

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALEX ZIMERMANN

COMPARAÇÃO DA RESPOSTA INFLAMATÓRIA SISTÊMICA ENTRE DIETA
MEDITERRÂNEA E EXERCÍCIO FÍSICO NO CURTO PRAZO EM MULHERES
COM ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IGUAL OU SUPERIOR A 25kg/m² NA PÓS
MENOPAUSA: ESTUDO PILOTO COMPARATIVO

PONTA GROSSA

2024

ALEX ZIMERMANN

COMPARAÇÃO DA RESPOSTA INFLAMATÓRIA SISTÊMICA ENTRE DIETA
MEDITERRÂNEA E EXERCÍCIO FÍSICO NO CURTO PRAZO EM MULHERES
COM ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IGUAL OU SUPERIOR A 25kg/m² NA PÓS
MENOPAUSA: ESTUDO PILOTO COMPARATIVO

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em ciências da Saúde na
Universidade Estadual de Ponta Grossa, área
de concentração em investigação
laboratorial, pré-clínica e clínica de doenças,
do Programa de Pós Graduação em Ciências
da Saúde.

Orientador: Profa. Dra. Dionizia Xavier
Scomparin

Coorientador: Prof. Dr. Nilo Massaru Okuno

PONTA GROSSA

2024

Zimmermann, Alex

Z71 Comparação da resposta inflamatória sistêmica entre dieta mediterrânea e exercício físico em curto prazo em mulheres com índice de massa corporal igual ou superior a 25kg/m² na pós menopausa: estudo piloto comparativo / Alex Zimmermann. Ponta Grossa, 2024.
46 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde - Área de Concentração: Atenção Interdisciplinar em Saúde), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Dionizia Xavier Scomparin.
Coorientador: Prof. Dr. Nilo Massaru Okuno.

1. Exercício físico. 2. Nutrição. 3. Inflamação. I. Scomparin, Dionizia Xavier. II. Okuno, Nilo Massaru. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atenção Interdisciplinar em Saúde. IV.T.

CDD: 613.7

ALEX ZIMERMANN

COMPARAÇÃO DA RESPOSTA INFLAMATÓRIA SISTÊMICA ENTRE DIETA
MEDITERRÂNEA E EXERCÍCIO FÍSICO NO CURTO PRAZO EM MULHERES
COM ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IGUAL OU SUPERIOR A 25kg/m² NA
PÓS MENOPAUSA: ESTUDO PILOTO COMPARATIVO

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Ciências da
Saúde na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Atenção
Interdisciplinar em Saúde.

Ponta Grossa, 24 de maio de 2024.

Documento assinado digitalmente
 **DIONIZIA XAVIER SCOMPARIN**
Data: 03/09/2024 18:13:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Profa. Dra. Dionizia Xavier Scomparin
– Orientadora
Doutora em Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Ponta
Grossa

Documento assinado digitalmente
 **JULIANE NADAL DIAS SWIECH**
Data: 04/09/2024 14:42:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Profa. Dra. Juliane Nadal Dias Swiech
Doutora em Ciências Farmacêuticas
UniCesumar

Documento assinado digitalmente
 **CARLOS EDUARDO CORADASSI**
Data: 08/09/2024 20:15:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Carlos Eduardo Coradassi

Doutor em Ciências Veterinárias
Universidade Estadual de Ponta
Grossa

RESUMO

A menopausa é um processo biológico natural que marca o fim do período menstrual das mulheres. Durante este período, mudanças hormonais podem levar a uma variedade de sintomas, incluindo os fogachos, variação do humor e ganho de peso. A obesidade é uma condição caracterizada pelo excesso de tecido adiposo, que pode aumentar o risco para diversas doenças, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes e certos tipos de câncer. Pesquisas sugerem que o estrogênio tem um papel na regulação da proteína C reativa, e o declínio de estrogênio durante a menopausa leva a sua diminuição. O exercício físico regular e a alimentação adequada podem ser importantes ferramentas para diminuição do peso e prováveis instrumentos para redução na concentração sérica de Proteína C reativa. O estudo “Comparação da resposta inflamatória sistêmica entre dieta mediterrânea e exercício físico em curto prazo em mulheres com índice de massa corporal igual ou superior a 25kg/m² na pós menopausa: Estudo piloto comparativo” tem como objetivo principal de estudo a análise e comparação das concentrações plasmáticas de proteína C-reativa (PCR) e as medidas antropométricas peso, altura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ), relação cintura quadril (RCQ) em mulheres na pós-menopausa com IMC igual ou superior a 25kg/m², antes e após intervenções com exercício físico e dieta, pretendendo determinar o real peso que cada fator exerce sobre a inflamação sistêmica crônica. Foram selecionadas 30 mulheres sedentárias na pós-menopausa com sobrepeso/obesidade (IMC>25kg/m²) e foram aleatoriamente designadas e divididas em 2 grupos. O primeiro grupo passou por uma intervenção dietética qualitativa (sem a necessidade de se pesar e mensurar os alimentos), tendo como base a dieta mediterrânea. O segundo grupo participou de classes de CrossFit, realizando 3 sessões em dias alternados da semana (segunda, quarta e sexta-feira), totalizando 3 horas/semana. Os resultados do presente estudo, demonstraram que, apesar das diferenças numéricas, em ambas as intervenções, houve redução nas concentrações de PCR e medidas antropométricas quando comparando pré e pós intervenção. Apesar da redução visível numericamente nas variáveis analisadas, devido às limitações do trabalho, vemos que mais estudos na área se fazem necessários. Concluiu-se que ambas as intervenções, com exercício físico e com dieta, como fatores isolados, foram eficazes na redução dos níveis de PCR circulantes.

Palavras-chave: Exercício físico; Nutrição; Inflamação

ABSTRACT

Menopause is a natural biological process that marks the end of women's menstrual periods. During this period, hormonal changes can lead to a variety of symptoms, including hot flashes, mood swings and weight gain. Obesity is a condition characterized by excess adipose tissue, which can increase the risk of several diseases, including cardiovascular disease, diabetes and certain types of cancer. Research suggests that estrogen has a role in regulating C-reactive protein, and the decline in estrogen during menopause leads to its decline. Regular physical exercise and adequate nutrition can be important tools for weight loss and likely instruments for reducing the increase in serum concentration of C-reactive Protein. The study "Comparison of the systemic inflammatory response between Mediterranean diet and physical exercise at short term in postmenopausal women with a body mass index equal to or greater than 25kg/m²: Comparative pilot study" has as its main study objective the analysis and comparison of plasma concentrations of C-reactive protein (CRP) and anthropometric measurements: weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), hip circumference (HC), waist-to-hip ratio (WHR) in postmenopausal women with a BMI equal to or greater than 25kg/m², before and after interventions with physical exercise and diet, aiming to determine the real weight that each factor exerts on chronic systemic inflammation. 30 sedentary postmenopausal women with overweight/obesity (BMI>25kg/m²) were selected and were randomly assigned and divided into 2 groups. The first group underwent a qualitative dietary intervention (without the need to weigh and measure food), based on the Mediterranean Diet. The second group participated in CrossFit classes, performing 3 sessions on alternate days of the week (Monday, Wednesday and Friday), totaling 3 hours/week. The results of the present study demonstrated that, despite the numerical differences, in both interventions, there was a reduction in CRP concentrations and anthropometric measurements when comparing pre and post intervention. Despite the visible numerical reduction in the variables analyzed, due to the limitations of the work, we see that more studies in the area are necessary. It was concluded that both interventions, with physical exercise and diet, as isolated factors, were effective in reducing circulating CRP levels.

Keywords: Physical exercise; Nutrition; Inflammation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Efeitos da menopausa.....	12
Figura 2: Evolução nomenclatura CrossFit.....	15
Figura 3: Modelo da balança.....	21
Figura 4: Estadiômetro.....	21
Figura 5: Fórmula IMC.....	22
Figura 6: Localização circunferência da cintura.....	22
Figura 7: Modelo fita antropométrica.....	22
Figura 8: Localização circunferência do quadril.....	23
Figura 9: Fórmula RCQ.....	23
Figura 10: Efeito do exercício físico e dieta mediterrânea em mulheres com sobrepeso na pós menopausa.....	28
Figura 11: PCR antes e depois da intervenção em ambos os grupos.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Divisão das intervenções.....	19
Tabela 2: Descrição com as medidas – resumo.....	24
Tabela 3: Análise descritiva das variáveis PCR, IMC, RCQ e peso em todos os grupos e momentos.....	25
Tabela 4: Análise descritiva das variáveis PCR, IMC, RCQ e peso segundo os grupos em todos os momentos.....	26
Tabela 5: Comparação das variáveis segundo o momento de acordo com o grupo dos pacientes.....	27
Tabela 6: Comparativo medidas antropométricas – intervenção dieta.....	45
Tabela 7: Comparativo medidas antropométricas – intervenção exercício físico.....	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1 MENOPAUSA E SOBREPESO.....	11
3.2 MENOPAUSA, DCNT's E INFLAMAÇÃO CRÔNICA.....	11
3.3 EXERCÍCIO FÍSICO, MENOPAUSA E INFLAMAÇÃO CRÔNICA.....	12
3.4 CROSSFIT.....	14
3.5 DIETA MEDITERRÂNEA	15
3.6 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E SAÚDE	16
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	18
4.2 PARTICIPANTES	18
4.3 INTERVENÇÃO DIETÉTICA.....	19
4.4 INTERVENÇÃO EXERCÍCIO FÍSICO	20
4.5 COLETA DE DADOS	20
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ...	36
ANEXO A - PARECER CEP	39
ANEXO B - TREINOS CROSSFIT	43
ANEXO C - TABELAS DADOS BRUTOS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Uma característica principal da função reprodutiva da mulher é que ela tem duração finita. A transição para uma fase pós-reprodutiva da vida é quase sempre aparente quando a menstruação cessa, e isso geralmente é precedido por mudanças sutis, incluindo um declínio na fertilidade desde aproximadamente uma década e meia antes (Nelson et al., 2023). Então temos que a menopausa é classificada como a cessação da menstruação, mas uma melhor definição seria, “a cessação permanente dos ciclos menstruais após a perda da atividade folicular ovariana” (Silva et al., 2021), as mulheres passam aproximadamente um terço de suas vidas com a menopausa, que ocorre por volta dos 50 anos de idade.

A transição para a menopausa é sempre acompanhada por diversas e adversas características (Silva et al., 2021), e é agora reconhecido que vários riscos importantes de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) surgem durante a transição da menopausa. Muitas condições importantes ocorrem após a menopausa, incluindo ganho de peso e obesidade, síndrome metabólica, diabetes, osteoporose, artrite, doenças cardiovasculares, demência e câncer (Lobo; Gompel, 2022), é e bem conhecido também que o tecido adiposo visceral é uma importante fonte de adipocitocinas pró-inflamatórias como a PCR por exemplo, o que pode agravar problemas preexistentes, ou ainda acarretar em novos danos à saúde da mulher (Verde et al., 2022). Além disso, o aumento excessivo da adiposidade é diretamente associado a maior prevalência de hipertensão e outras DCNTs em mulheres na pós-menopausa (Morito; Ichihara, 2023) (Ebong et al., 2022).

Adicionalmente a isso, Verde et al. (2022) citam que o sobrepeso e a obesidade são comuns em mulheres na pós-menopausa, sendo considerados por alguns autores como os principais fatores que contribuem para que a menopausa seja não só um problema médico, mas um problema socioeconômico também (Gulraiz et al., 2022). E muito disso, em grande parte, devido a alterações nos níveis dos hormônios reprodutivos. Na verdade, há evidências de que a depleção de estrogênio afeta a distribuição de gordura corporal total, resultando em aumento da gordura abdominal em mulheres na pós-menopausa (Verde et al., 2022).

Existe uma ampla gama de ações não farmacológicas disponíveis para a melhora das condições adversas da pós-menopausa (Djapardy; Panay, 2022). E uma vez que quase todas as mulheres irão experimentar os efeitos adversos da

menopausa, é imperativo encontrar estratégias que reduzam os sintomas e o risco de DCNTs que acompanham a menopausa (Gould et al., 2022).

Um maior nível de atividade física está associado à diminuição da mortalidade por todas as causas em adultos, e as conclusões gerais dizem que as mulheres que praticam mais exercícios na meia-idade tiveram melhora significativa em fatores clínicos relevantes (Gould et al., 2022). Gould et al. (2022) também sugerem que para evitar alterações indesejadas no metabolismo, bem como no metabolismo, as mulheres na menopausa se envolvam em atividades que ajudem a manter a massa magra (ou seja, exercícios de resistência), bem como reter ou aumentar a capacidade oxidativa (ou seja, exercício de moderada a alta intensidade). Todavia as referências sobre a frequência e a modalidade do exercício físico ainda são escassas.

Dentre as modalidades de alta intensidade podemos citar como exemplo o Crossfit categorizado por muitos autores como um programa de condicionamento de alta intensidade que usa sucessivos movimentos com demandas significativas de força e velocidade junto com trabalho de resistência, e vem mostrando resultados consistentes na melhora de adaptações fisiológicas de forma aguda e crônica (Oliver-López et al., 2022).

Assim como a atividade física, a nutrição também exerce efeito nas alterações de metabolismo e composição corporal nas mulheres em pós-menopausa, e é de extrema importância a utilização do maior número de ferramentas possíveis, como a educação alimentar e nutricional, para motivar e melhorar a saúde destas mulheres (Denby, 2023). E sobre o ponto de vista da nutrição, vários estudos sugeriram que a dieta mediterrânea pode desempenhar um papel na redução do peso corporal e dos sintomas da menopausa em mulheres na pós-menopausa, em virtude da sua composição dietética (Vetrani et al., 2022).

Tais informações sugerem uma necessidade de se realizarem mais estudos com o tema, visto que ainda é uma área carente de investigação.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a resposta inflamatória sistêmica entre a dieta mediterrânea e o exercício físico em mulheres na pós menopausa com índice de massa corporal igual ou superior a 25kg/m².

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Selecionar participantes de acordo com critérios de seleção previamente estabelecidos;
- Desenvolver protocolo de intervenção para atividade física.;
- Estabelecer normativas para a prescrição dietética;
- Estratificar os participantes em grupos;
- Realizar as intervenções;
- Mensurar e quantificar as diferentes concentrações de PCR;
- Cruzar os dados e analisar estatisticamente.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 MENOPAUSA E SOBREPESO

Resultados de estudos caso-controle, que incluíram grupos controle de indivíduos em idade reprodutiva, revelaram que problemas associados aos ossos são prevalentes em pessoas adiposas na pós-menopausa com IMC elevado e níveis reduzidos de estrogênio (Jamal et al., 2023). E dados recentes de uma grande coorte populacional nos Estados Unidos reforçaram a ideia de que o ganho de peso não está relacionado apenas à transição da menopausa, embora a massa gorda aumente rapidamente nesta fase (Silva et al., 2021).

Já o estudo de Abdalla et al. (2022), cita que a obesidade pode ser um componente importante da síndrome metabólica e está diretamente relacionada a outras reações inflamatórias, o que pode aumentar a incidência de condições graves de risco à vida.

De qualquer forma, como concluíram Softic e Mesalic (2023) em seu trabalho, a obesidade é um fator preditivo significativo para as concentrações plasmáticas de PCR, pois sabe-se que os níveis plasmáticos de PCR estão diretamente associados ao total de gordura corporal (Softic; Mesalic, 2023). Corroborando com o que diz Tadjieva (2023), que sugere que há uma correlação direta entre níveis de obesidade e PCR em mulheres na pós-menopausa.

Com estes dados, podemos nos direcionar para a conclusão de Ebong et al. (2022), que diz em seu trabalho, que estas descobertas apoiam uma campanha de saúde pública que defenda o controle do peso em mulheres na pós-menopausa.

3.2 MENOPAUSA, DCNT's E INFLAMAÇÃO CRÔNICA

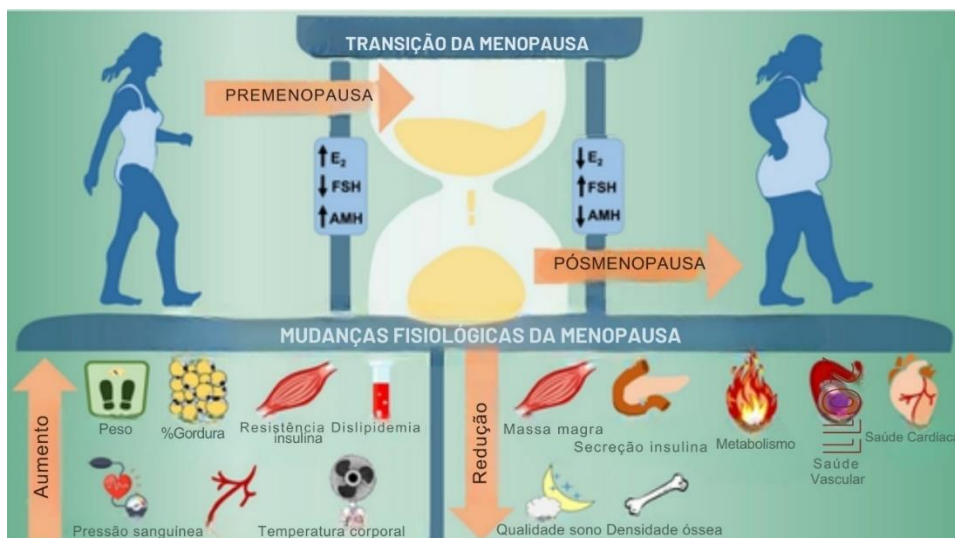
Em diversos estudos a menopausa vêm sendo associada com o aumento da prevalência de obesidade, síndrome metabólica e outras DCNTs (Silva et al., 2021; Rahman, 2023; Katanna, 2022; Perera; Perera, 2023) , então é uma fase que traz consigo muitas mudanças deletérias à saúde da mulher relacionadas à doenças inflamatórias crônicas (Khalafi et al., 2021).

Ainda segundo o estudo de Khalafi et al. (2021), declínios nos níveis de estrogênios característicos da pós-menopausa são associados a um aumento no grau de inflamação sistêmica, marcado por exemplo pelo aumento expressivo de PCR por exemplo, assim como um aumento na adiposidade de forma geral.

Já os achados do estudo de Jamal et al. (2023) sugerem que uma série de doenças crônicas podem se desenvolver em mulheres na pós-menopausa devido a alterações relacionadas à idade, mudanças negativas nas medidas antropométricas juntamente com a diminuição da atividade física.

Todo este contexto relacionado ao impacto desfavorável da menopausa se deve à queda nos níveis de estrogênio, que altera os níveis de insulina, o perfil lipídico e o IMC, além de aumentar o risco de hipertensão. Além disso, foi demonstrado que a menopausa causa um aumento na geração de radicais livres e algumas citocinas inflamatórias, devido a mudanças abruptas no estado hormonal (Jamal et al., 2023), como vemos no estudo de Softic e Mesalic (2023), onde houveram diferenças significativas na concentração de PCR entre os grupos pré-menopausa e pós-menopausa. E é também observado que a inflamação crônica de baixo grau está associada ao avanço da idade e ao aumento de mediadores inflamatórios como a PCR por exemplo (Kim; Yeun, 2022).

Figura 1: Efeitos da menopausa



Fonte: Adaptado de MARLATT et al., 2022

3.3 EXERCÍCIO FÍSICO, MENOPAUSA E INFLAMAÇÃO CRÔNICA

Atividade física é definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia”, enquanto a definição de exercício é “um subconjunto de atividades físicas que é planejado, estruturado e realizado repetidamente para melhorar ou manter a aptidão física”. No entanto, a dose de atividade física e exercício é descrita de forma semelhante pela duração, modo, frequência e intensidade (Keawtep et al., 2022).

Ainda de acordo com Keawtep et al. (2022), a atividade física regular é reconhecida há muito tempo como o principal tratamento para prevenir a obesidade e atenuar os sintomas relacionados à menopausa.

No contexto geral de saúde, o exercício físico reduz a resistência à insulina, diminui as citocinas pró-inflamatórias e melhora os marcadores anti-inflamatórios, o que resulta na melhora da sinalização da insulina no cérebro, melhora os fatores neurotróficos, a neurogênese e a angiogênese. (Keawtep et al., 2022), então juntamente ao controle de peso corporal, tem sido sugerido para mitigar os efeitos negativos da inflamação sistêmica crônica (Kim; Yeun, 2022), principalmente o exercício físico de alta intensidade, mostrando melhoras significativas em fatores de risco para DCNTs (Nandakumar et al., 2023), o que vai de encontro ao trabalho de Khalafi et al. (2021), que mostra que o exercício físico é uma importante intervenção não farmacológica segura e efetiva no tratamento de DCNTs.

De acordo com Kim e Yeun (2022), o exercício aeróbico é geralmente o mais recomendado, mas pessoas com idade mais avançada podem ter dificuldade em realizá-los na devida intensidade, enquanto os exercícios resistidos são de mais fácil execução, também sendo capaz de fortalecer a musculatura e reduzir o grau de inflamação sistêmica crônica.

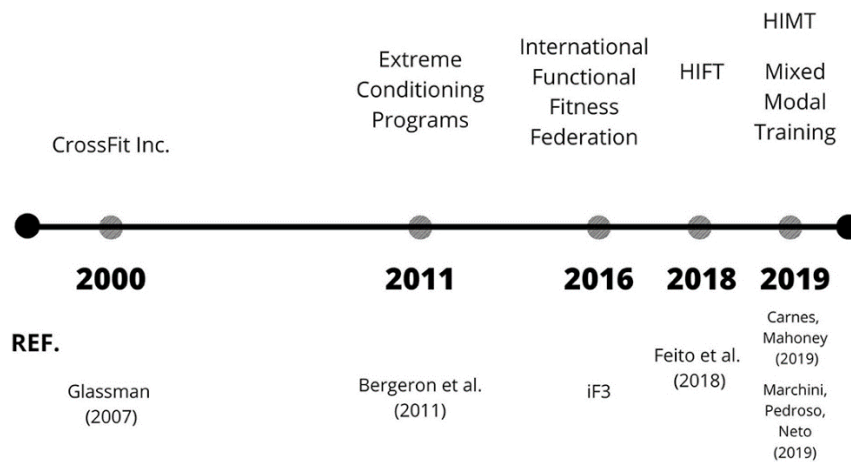
A literatura já possui diversas revisões mostrando o potencial, tanto do exercício aeróbico quanto resistido na redução da inflamação sistêmica crônica (KHALAFI et al., 2021), somando-se a isto, ainda de acordo com o estudo de Khalafi et al. (2021), o exercício físico, tanto aeróbico quanto resistido, e a combinação de ambos, tem o potencial de redução de citocinas inflamatórias como a PCR por exemplo. Em suma, o exercício resistido tem efeitos significativos na redução da PCR em pessoas com idade avançada (Kim; Yeun, 2022) e de acordo com Khalifa et al. (2021) em seu estudo, o exercício físico pode ter particular importância para reduzir o risco de DCNTs em mulheres na pós-menopausa. Portanto, o exercício juntamente com a restrição calórica deve ser recomendado em todas as mulheres na pós-menopausa com excesso de peso, para redução do risco metabólico e cardiovascular (Silva et al., 2021).

Porém, Nandakumar et al. (2023) em seu estudo, concluíram que o exercício de alta intensidade é mais efetivo na melhora dos parâmetros de saúde relacionados a DCNTs para mulheres na pós-menopausa.

3.4 CROSSFIT

Segundo Dominski et al. (2022) a partir da década de 2000, surgiu uma nova tendência de exercício em todo o mundo, impulsionada principalmente por uma marca, para melhorar a aptidão física através da otimização de vários componentes. A marca, também chamada de CrossFit, é um programa de condicionamento físico e força, com movimentos funcionais, constantemente variado e de alta intensidade (Hak et al., 2022), que tem como um dos objetivos melhorar a aptidão física através da otimização de vários componentes, como capacidade aeróbica, força e resistência muscular, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio, flexibilidade e resistência cardiovascular (Dominski et al., 2022).

Segundo Dominski et al. (2022) diversos termos para denominar esse tipo de formação têm sido utilizados tanto na ciência quanto na prática, sendo que na prática, o termo CrossFit, que é uma empresa, é amplamente utilizado em situações que abrangem desde a mídia até conversas informais, bem como em pesquisas científicas. No entanto, nos últimos anos, na investigação e na prática, temos assistido a um aumento na variedade de termos utilizados, por vezes para descrever a mesma coisa, mas também para descrever diferentes tipos de programas de treino físico, incluindo CrossFit, treino funcional de alta intensidade (HIFT), treinamento multimodal de alta intensidade (HIMT), treinamento de aptidão funcional (FFT), programa de condicionamento extremo (ECP) e treinamento modal misto (Dominski et al., 2022).

Figura 2: Evolução nomenclatura CrossFit

Fonte: Dominski et al., 2022.

Neste estudo, para uma melhor compreensão, utilizou-se o termo originalmente descrito por Glassmann (2007).

O treinamento em CrossFit fornece adaptações crônicas baseadas nos efeitos agudos de suas sessões, que dependem das variáveis usuais de treinamento físico, como magnitude, duração e frequência do estímulo (Oliver-López et al., 2022). Ainda segundo o estudo de Oliver-López et al. (2022), os movimentos funcionais são utilizados neste tipo de treinamento, estruturado por circuitos em variação contínua, diferentes exercícios de diferentes modalidades, como levantamento de peso, ginástica e exercícios cíclicos com um componente cardiovascular maior, como corrida, natação e ciclismo, podem ser combinados no CrossFit.

Juntando-se a isso, de acordo com o estudo de Jungmann et al. (2023), um programa supervisionado de exercícios de alta intensidade pode desencadear efeitos positivos significativos sobre os sintomas da menopausa em mulheres na pós-menopausa.

3.5 DIETA MEDITERRÂNEA

De acordo com o estudo de Finicelli et al. (2022), o termo Dieta Mediterrânea geralmente se refere ao padrão alimentar das pessoas que vivem na costa do Mar Mediterrâneo, em particular na Grécia, no sul da Itália e no sul da Europa. Embora estes países mediterrânicos apresentem algumas diferenças nos hábitos alimentares, as características comuns que caracterizam esta dieta são definidas como consumo diário de cereais não refinados e outros produtos (por exemplo, pão integral, massa

integral e arroz integral), frutas frescas, vegetais, nozes e laticínios com baixo teor de gordura, azeite como principal fonte de lipídios, ingestão moderada de álcool, preferencialmente vinho tinto, consumo moderado de peixes, aves, batatas, ovos e doces, consumo mensal de carne vermelha e atividade física regular (Finicelli et al., 2022).

A dieta mediterrânea é um padrão alimentar saudável que tem sido associado à redução do risco de eventos cardiovasculares, morbidade e mortalidade geral, e à melhora do peso corporal, perfil metabólico e função cognitiva (Vetrani et al., 2022).

Ela é caracterizada por uma grande variedade de alimentos, como vegetais, frutas, legumes, nozes e cereais integrais, e pelo uso de azeite extra-virgem como fonte de gordura. Portanto, fornece baixas quantidades de gorduras saturadas em favor de gorduras insaturadas e muitos compostos bioativos com atividades antiinflamatórias e antioxidantes (Vetrani et al., 2022).

Segundo Silva et al. (2021) meta-análises recentes relataram evidências sugerindo maior eficácia da dieta mediterrânea na redução do peso corporal e da circunferência da cintura quando comparada às dietas de controle, e ainda, segundo Itsiopoulos et al. (2022), a dieta mediterrânica tem um baixo índice inflamatório dietético, ilustrando o seu potencial anti-inflamatório, modulando benéficamente a microbiota intestinal e o sistema imunológico.

Em suma, o que vemos na literatura recente é que a Dieta Mediterrânea possui um grande efeito protetor para DCNTs, e ela contribui de forma ampla e geral para uma melhora na inflamação crônica durante o envelhecimento, o conhecido *inflammaging* (Clark et al., 2022).

3.6 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E SAÚDE

De acordo com Noorwali et al. (2023), antropometria vem do grego antigo ἄνθρωπος (*ánthrōpos*) ‘humano’, e μέτρον (*métron*) ‘medida’, sendo a antropometria definida como “o estudo das medidas do corpo humano”, e as medidas antropométricas avaliam a composição corporal medindo quantitativamente a massa muscular, óssea e de tecido adiposo. Ainda segundo Noorwali et al (2023) o preocupante aumento da prevalência global da obesidade e da morbidade e mortalidade relacionadas marcou a importância da avaliação do tamanho, forma e composição corporal para a saúde, isto exige a necessidade de diretrizes padrão para

medições antropométricas para estimar a prevalência de sobrepeso e obesidade e prever custos de saúde e mortalidade por doenças.

A relação cintura/quadril (RCQ), relação quadril/cintura e circunferência cintura-quadril são as medidas mais comuns da distribuição adiposa (Jamal et al., 2023).

O indicador de obesidade mais aplicado em pesquisas epidemiológicas é o IMC, que é a razão entre o peso calculado em quilogramas e a altura ao quadrado em metros (kg/m^2) devido à sua facilidade de uso, baixo custo e alta precisão e exatidão (Jamal et al., 2023).

De acordo com o estudo de Jamal et al (2023) o IMC é significativamente maior nas mulheres na pós-menopausa do que nas mulheres na perimenopausa. Além disso, quando comparada com mulheres na pré-menopausa, a RCQ das mulheres na pós-menopausa mostra-se consideravelmente maior. É observado que mulheres na pós-menopausa com síndrome metabólica apresentam uma RCQ visivelmente alta.

A investigação de Jamal et al. (2023), também mostrou que o aumento dos valores do IMC se correlacionou com o aumento dos valores da CC e da RCQ. Esses resultados concordam com outras pesquisas relacionadas, e também se descobriu que o aumento da gordura visceral e subcutânea na menopausa estava positivamente relacionado ao IMC das mulheres na menopausa e à CC e RCQ. E o risco de desenvolver DCNTs torna-se significativamente maior quando comparado com mulheres com IMC e CC mais baixos (Ebong et al., 2022).

Quando falamos em obesidade, estamos falando em aumento excessivo no tecido adiposo, e sabe-se que o tecido adiposo é uma importante fonte de esteróides estrogênicos e androgênicos, e as alterações nas concentrações de hormônios sexuais que ocorrem após a transição da menopausa também podem influenciar a regulação da deposição de gordura corporal (Ebong et al., 2022).

De acordo com Softic e Mesalic (2023), a PCR está associada a um aumento no risco para o desenvolvimento de DCNTs em mulheres na pós-menopausa devido a sua associação com uma maior concentração de gordura visceral.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA

Este estudo foi autorizado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa sob o número de 5.606.402.

4.2 PARTICIPANTES

Para o presente estudo foram selecionadas 30 mulheres na pós-menopausa com sobrepeso/obesidade ($IMC > 25 \text{ kg/m}^2$). A média de idade das participantes foi de 62 anos, e a média de IMC das participantes foi de 27 kg/m^2 .

Como critério de inclusão para participação na pesquisa as participantes necessitavam ser do sexo feminino, sedentárias (sem prática de atividade física por pelo menos um ano), pós período de menopausa (com diagnóstico médico), com classificação de IMC de no mínimo sobrepeso (acima de 25 kg/m^2), com disponibilidade para realizarem as intervenções durante o período proposto e aceitem participar assinando o TCLE. Foram excluídas as participantes que estavam em estado pós operatório, que haviam sofrido alguma injúria recente, que passaram por um processo inflamatório agudo como COVID, gripe ou outra nos últimos 15 dias e/ou que apresentaram limitação física impeditiva à participação na pesquisa e a realização do protocolo de exercícios, e/ou que não aceitaram participar da pesquisa.

No Brasil atualmente, de acordo com dados do IBGE (2023) temos uma população de aproximadamente 30 milhões de mulheres na menopausa, e segundo o estudo de Loro e Ostolin (2023) a prevalência de sedentarismo entre a população feminina é de 47,5%. Então temos um total de população de 14,5 milhões, o que nos leva ao cálculo amostral.

Para determinar o tamanho adequado da amostra para uma população de $N=14.5$ milhões, com uma margem de erro (E) desejada de menos de 5% e um nível de confiança de 95%, foi aplicada a fórmula para o cálculo do tamanho da amostra em uma distribuição normal. Dado que o desvio padrão populacional (σ) não foi fornecido, foi adotado um valor conservador comum, $\sigma=0.5$.

A fórmula utilizada foi: $n=(Z \cdot \sigma/E)^2$

Portanto, conclui-se que, para garantir uma margem de erro de menos de 5% com um nível de confiança de 95% para uma população de 14.5 milhões, o tamanho

necessário da amostra seria de aproximadamente 384 observações. Este resultado é válido sob a suposição de distribuição normal e considerando o desvio padrão adotado.

As participantes foram aleatoriamente designadas e divididas em 2 grupos para posteriormente receberem as respectivas intervenções. Foram realizadas 2 formas de intervenção em separado em 2 grupos distintos. Com exercício físico e intervenção dietética.

As intervenções tiveram uma duração de 15 dias, e as participantes passaram por avaliação antropométrica e coleta de sangue antes e após as intervenções para as devidas comparações.

Tabela 1: Divisão das intervenções

PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO DIETÉTICA	INTERVENÇÃO EXERCÍCIO FÍSICO	COLETA DE DADOS
• 15 mulheres em cada grupo • Sedentárias • Pós menopausa • IMC >25kg/m2	• Dieta qualitativa • Rica em alimentos integrais e naturais, como frutas e vegetais, legumes e grãos integrais. • Principais componentes: cereais integrais, azeite de oliva extra virgem, vegetais, batatas, legumes, frutas, peixes, vinho tinto, produtos lácteos e quantidades muito baixas de ovos e gorduras animais	• Crossfit: 3x/ semana • 1h/sessão • Solicitadas a não realizar rotinas de treinamento fora do programa de treinamento estruturado	• PCR foi avaliada através de exame bioquímico realizado em laboratório da cidade de Ponta Grossa-PR (antes e depois) • Medidas antropométricas (peso, altura, IMC, circunferência da cintura, circunferência do quadril, relação cintura-quadril)

Fonte: Autor, 2024.

4.3 INTERVENÇÃO DIETÉTICA

O primeiro grupo passou por uma intervenção dietética qualitativa (sem a necessidade de se pesar e mensurar os alimentos), tendo como base a dieta mediterrânea. As participantes foram instruídas a consumir uma dieta rica em alimentos integrais e naturais, como frutas e vegetais, legumes e grãos integrais. Os componentes principais foram, cereais integrais, azeite de oliva extra virgem, vegetais, batatas, legumes, frutas, peixes, vinho tinto, produtos lácteos e quantidades muito baixas de ovos e gorduras animais. As participantes foram solicitadas a usar ervas e especiarias em vez de sal para dar sabor aos alimentos, a reduzir a carne vermelha para não mais do que duas vezes por semana e a comer peixe pelo menos duas vezes por semana. As principais fontes de gordura deveriam ser azeite e oleaginosas. Foi recomendado às participantes deste grupo que não realizassem nenhum tipo de

treinamento físico, e que seguissem em sua totalidade às recomendações acerca da dieta mediterrânea prescrita.

4.4 INTERVENÇÃO EXERCÍCIO FÍSICO

No segundo grupo, as participantes treinaram CrossFit, realizando 3 sessões em dias alternados da semana (segunda, quarta e sexta-feira), totalizando 3 horas/semana. Cada sessão de treinamento de CrossFit de 1h consistiu em 3 sessões, como aquecimento geral, alongamento muscular e trabalho de mobilidade articular, aquecimento específico, técnica específica, treino e desaquecimento. As sessões envolviam mais especificamente informações teóricas acerca do treino a ser realizado, treinamento físico amplo, geral e inclusivo (elementos de ginástica, atletismo e levantamento de peso utilizando-se de materiais tais como kettlebell, barras, anilhas e halteres, exercícios de desenvolvimento geral como polichinelos e abdominais e uma fase de treinamento técnico com exercícios especialmente selecionados para CrossFit como “Burpee”, “Box Jump”, “Farmer’s Walk”, “Good Morning”, “Bear Crawl”, “Ring Row”, “Box Step Up” entre outros. Tudo isso estruturado em formatos de treino de CrossFit em diferentes modos de operação como EMOM, AMRAP, AFAP, Tabata, Chipper, e com um determinado número de rodadas.

Cada treino foi realizado dentro de um box afiliado à CrossFit, supervisionado por um instrutor certificado CrossFit Level 1 ou 2. Além disso, as participantes foram especificamente solicitadas a não realizar rotinas de treinamento fora do programa de treinamento estruturado.

4.5 COLETA DE DADOS

A PCR foi avaliada através de exame bioquímico realizado em laboratório da cidade de Ponta Grossa-PR. Foram realizadas 2 coletas, uma anteriormente ao início das intervenções e uma logo após o término das intervenções.

As medidas antropométricas foram realizadas por procedimentos padrão como os seguintes:

1. Peso: O peso corporal foi medido em todas as mulheres estudadas com uma balança médica eletrônica da marca Welmy modelo W/I-W200 e medido com precisão de 0,1 kg.

Figura 3: Modelo da balança



Fonte: Autor, 2024.

2. Altura: Cada mulher teve sua altura medida em pé, descalça e cabeça ereta; foi utilizado a haste mecânica da balança médica previamente citada com precisão de 0,5cm.

Figura 4: Estadiômetro



Fonte: Autor, 2024.

3. Índice de massa corporal (IMC): Para calcular o IMC foi utilizada a seguinte fórmula: peso (kg) dividido pelo quadrado da altura (m²).

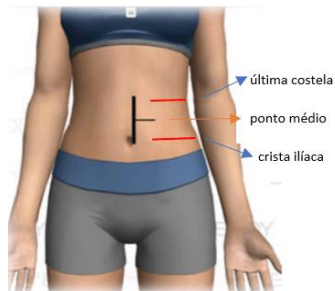
Figura 5: Fórmula IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO}}{(\text{ALTURA})^2}$$

Fonte: Google Imagens, 2024.

4. Circunferência da cintura (CC): Utilizando uma fita flexível não extensível, a CC das mulheres estudadas foi medida com precisão de 0,5 cm na posição ortostática. A medida intermediária foi registrada entre a crista ilíaca e a margem costal inferior.

Figura 6: Localização circunferência da cintura



Fonte: Google Imagens, 2024.

Figura 7: Modelo fita antropométrica



Fonte: Autor, 2024.

5. Circunferência do quadril (CQ): A circunferência do quadril foi medida com fita flexível e não extensível na parte mais larga da região do quadril.

Figura 8: Localização circunferência do quadril



Fonte: Google Imagens, 2024.

6. Relação cintura-quadril (RCQ): A relação cintura-quadril das mulheres estudadas foi calculada de acordo com a seguinte equação:
Circunferência da cintura (CC) dividida pela Circunferência do quadril (CQ).

Figura 9: Fórmula RCQ

$$RCQ = \frac{\text{circunferência da cintura (cm)}}{\text{circunferência do quadril (cm)}}$$

Fonte: Google Imagens, 2024.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística, inicialmente, foi realizada análise descritiva dos dados com estimativas de média, mediana, desvio padrão, percentil 25% e 75% das variáveis.

Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk nas variáveis PCR, IMC, RQC e peso para testar a aderência dos dados à distribuição normal. Este procedimento é importante para a tomada de decisão sobre os testes a serem utilizados nas análises inferenciais. Abordagens não-paramétricas devem ser utilizadas quando o p-valor do teste de Shapiro-Wilk for <0,05, caso contrário são utilizadas abordagens paramétricas.

Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal a diferença entre dois grupos foi verificada por meio do teste U de Mann-Whitney. Este é um teste não

paramétrico utilizado para comparar duas amostras aleatórias independentes, sendo uma alternativa ao teste t de Student, a diferença entre eles é que o teste t testa a igualdade das médias já o teste U de Mann-Whitney testa a igualdade das medianas.

Para as variáveis que apresentaram distribuição normal a diferença entre dois grupos foi verificada por meio do teste t de Student. Este teste é utilizado para determinar se há diferença significativa entre as médias de duas amostras independentes. Ele é adequado quando os dados seguem uma distribuição normal e as variâncias entre as amostras podem ser consideradas aproximadamente iguais (homocedasticidade), esse é um teste bilateral.

Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal as diferenças entre momentos foram verificadas através do teste de Wilcoxon. O teste de Wilcoxon é um teste de hipóteses não-paramétrico utilizado para analisar a diferença entre duas amostras pareadas, ou seja, podemos utilizá-lo quando os indivíduos selecionados para a amostra são medidos em duas ocasiões ou sob duas condições diferentes. É considerado uma alternativa ao teste t de Student para amostras pareadas, quando os dados não apresentam distribuição normal.

Para as variáveis que apresentaram distribuição normal a diferença entre dois momentos foi verificada por meio do teste t pareado.

Para melhor visualização destas análises, foram produzidos boxplots. O nível de significância utilizado foi de 5% e todas as análises foram realizadas no ambiente R 4.1.0 (R Core Team, 2021).

Tabela 2: Descrição com as medidas-resumo

Medidas	Descrição
N	Número de elementos observados.
M	A média é a soma de todos os elementos dividido pelo número de elementos.
MD	A mediana é uma medida que divide um conjunto de dados em dois subconjuntos d tamanhos iguais, ocupando a posição central no conjunto de dados, ou seja, 50% dc dados são superiores à mediana, e 50% são inferiores.
DP	O desvio padrão é uma medida de dispersão que indica o quanto distante cada valo um conjunto de dados esta da média.
1Q	25% dos dados são menores ou iguais a este valor.
3Q	75% dos dados são menores ou iguais a este valor.
IIQ	O intervalo interquartil é a diferença entre o primeiro quartil e o terceiro quartil.

Fonte: Autor, 2024.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo mostram que tanto o exercício físico realizado 3 vezes por semana por 15 dias quanto a dieta, de formas isoladas, são efetivos na melhora da composição corporal (peso, altura, circunferência da cintura e circunferência do quadril), dos índices dela advindos (IMC e RCQ), e também, nas concentrações séricas do marcador inflamatório PCR.

Observamos uma redução nas concentrações séricas de PCR, tanto no grupo exercício físico quanto no grupo dieta. Mas quando analisamos mais detalhadamente, podemos inferir que a redução foi numericamente maior no grupo que sofreu a intervenção de exercício físico, onde observamos reduções de até 15,3mg/L em alguns indivíduos. Este resultado corrobora com o trabalho de Tomeleri et al (2023), que mostra que o exercício resistido é deveras eficaz na redução dos marcadores inflamatórios sanguíneos, como a PCR, por exemplo. Mas pode representar um espectro de resultado momentâneo pelo fato de o grupo do exercício físico ter iniciado com valores mais elevados na variável PCR.

Observamos também, que o PCR médio dos pacientes deste estudo em todos os grupos e momentos é de 5,91 e desvio padrão de 4,17. Pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk, esta variável não apresenta aderência à distribuição normal ($p<0,001$). Segue a mesma lógica para as demais variáveis.

Tabela 3: Análise descritiva das variáveis PCR, IMC, RCQ e peso em todos os grupos e momentos.

Variável	N	M	MD	Mín	Máx	DP	1Q	3Q	IIQ	p-valor
PCR	60	5,91	4,80	1,00	18,90	4,17	2,63	8,50	5,87	<0,001
IMC	60	27,59	27,52	24,61	32,03	1,84	26,24	29,00	2,76	0,044
RQC	60	0,86	0,85	0,83	0,88	0,013	0,85	0,87	0,02	0,001
Peso	60	77,31	77,36	70,05	82,57	2,78	75,64	79,23	3,59	0,380

*Teste de Shapiro-Wilk; N = Número de observações; M = Média; MD = Mediana; Mín = Mínimo; Máx = Máximo; DP = Desvio padrão; Q1 = 1º quartil; Q3 = 3º quartil; IIQ= intervalo interquartil.

Fonte: Autor, 2024.

Observamos pelo teste de Mann-Whitney que houve diferença estatisticamente significativa entre a variável PCR e os grupos ($p=0,004$), ou seja, os pacientes tiveram o PCR significativamente menor no grupo dieta. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as variáveis IMC, RQC, peso e os grupos ($p>0,05$). As demais interpretações podem ser feitas seguindo a mesma lógica.

Tabela 4: Análise descritiva das variáveis PCR, IMC, RQC e peso segundo os grupos em todos os momentos.

Variável	Grupo										
	Atividade física					Dieta					
	M	MD	DP	1Q	3Q	M	MD	DP	1Q	3Q	p-valor
PCR	7,48	6,50	4,74	3,23	9,93	4,34	3	2,78	2,02	6,53	0,004*
IMC	27,47	27,52	1,72	26,33	29,04	27,71	27,56	1,98	25,86	28,64	0,706*
RQC	0,86	0,85	0,01	0,85	0,86	0,86	0,86	0,01	0,85	0,87	0,586*
Peso	77,17	77,11	3,12	75,59	79,57	77,45	77,74	2,44	75,68	79,13	0,694**
*Teste de Mann-Whitney/**Teste t de student; M = Média; MD = Mediana; DP = Desvio padrão; Q1 = 1º quartil; Q3 = 3º quartil.											

Fonte: Autor, 2024.

Na comparação entre grupos utilizamos o teste t para a variável peso e o teste de Mann-Whitney para as variáveis PCR, IMC e RQC.

Notamos pelo teste t ou Mann-Whitney realizado na comparação entre grupos que apenas a variável PCR apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, tanto no momento antes como no momento depois ($p < 0,05$), ou seja, o PCR dos pacientes difere quanto ao grupo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as variáveis IMC, RQC, peso e os grupos ($p > 0,05$), ou seja, não houve diferença significativa entre o valor do IMC, RQC e peso de acordo com os grupos atividade física e dieta em cada momento.

Na comparação entre momentos utilizamos o teste t pareado para a variável peso e o teste de Wilcoxon para as variáveis PCR, IMC e RQC.

Observamos pelo teste t pareado ou Wilcoxon que houve diferença estatisticamente significativa entre as variáveis PCR, IMC, peso e os momentos antes e depois tanto no grupo Atividade Física como no grupo Dieta ($p < 0,05$), ou seja, houve redução nos valores de PCR, IMC e peso no momento depois se comparado com o momento antes. Enquanto que a variável RQC não apresentou redução estatisticamente significativa entre os momentos antes e depois nos em nenhum dos grupos ($p = 1,000$).

Tabela 5: Comparação das variáveis segundo o momento de acordo com o grupo dos pacientes.

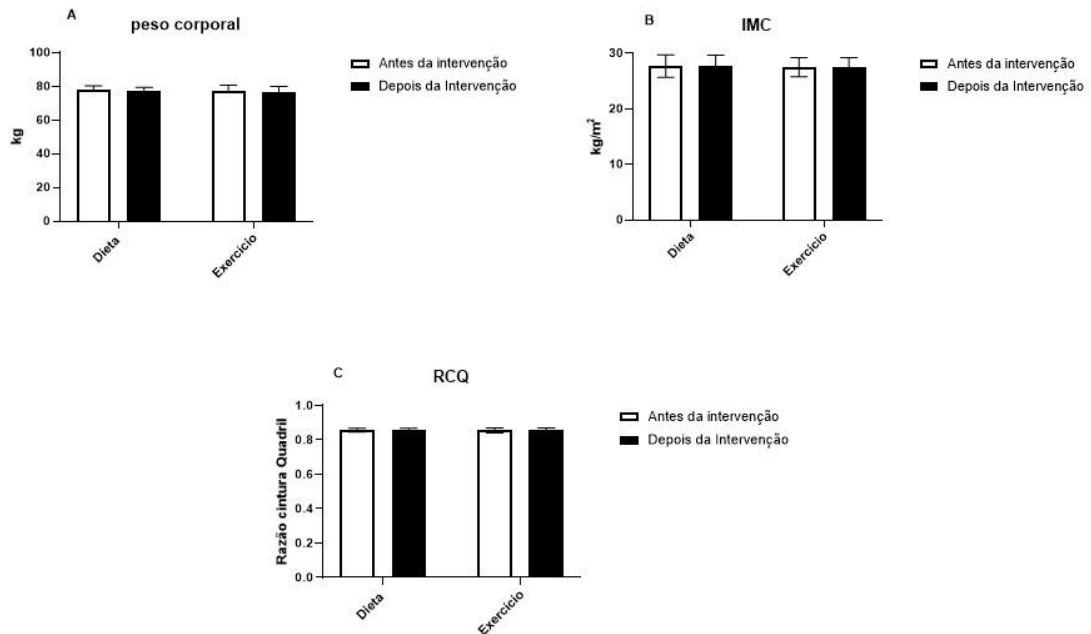
Variável	Momento	Grupo								p-valor entre grupos
		Atividade física				Dieta				
		M	MD	DP	IIQ	M	MD	DP	IIQ	
PCR	Antes	11,20	10	3,70	4,70	6,48	6,70	2,39	3,20	<0,001*
	Depois	3,75	3,20	1,78	2	2,20	2,10	0,69	0,90	0,004*
p-valor entre momentos		<0,001***				<0,001***				
IMC	Antes	27,50	27,53	1,72	2,61	27,73	27,63	2,01	2,54	0,803*
	Depois	27,43	27,51	1,78	2,86	27,69	27,50	2,01	2,54	0,803*
p-valor entre momentos		0,040***				0,001***				
RQC	Antes	0,86	0,85	0,01	0,01	0,86	0,86	0,01	0,02	0,715*
	Depois	0,86	0,85	0,01	0,01	0,86	0,86	0,01	0,02	0,715*
p-valor entre momentos		1,000***				1,000***				
Peso	Antes	77,47	77,22	3,23	4,34	77,77	78,23	2,59	3,16	0,782**
	Depois	76,86	76,46	3,08	3,73	77,13	77,50	2,32	3,24	0,787**
p-valor entre momentos		<0,001****				0,002****				
*Teste de Mann-Whitney; teste t**; teste de Wilcoxon***; teste t pareado****; M = Média; MD = Mediana; DP = Desvio padrão; IIQ= intervalo interquartil.										

Fonte: Autor, 2024.

Em uma análise mais abrangente, obtemos uma redução somada total de 111,7mg/L nas concentrações séricas de PCR no grupo que sofreu a intervenção de atividade física, e de 64,2mg/L no grupo da intervenção dietética.

Vimos uma redução de 9,18kg como somatório total no grupo exercício físico e de 9,58kg no grupo dieta. O que reflete diretamente no índice representado por estas medidas, como o IMC, onde sua melhora está diretamente relacionada a uma maior longevidade, menor taxa de mortalidade, como diz o estudo de Farrel et al. (2023).

Figura 10: Efeito do exercício físico e dieta mediterrânea em mulheres com sobrepeso na pós menopausa.



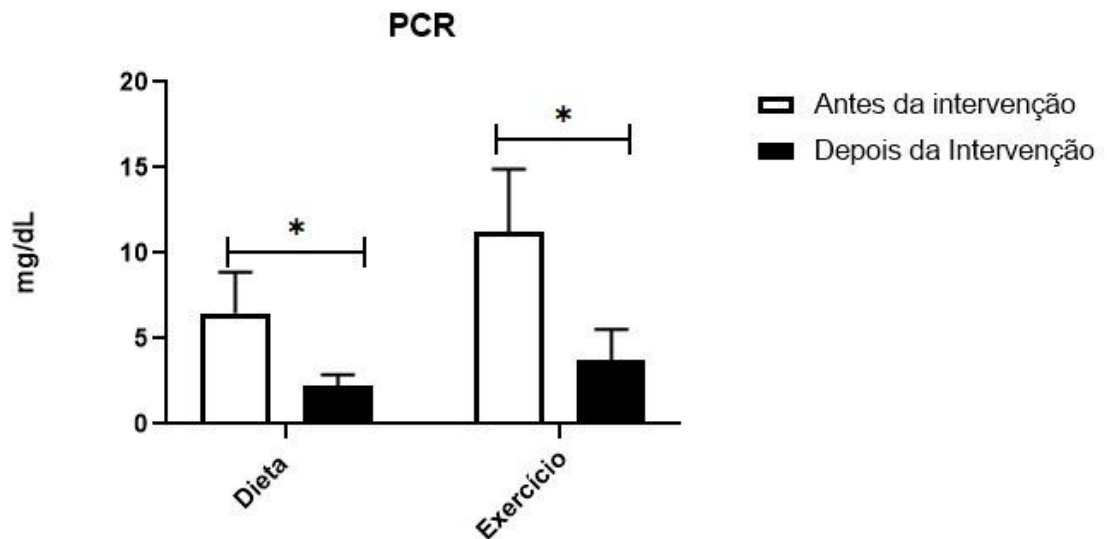
Fonte: Autor, 2024.

Os dados são as médias +-DPM. Em A Peso corporal antes e depois da intervenção; em B IMC antes e depois da intervenção e em C RCQ antes e depois da intervenção.

Estudos analisando a melhora em marcadores inflamatórios tais como a PCR, utilizando como intervenção somente a dieta ou mesmo o exercício físico ainda são muito escassos, ainda mais quando os participantes são submetidos a exercício físico de alta intensidade tal como o CrossFit. Então ainda vemos a necessidade de se aprofundar nesta área, visto que é bem conhecido na literatura que os níveis de PCR tendem a aumentar conforme o avanço da idade, decorrente não somente da diminuição da prática de exercício físico e má alimentação, mas também do processo natural de envelhecimento e aumento dos processos inflamatórios fisiológicos, informação que vai de encontro com o que dizem Jiang et al. (2023).

Ainda dentro deste contexto, o CrossFit foi demonstrado para melhorar a composição corporal e a aptidão física, também provocando respostas metabólicas, hormonais e de redução da inflamação (Moscatelli et al., 2023).

Figura 11: PCR antes e depois da intervenção em ambos os grupos.



Fonte: Autor, 2024.

Outro aspecto importante de ser analisado e levado em consideração de acordo com os resultados encontrados é o fator microbiota, pois segundo Campbell et al. (2023), a microbiota intestinal e os seus metabolitos estão ativamente envolvidos no desenvolvimento e regulação da imunidade do hospedeiro, o que pode influenciar a susceptibilidade a doenças.

Ainda de acordo com Campbell et al. (2023), a microbiota tem direta relação com o processo inflamatório crônico, podendo aumentá-lo ou reduzi-lo, dependendo de sua composição. A composição da microbiota pode ser alterada positivamente ou negativamente tanto pelo exercício físico quanto pela dieta (Li et al., 2023).

Temos também o fator importante psicológico envolvendo a comunidade do CrossFit, neste contexto, o CrossFit, encontrou uma formação que combina elementos de diversas áreas, oferecendo uma abordagem híbrida que promove o desafio individual dentro de uma comunidade, aumentando a motivação, autoeficácia e o nível de coesão, melhorando também o isolamento e o gerenciamento das emoções, tudo

isso levando a uma maior adesão à prática desportiva, gerando melhores efeitos fisiológicos (Ferrari, 2023).

Todas estas variáveis analisadas levam à hipótese de que, de fato, tanto a atividade física, quanto a modificação de hábitos dietéticos, de forma isolada, tendem a reduzir os marcadores inflamatórios de forma significativa. Como já citado anteriormente, devido às limitações deste estudo, citadas a seguir, se fazem necessários mais estudos nesta área de concentração.

O presente trabalho possui limitações inerentes ao contexto ao qual foi realizado, como o baixo número de participantes, e o baixo controle da questão dietética, indo em paralelo com todos os estudos da área de nutrição. Consequentemente, mais estudos nesta área se fazem necessários para uma real comprovação das melhoras observadas.

Outro fator limitante para o estudo, que afeta significativamente os resultados de ambas as intervenções é o fator tempo, visto que o tempo ao qual as participantes foram submetidas às intervenções foi extremamente reduzido.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se então, de acordo com o presente estudo, levando em consideração as limitações do estudo com o número de participantes, que de forma isolada, a atividade física e a dieta têm um bom grau de relevância na redução dos níveis plasmáticos de PCR, consequentemente, influenciando positivamente no controle à resposta inflamatória sistêmica, e, portanto, uma boa efetividade na prevenção às DCNTs.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, M. M. I. et al. The association between mental health and obesity in postmenopausal women: A systematic review. **Endocrine Regulations**, v. 56, n. 4, p. 295-310, 2022.
- CAMPBELL, Connor et al. Crosstalk between gut microbiota and host immunity: impact on inflammation and immunotherapy. **Biomedicines**, v. 11, n. 2, p. 294, 2023.
- DENBY, Nigel. Menopause: Nutrition and weight gain. **Post reproductive health**, p. 20533691231180721, 2023.
- DJAPARDY, Veronica; PANAY, Nicholas. Alternative and non-hormonal treatments to symptoms of menopause. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**, v. 81, p. 45-60, 2022.
- DOMINSKI, Fábio Hech; TIBANA, Ramires Alsamir; ANDRADE, Alexandro. "Functional Fitness Training", CrossFit, HIMT, or HIFT: What Is the Preferable Terminology?. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 4, p. 882195, 2022.
- EBONG, I. A. et al. Relationship between age at menopause, obesity, and incident heart failure: the atherosclerosis risk in communities study. **Journal of the American Heart Association**, v. 11, n. 8, p. e024461, 2022.
- FARRELL, S. W. et al. Associations among cardiorespiratory fitness, C-reactive protein, and all-cause mortality in men and women. **Journal of Investigative Medicine**, v. 71, n. 4, p. 372-379, 2023.
- FERRARI, Francesco. Fattori psicologici nello sport: i benefici della Community CrossFit. 2023.
- FERNÁNDEZ-LÁZARO, Diego et al. 6-Week Supplementation with Tribulus terrestris L. to Trained Male CrossFit® Athletes on Muscle, Inflammation, and Antioxidant Biomarkers: A Randomized, Single-Blind, Placebo-Controlled Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 16158, 2022.
- FINICELLI, Mauro et al. The Mediterranean diet: an update of the clinical trials. **Nutrients**, v. 14, n. 14, p. 2956, 2022.
- GEVAERT, A. B. et al. Epigenetics in the primary and secondary prevention of cardiovascular disease: influence of exercise and nutrition. **European journal of preventive cardiology**, v. 29, n. 17, p. 2183-2199, 2022.
- GOULD, Lacey M. et al. Metabolic effects of menopause: a cross-sectional characterization of body composition and exercise metabolism. **Menopause**, v. 29, n. 4, p. 377-389, 2022.
- GULRAIZ, Gulraiz Enderyas et al. Obesity and Overweight in Women with Knee Osteoarthritis Secondary to Menopause: Obesity in Knee Osteoarthritis & Menopause. **The Healer Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences**, v. 2, n. 3, p. 197-204, 2022.

HAK, Paul Taro; HODZOVIC, Emil; HICKEY, Ben. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2022.

ITSIOPOULOS, Catherine; MAYR, Hannah L.; THOMAS, Colleen J. The anti-inflammatory effects of a Mediterranean diet: A review. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 25, n. 6, p. 415-422, 2022.

JAMAL FRAYYEH, M.; AL-LAMI, M. QD. A Association between Anthropometric Measurements and some Biochemical Parameters in Premenopausal and Postmenopausal Women: Menopause. **Wasit Journal for Pure sciences**, v. 2, n. 2, p. 192-203, 2023.

JIANG, Y. et al. The association between albumin and C-reactive protein in older adults. **Medicine**, v. 102, n. 34, p. e34726, 2023

JUNGSMANN, Sophia et al. Impact of 3 months of detraining after high intensity exercise on menopause-related symptoms in early postmenopausal women—results of the randomized controlled actlife project. **Frontiers in Sports and Active living**, v. 4, p. 1039754, 2023.

KATANNA, Gregorius. Factors Affecting the Incidence of Hypertension in Menopause Using Literature Studies. **PROFESSIONAL HEALTH JOURNAL**, v. 4, n. 1, p. 103-113, 2022.

KEAWTEP, P. et al. Cognitive Benefits of Physical Exercise, Physical–Cognitive Training, and Technology-Based Intervention in Obese Individuals with and without Postmenopausal Condition: A Narrative Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 20, p. 13364, 2022.

KHALAFI, M.; MALANDISH, A.; ROSENKRANZ, S. K. The impact of exercise training on inflammatory markers in postmenopausal women: A systemic review and meta-analysis. **Experimental Gerontology**, v. 150, p. 111398, 2021.

KIM, S.I; YEUN, Yn. Effects of Resistance Training on C-Reactive Protein and Inflammatory Cytokines in Elderly Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 6, p. 3434, 2022.

LI, Yuxue et al. Gut microbiota and inflammation patterns for specialized athletes: a multi-cohort study across different types of sports. **Msystems**, v. 8, n. 4, p. e00259-23, 2023.

LOAIZA-BETANCUR, A. F. et al. Effects of resistance training on C-reactive protein in menopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Menopause**, v. 29, n. 12, p. 1430-1440, 2022.

LOBO, Roger A.; GOMPEL, Anne. Management of menopause: a view towards prevention. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 10, n. 6, p. 457-470, 2022.

LORO, Fernanda Laís; OSTOLIN, Thatiane Lopes Valentim Di Paschoale. Atividade física, comportamento sedentário e saúde da mulher: um mapa de evidências. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 28, p. 1-29, 2023.

MARLATT, K. L. et al. Body composition and cardiometabolic health across the menopause transition. **Obesity**, v. 30, n. 1, p. 14-27, 2022.

MORIMOTO, Satoshi; ICHIHARA, Atsuhiro. Late age at menopause positively associated with obesity-mediated hypertension. **Hypertension Research**, v. 46, n. 5, p. 1163-1164, 2023.

MOSCATELLI, Fiorenzo et al. Aerobic and anaerobic effect of CrossFit training: a narrative review. **Sport Mont**, v. 21, n. 1, p. 123-128, 2023.

NANDAKUMAR, R. et al. Efficacy of High Intensity Interval Training Exercises in Hypertensive Post Menopausal Women. **Journal of Survey in Fisheries Sciences**, v. 10, n. 1S, p. 5763-5768, 2023.

NELSON, Scott M. et al. Anti-Müllerian hormone for the diagnosis and prediction of menopause: a systematic review. **Human Reproduction Update**, v. 29, n. 3, p. 327-346, 2023.

NOORWALI, Essra A.; ALJAADI, Abeer M.; AL-OTAIBI, Hala H. Change in Growth Status and Obesity Rates among Saudi Children and Adolescents Is Partially Attributed to Discrepancies in Definitions Used: A Review of Anthropometric Measurements. In: Healthcare. MDPI, 2023. p. 1010.

OLIVER-LÓPEZ, Alejandro; GARCÍA-VALVERDE, Adrián; SABIDO, Rafael. Summary of the evidence on responses and adaptations derived from CrossFit training. A systematic review. **Retos**, v. 46, p. 309-322, 2022.

PERERA, Manosha; PERERA, Irosha. Do Not Fear When Menopause Is Near: The Importance of a Preparatory Time and Space to Face the Consequences before Reaching the Menopause. 2023.

RAHMAN, Emrana. A NARRATIVE REVIEW ON DISEASES TRIGGERED BY MENOPAUSE. **Student's Journal of Health Research Africa**, v. 4, n. 9, p. 7-7, 2023.

R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SHAPIRO, S. S. and WILK, B. M. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, 52:591–611.

SILVA, T. R. et al. Nutrition in Menopausal Women: A Narrative Review. *Nutrients* 2021, 13, 2149. **Nutrition in Gynecologic**, p. 51, 2021.

SOFTIĆ, D.; MEŠALIĆ, L. The relationship between C-reactive protein, anthropometric parameters and lipids in menopausal transition. **Medicinski Glasnik**, v. 20, n. 1, 2023.

TADJIEVA, M. WOMEN METABOLIC DISORDERS DEPENDING ON THE DURATION OF MENOPAUSE. **Science and innovation**, v. 2, n. D2, p. 279-282, 2023.

TOMELERI, C. M. et al. Effect of resistance exercise order on cardiovascular disease risk factors in older women: a randomized controlled trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 2, p. 1165, 2023

VERDE, Ludovica et al. Chronotype and Sleep Quality in Obesity: How Do They Change After Menopause?. **Current Obesity Reports**, v. 11, n. 4, p. 254-262, 2022.

VETRANI, C. et al. Mediterranean diet: what are the consequences for menopause?. **Frontiers in Endocrinology**, v. 13, p. 886824, 2022.

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do projeto: Comparação do perfil inflamatório entre uma dieta antiinflamatória e exercício físico em mulheres com sobrepeso e acima do peso na pós-menopausa

Nome: Sexo: M() F()
Idade: RG: Telefones: /

Endereço Residencial:

Rua: Número:

Bairro: Cidade:

CEP: Complemento:

Nome de outra pessoa para contato:

Grau de parentesco:

Telefones: /

Justificativa e os Objetivos da Pesquisa: : O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar voluntariamente desta pesquisa, que tem por interesse comparar o perfil inflamatório entre uma dieta antiinflamatória e exercício físico em mulheres com sobrepeso ou acima na pós menopausa.

Descrição dos procedimentos: O estudo será desenvolvido em três etapas. A primeira etapa será a aplicação de um questionário de identificação da amostra, medidas antropométricas (peso, altura, IMC) que serão realizadas em uma academia de CrossFit da cidade de Ponta Grossa – PR, seguida de coleta de exame de sangue (PCR) que será realizada em um laboratório particular da cidade de Ponta Grossa – PR. Com estes dados quantificados, as participantes serão divididas em 4 grupos. A segunda etapa será a aplicação da intervenção, que será dividida entre os grupos e terá duração de 2 meses. Um grupo não sofrerá intervenção, sendo o grupo controle; o segundo grupo sofrerá intervenção com exercícios funcionais e de alta intensidade (crossfit) – 3 sessões por semana, de 45' cada; para o terceiro grupo será aplicada uma dieta qualitativa com base nos padrões alimentares da dieta mediterrânea; e para o quarto grupo será aplicada a intervenção nutricional e de atividade física. A terceira etapa consistirá em uma nova avaliação com as medidas antropométricas (peso, altura, IMC) e coleta de sangue (PCR).

IMPORTANTE! Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você poderá deixar de participar da pesquisa e retirar esse termo de consentimento, sem que haja qualquer prejuízo em sua relação com os pesquisadores e com a Instituição UEPG. Mantém-se o sigilo e o caráter confidencial do trabalho sem expor sua identidade. Qualquer situação indesejada que aconteça em função da pesquisa será de responsabilidade dos pesquisadores e qualquer despesa eventual será custeada pelos mesmos.

Em caso de necessidade, entrar em contato com o Pesquisador Responsável:

Alex Zimermann

Telefone: (42) 98417-0625

E-mail: alexzimmermann@hotmail.com

ou com a Comissão de Ética em Pesquisa:

COEP/UEPG – Av. Carlos Cavalcanti, 4748, CEP 84.030-900 Campus
Universitário em Uvaranas, Bloco M. Sala 12 TELEFONE: (42) 3220-
3108 / FAX: (42) 3220-3102 e-mails: coep@uepg.br
(Coordenação) e seccoep@uepg.br (Secretaria)

Pesquisador principal, responsável pelo Projeto:

.....

Alex Zimmermann

.....

Sujeito da pesquisa

Concordo/autorizo a participação na pesquisa

Ponta Grossa, / /

ANEXO A: PARECER CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG 
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA
Título da Pesquisa: Efeito da associação de uma dieta anti-inflamatória e exercício físico em mulheres com sobrepeso na pós-menopausa.
Pesquisador: ALEX ZIMERMANN
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 61958122.0.0000.0105
Instituição Proponente: Universidade Estadual de Ponta Grossa
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
DADOS DO PARECER
Número do Parecer: 5.606.402
Apresentação do Projeto:
Projeto de Pesquisa:
Efeito da associação de uma dieta anti-inflamatória e exercício físico em mulheres com sobrepeso na pós-menopausa. Os participantes serão recrutados através das redes sociais, e também por indicação dos pesquisadores. Espera-se recrutar 40 participantes. Serão incluídas no estudo participantes do sexo feminino, sedentárias, pós-período de menopausa, que tiverem entre 45 e 60 anos, e a classificação do IMC indicar sobrepeso. A amostragem será recrutada por conveniência. Elas serão informadas sobre o objetivo do estudo, os procedimentos, os riscos e benefícios antes de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As que aceitarem participar, irão responder a um questionário para identificação da amostra, para auxiliar nos critérios de inclusão e exclusão. As participantes realizarão uma avaliação antropométrica que consiste em medida de peso e altura.
Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:
Comparar a concentração do marcador inflamatório PCR entre os 4 grupos pré-determinados, pretendendo determinar o real peso que cada fator
Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748, UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Retoria, sala 22 Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900 UF: PR Município: PONTA GROSSA Telefone: (42)3220-3282 E-mail: propepsecretaria@uepg.br

Continuação do Projeto: 5.606.402

exerce sobre a inflamação sistêmica crônica em mulheres na menopausa com sobrepeso.

Objetivo Secundário:

Selecionar participantes de acordo com critérios de seleção previamente estabelecidos; Desenvolver protocolo de intervenção para atividade física.; Estabelecer normativas para a prescrição dietética; Estratificar os participantes em grupos; Realizar as intervenções; Mensurar e quantificar as diferentes concentrações de PCR; Cruzar os dados e analisar estatisticamente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos podem incluir constrangimento frente a responder uma questão, ao realizar as medidas antropométricas e, devido ao exame laboratorial, há a possibilidade de dano de ordem física e orgânica como: sangramento, dor, desconforto local e hematoma. Os participantes poderão manifestar desconforto ou cansaço durante e após as sessões de exercícios funcionais de alta intensidade (crossfit).

Benefícios:

Melhora no controle da inflamação sistêmica crônica através da combinação de exercício físico e dieta anti-inflamatória.

Melhora nos índices antropométricos por meio de intervenção nutricional e prática de atividade física.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo será desenvolvido em três etapas. A primeira etapa será a aplicação de um questionário de identificação da amostra, medidas antropométricas (peso, altura, IMC) que serão realizadas em uma academia de CrossFit da cidade de Ponta Grossa – PR, seguida de coleta de exame de sangue (PCR) que será realizada em um laboratório particular da cidade de Ponta Grossa – PR. Com estes dados quantificados, as participantes serão divididas em 4 grupos. A segunda etapa será a aplicação da intervenção, que será dividida entre os grupos e terá duração de 2 meses. Um grupo não sofrerá intervenção, sendo o grupo controle; o segundo grupo sofrerá intervenção com exercícios funcionais e de alta intensidade (crossfit/HIIT) – 3 sessões por semana, de 45' cada; para o terceiro grupo será

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 **E-mail:** proppesecretaria@uepg.br

Continuação do Parecer: 5.505.402

aplicada uma dieta qualitativa com base nos padrões alimentares da dieta mediterrânea; e para o quarto grupo será aplicada a intervenção nutricional e de atividade física. A terceira etapa consistirá em uma nova avaliação com as medidas antropométricas (peso, altura, IMC) e coleta de sangue (PCR). A Intervenção com exercícios incluirá Remada na argola (corpo em 45° graus), Agachamento em caixa (amplitude reduzida), Flexão na caixa (corpo em 45° graus, amplitude reduzida), Abdominal com suporte lombar (amplitude reduzida), Salto sobre barra (20cm altura), Elevação de joelhos em suspensão (joelhos até 90° graus), Pulo simples de corda, Pranchas em isometria (com suporte de joelhos), Agachamentos com barra (até 90° graus, amplitude reduzida), Subida em calxote, Flexão de braço (com suporte dos joelhos), Salto em calxote (30cm de altura).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em anexo e de acordo com as resoluções 466/2012 e 510/2016

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto de pesquisa por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto foi aprovado sem restrições, após avaliação documental. O projeto se encontra dentro dos princípios éticos e metodológicos, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e 510/2016

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1994876.pdf	22/08/2022 12:51:27		Aceito

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748, UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
 Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
 UF: PR Município: PONTA GROSSA
 Telefone: (42)3220-3282 E-mail: prospsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 5.506/402

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CEPUEPG_Alex.docx	22/08/2022 12:51:09	ALEX ZIMERMANN	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAlex.pdf	10/08/2022 16:22:40	ALEX ZIMERMANN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ALEX_ZIMERMANN_PROJETO.docx	05/08/2022 16:33:06	ALEX ZIMERMANN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_alexzimmermann.docx	05/08/2022 16:32:39	ALEX ZIMERMANN	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 26 de Agosto de 2022

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748 - UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
UF: PR Município: PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 E-mail: prospesecretaria@uepg.br

ANEXO B: TREINOS CROSSFIT

1:

Iniciante

3 séries::

400-m Corrida

25 Bom Dia (sem peso)

25 Abdominais

Adaptações

Corrida: Reduzir a distância, bike, remo

Bom dia: Reduzir a amplitude do movimento ou o número de repetições.

Abdominais: Reduzir o número de repetições ou acumular 1min de prancha frontal.

2:

Iniciante

Por tempo:

60 flexões de braço (de joelhos)

– A cada minute, incluindo o primeiro, remar 100 m.

Adaptações

Flexões de braço: Reduzir o número de repetições, realizar com as mãos em cima de uma Caixa elevada.

Remo: Reduzir a distância.

3:

Iniciante

Por carga:

5-5-5-5-10:

Agachamento pelas costas

– Subir a carga a cada série.

Adaptações

Agachamento pelas costas: Reduzir a carga, reduzir a amplitude de movimento sentando em uma caixa.

4:

Iniciante

Por tempo:

15-12-9:

Levantamento terra sumô com puxada alta (15/20 kg)

Elevação de joelhos em suspensão

Adaptações

Levantamento terra sumô com puxada alta: Redução de carga, troca de implemento.

Elevação de joelhos em suspensão: Elevação de pernas no chão, redução de amplitude.

5:

Iniciante

8 séries por tempo:

8 arrancos alternados com halteres (5/7.5 kg)

8 subida na caixa (30/51 cm)

Adaptações

Arrancos alternados com halteres: Reduzir a carga, reduzir o número de repetições.

Subida na Caixa: Redução da altura da Caixa, reduzir o número de repetições.

6:

Iniciante

Máximo de repetições possíveis em 20min:

200-m Corrida

30 Balanço de Kettlebell (8/12 kg)

200-m Caminhada com Kettlebell

Adaptações

Corrida: Redução da distância, remo, bike.

Balanço de Kb: Redução da carga, redução do número de repetições.

Caminhada com Kb: Redução da carga, redução da distância.

ANEXO C: TABELA DADOS BRUTOS

Tabela 6: comparativo medidas antropométricas – intervenção dieta

Indivíduos	Peso		RCQ		IMC	
	(kg)		(cm)		(kg/m ²)	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
1	76,46	75,1	0,87	0,87	25,35	25,33
2	82,57	80,21	0,87	0,87	32,03	32,01
3	78,34	77,98	0,86	0,86	28,65	28,63
4	73	72,64	0,87	0,87	25,54	25,52
5	75,68	75,31	0,85	0,85	26,61	26,6
6	79,23	78,82	0,85	0,85	30,1	30,08
7	74,57	74,51	0,85	0,85	25,61	25,59
8	78,23	78,07	0,85	0,85	28,65	28,63
9	81,23	81,07	0,86	0,86	30,54	30,54
10	76,46	76,4	0,86	0,86	26,93	26,91
11	80,57	79,5	0,87	0,87	27,39	27,18
12	77	76,9	0,87	0,87	27,86	27,85
13	79,23	78	0,84	0,84	27,68	27,66
14	75,68	75	0,85	0,85	25,34	25,3
15	78,34	77,5	0,84	0,84	27,63	27,5

Fonte: Autor, 2024.

Tabela 7: comparativo medidas antropométricas – intervenção atividade física

Indivíduos	Peso		RCQ		IMC	
	(kg)		(cm)		(kg/m ²)	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
1	70,25	70,05	0,85	0,85	26,76	25,75
2	75,1	75	0,83	0,83	25,99	25,99
3	78,46	78,16	0,88	0,88	29,85	29,85
4	82	81,79	0,86	0,86	29,05	29,05
5	77,22	76,22	0,85	0,85	25,14	25,14
6	79,68	78,89	0,87	0,87	29,65	29,78
7	73	72,69	0,86	0,86	24,63	24,61
8	76,89	76,46	0,86	0,86	27,53	27,51

9	80,57	79,91	0,85	0,85	27,68	27,67
10	75,68	75,66	0,86	0,86	26,61	26,59
11	81,23	80,12	0,85	0,85	30,1	30,08
12	75,57	74,56	0,85	0,85	26,52	26,5
13	79,23	78,2	0,85	0,85	27,68	27,66
14	77	76	0,83	0,83	26,34	26,32
15	80,23	79,22	0,88	0,88	29,02	29

Fonte: Autor, 2024.