. H.; DO, J. Y.; KIM, J. C. Impedance-derived phase angle is associated with muscle mass, strength, quality of life, and clinical outcomes in maintenance hemodialysis patients. **PLoS One**, v. 17, n. 1, p. e0261070, 2022.

KELSEN, J. R.; RUSSO, P.; SULLIVAN, K. E. Early-Onset Inflammatory Bowel Disease. **Immunol Allergy Clin North Am**, v. 39, n. 1, p. 63-79, fev. 2019.

KHAKI-KHATIBI, F. et al. Calprotectin in inflammatory bowel disease. **Clin Chim Acta**, v. 510, p. 556-565, nov. 2020.

KHALIL, S. F.; MOHKTAR, M. S.; IBRAHIM, F. The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases. **Sensors (Basel)**, v. 14, n. 6, p. 10895-10928, jun. 2014.

KOTZE, P. G. et al. Progression of inflammatory bowel diseases throughout latin america and the caribbean: A systematic review. **Clin Gastroenterol Hepatol**, v. 18, n. 2, p. 304-312, fev. 2020.

LEE, J. M. et al. A comparison of diagnostic performance between two quantitative rapid fecal calprotectin assays in detecting active inflammatory bowel disease. **PLoS One**, v. 16, n. 8, p. e0255974, 2021.

LEE, Y. W. et al. The usefulness of fecal calprotectin in assessing inflammatory bowel disease activity. **Korean J Intern Med**, v. 34, n. 1, p. 72-80, jan. 2019.

LI, F. et al. Fecal calprotectin concentrations in healthy children aged 1-18 months. **PLoS One**, v. 10, n. 3, p. e0119574, 2015.

LIANG, B. et al. bioimpedance vector analysis for heart failure: should we put it on the agenda? **Front Cardiovasc Med**, v. 8, p. 744243, 2021.

LICHTENSTEIN, G. R. et al. ACG Clinical Guideline: Management of Crohn's disease in adults. **Am J Gastroenterol**, v. 113, n. 4, p. 481-517, abr. 2018.

LUKASKI, H. C.; KYLE, U. G.; KONDRUP, J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 20, n. 5, p. 330-339, set. 2017.

MANCEAU, H. et al. Fecal calprotectin in inflammatory bowel diseases: update and perspectives. **Cli Chem Lab Med**, v. 55, n. 4, p. 474-483, abr. 2017.

MAO, R. et al. Fecal calprotectin in predicting relapse of inflammatory bowel diseases: a meta-analysis of prospective studies. **Inflamm Bowel Dis**, v.18, n. 10, p. 1894-1899, out. 2012.

MATTIELLO, R. Reference values for the phase angle of the electrical bioimpedance: Systematic review and meta-analysis involving more than 250,000 subjects. **Clin Nutr**, v. 39, n. 5, p. 1411-1417, mai. 2020.

MENEES, S. B. et al. A meta-analysis of the utility of C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, fecal calprotectin, and fecal lactoferrin to exclude inflammatory bowel disease in adults with IBS. **Am J Gastroenterol**, v. 110, n. 3, p. 444-454, mar. 2015.

MENTELLA, M. C. et al. The association of disease activity, BMI and phase angle with vitamin D deficiency in patients with IBD. **Nutrients**, v. 11, n. 11, 2019.

MINDEMARK, M.; LARSSON, A. Ruling out IBD: estimation of the possible economic effects of pre-endoscopic screening with F-calprotectin. **Clin Biochem**, v. 45, n. 7-8, p. 552-555, mai. 2012.

NORMAN, K. et al. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis-clinical relevance and applicability of impedance parameters. **Clin Nutr**, v. 31, n. 6, p. 854-861, dez. 2012.

OSREDKAR, J. et al. The comparison of the three assays for determination of fecal calprotectin in inflammatory bowel disease. **Biochem Med (Zagreb)**, v. 31, n. 2, p. 020707, jul. 2021.

PARK, J.; CHEON, J. H. Incidence and prevalence of inflammatory bowel disease across Asia. **Yonsei Med J**, v. 62, n. 2, p. 99-108, fev. 2021.

PATEL, A.; PANCHAL, H.; DUBINSKY, M. C. Fecal calprotectin levels predict histological healing in ulcerative colitis. **Inflamm Bowel Dis**, v. 23, n. 9, p. 1600-1604, set. 2017.

PATHIRANA, W. G. W. et al. Faecal calprotectin. **Clin Biochem Rev**, v. 39, n. 3, p. 77-90, ago. 2018.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

QIAO, Y. Q.; RAN, Z. H. Potential influential factors on incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in mainland China. **Jgh Open**, v. 4, n. 1, p. 11-15, fev. 2020.

QUARESMA, A. B.; KAPLAN, G. G.; KOTZE, P. G. The globalization of inflammatory bowel disease: the incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in Brazil. **Curr Opin in Gastroenterol**, v. 35, n. 4, p. 259-264, jul. 2019.

RICCIUTO, A.; GRIFFITHS, A. M. Clinical value of fecal calprotectin. **Crit Rev Clin Lab Sci**, v. 56, n. 5, p. 307-320, ago. 2019.

ROKKAS, T.; PORTINCASA, P.; KOUTROUBAKIS, I. E. Fecal calprotectin in assessing inflammatory bowel disease endoscopic activity: a diagnostic accuracy meta-analysis. **J Gastrointest Liver Dis**, v. 27, n. 3, p. 299-306, set. 2018.

ROMÁN, E. et al. Phase angle by electrical bioimpedance is a predictive factor of hospitalisation, falls and mortality in patients with cirrhosis. **Sci Rep**, v. 11, n. 1, p. 20415, out 2021.

SANDALL, A. M.; WALL, C. L.; LOMER, M. C. E. Nutrition assessment in Crohn's disease using anthropometric, biochemical, and dietary indexes: A narrative review. **J Acad Nutr Diet**, v. 120, n. 4, p. 624-640, abr. 2020.

SCHUTZ, Y.; KYLE, U. U.; PICHARD, C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 26, n. 7, p. 953-960, jul. 2002.

SEYEDIAN, S. S.; NOKHOSTIN, F.; MALAMIR, M. D. A review of the diagnosis, prevention, and treatment methods of inflammatory bowel disease. **J Med Life**, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr/jun. 2019.

SINGLA, M. B.; EICKHOFF, C.; BETTERIDGE, J. Extraintestinal manifestations are common in obese patients with Crohn's disease. **Inflamm Bowel Dis**, v. 23, n. 9, p. 1637-1642, set. 2017.

SOUZA, R. G. M. et al. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. **Rev Nutr**, v. 27, n. 5, p. 569-583, 2014.

STELLINGWERF, F. et al. The predictive value of phase angle on long-term outcome after ICU admission. **Clin Nutr**, v. 41, n. 6, p. 1256-1259, jun. 2022.

STOBÄUS, N. et al. Determinants of bioelectrical phase angle in disease. **Br J Nutr**, v. 107, n. 8, p. 1217-1220, abr. 2012.

TABATABAEIZADEH, S. A. Vitamin D, the gut microbiome and inflammatory bowel disease. **J Res Med Sci**, v. 23, n.75, p. 1-6, 2018.

TANAKA, S. et al. Low bioelectrical impedance phase angle is a significant risk factor for frailty. **Biomed Res Int**, v. 2019, p. 1-7, 2019.

THAM, Y. S. et al. Fecal calprotectin for detection of postoperative endoscopic recurrence in Crohn's disease: systematic review and meta-analysis. **Therap Adv Gastroenterol**, v. 11, p. 1-12, jan. 2018.

TOMELERI, C. M. et al. Phase angle is related with inflammatory and oxidative stress biomarkers in older women. **Exp Gerontol**, v. 102, p. 12-18, fev. 2018.

URBANO, A. P. S. et al. Associations among body composition, inflammatory profile and disease extent in ulcerative colitis patients. **Rev Assoc Med Bras**, v. 64, n. 2, p. 133-139, fev. 2018.

VAN DER SANDE, F. M. et al. Using Bioimpedance Spectroscopy to Assess Volume Status in Dialysis Patients. **Blood Purif**, v. 49, n. 1-2, p. 178-184, 2020.

VAOS, G. et al. The role of calprotectin in pediatric disease. **Biomed Res Int**, v. 2013, p. 1-8, 2013.

VEAUTHIER, B.; HORNECKER, J. R. Crohn's disease: Diagnosis and management. **Am Fam Physician**, v. 98, n. 11, p. 661-669, dez. 2018.

VEGH, Z.; KURTI, Z.; LAKATOS, P. L. Epidemiology of inflammatory bowel diseases from west to east. **Journal of Digestive Diseases**, v. 18, n. 2, p. 92-98, fev. 2017.

WEBSTER, J. M. et al. Inflammation and skeletal muscle wasting during cachexia. **Frontiers in physiology**, v. 11, p. 597675, 2020.

WEHKAMP, J. et al. Inflammatory bowel disease. **Dtsch Arztebl Int**, v. 113, n. 5, p. 72-82, fev. 2016.

WEIDINGER, C. et al. Adipokines and Their Role in Intestinal Inflammation. **Front Immunol**, v. 9, p. 1974-1974, 2018.

WOOD, J. et al. Utility of bioimpedance methods for the assessment of fat-free mass in adult outpatients with inflammatory bowel disease. **Nutrition**, v. 77, p. 110833, set. 2020.

YADAV, D. P. et al. Body composition in Crohn's disease and ulcerative colitis: Correlation with disease severity and duration. **J Gastroenterol Hepatol**, v. 2017, p. 1215035, 2017.

YAMAMOTO-FURUSHO, J. K. et al. Diagnosis and treatment of inflammatory bowel disease: first Latin American consensus of the Pan American Crohn's and Colitis Organisation. **Rev Gastroenterol Mex**, v. 82, n. 1, p. 46-84, jan-mar. 2017.

YE, Y. L. et al. The epidemiology and risk factors of inflammatory bowel disease. **Int J Clin Exp Med**, v. 8, n. 12, p. 22529-22542, 2015.

YE, Y. L. et al. Prevalence of inflammatory bowel disease in pediatric and adult populations: Recent estimates from large national databases in the United States, 2007-2016. **Inflamm Bowel Dis**, v. 26, n. 4, p. 619-625, mar. 2020.

ZHANG, T. et al. Skeletal muscle depletion correlates with disease activity in ulcerative colitis and is reversed after colectomy. **Clin Nutr**, v. 36, n. 6, p. 1-7, 2017.