



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP

VALTER MARIANO DOS SANTOS JUNIOR

**O EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO POR MEIO DE INTERVENÇÃO PRESENCIAL
E ON-LINE NA COMPOSIÇÃO CORPORAL, PARÂMETROS
ANTROPOMÉTRICOS E NOS MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM
MULHERES PREVIAMENTE SEDENTÁRIAS**

SÃO CARLOS – SP

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP

VALTER MARIANO DOS SANTOS JUNIOR

**O EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO POR MEIO DE INTERVENÇÃO PRESENCIAL
E ON-LINE NA COMPOSIÇÃO CORPORAL, PARÂMETROS
ANTROPOMÉTRICOS E NOS MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM
MULHERES PREVIAMENTE SEDENTÁRIAS**

Tese apresentada ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Fisiológicas. Área de concentração Ciências Fisiológicas. Sob orientação da Profa. Dra. Ana Cláudia Garcia De Oliveira Duarte.

SÃO CARLOS – SP

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Mariano dos Santos Junior, Valter

O EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO POR MEIO DE INTERVENÇÃO PRESENCIAL E ON-LINE NA COMPOSIÇÃO CORPORAL, PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS E NOS MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM MULHERES PREVIAMENTE SEDENTÁRIAS / Valter Mariano dos Santos Junior, Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte -- 2021. 64f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte

Banca Examinadora: Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte, Wladimir Rafael Beck, Cynthia Aparecida de Castro, Marcela Sene Fiorese, Rodrigo Franco de Oliveira

Bibliografia

1. Exercício físico. 2. Marcadores inflamatórios. 3. Composição corporal. I. Mariano dos Santos Junior, Valter. II. Garcia de Oliveira Duarte, Ana Cláudia. III. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Valter Mariano dos Santos Junior, realizada em 25/10/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte (UFSCar)

Prof. Dr. Wladimir Rafael Beck (UFSCar)

Profa. Dra. Cynthia Aparecida de Castro (UFSCar)

Profa. Dra. Marcela Sene Fiorese (Anhanguera)

Prof. Dr. Rodrigo Franco de Oliveira (UniEVANGÉLICA)

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

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas.

Dedico este trabalho a minha família (meus pais Valter e Valdelicia e meus irmãos André, Letícia e Leandro) por estar comigo em todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte pela oportunidade de trabalhar em seu laboratório, pelas grandes ideias durante as orientações, pela paciência que teve comigo e por ser uma mãezona nos momentos difíceis que passei nestes anos.

Agradeço à Dr^a. Ana Dâmaso que tornou viável cada passo desse projeto, pelas grandes ideias e orientações prestadas.

À Dr^a. Lila Missae que gentilmente se colocou à disposição para realizar as análises bioquímicas, juntamente com a Dr^a. Raquel Munhoz Campos que nos auxiliou no tratamento estatístico dos dados. À professora Paola Machado Próspero pela ajuda quanto ao método aplicado neste projeto.

Agradeço aos meus pais (Valter Mariano dos Santos, Valdelicia França e Silva) pelo incentivo ao estudo e trabalho, pois sem eles esse sonho não teria se concretizado, eles sempre serão um grande exemplo para mim.

Aos familiares (André, Leticia, Leandro, Alecsandra, Lezinho, Guilherme e Gustavo), por onde quer que eu vá, eles sempre estarão em meus pensamentos, a torcida deles foi fundamental em todas as etapas da minha vida.

Aos amigos da Igreja Formosa-Sede em Votuporanga (Pastor Toninho Graciano, Pastora Geni, Tutu, Pastor Miquéias, Pastora Naty, Pastor Ivanildo e Pastora Mari). Agradeço muito a Deus pela vida deles, creio que suas orações fizeram muita diferença em minha vida.

A minha segunda família a qual Deus me presenteou, o qual estendo todo o meu amor fraternal a vocês Rafaela, Renata, Everton, Marcelo, Elaine, Saumo, Jéssica, Alan, e minhas sobrinhas do coração Laura, Acsa, Any e Raquel.

Agradeço ao professor Wilson Luiz Borges Júnior por ter sido incentivador e por ter me apresentado a minha querida orientadora.

Agradeço ao professor mestre Valter Brighetti, coordenador do curso de Educação Física da UNIFEV, pelos conselhos, puxões de orelha e abraços que sempre foram necessário em minha carreira.

Agradeço aos amigos professores Jean César Andrade, Júlio César Takehara, Wilson Borges e Jeferson A. A. Teixeira, por momentos compartilhados nos congressos juntamente com a colaboração e participação em vários artigos publicados no Brasil e no exterior.

Agradeço aos amigos da UNIFEV que sempre manifestaram seu carinho e respeito, às professoras Caciane, Katiuce, Denise e Joana e aos professores Valtão, Xaninho, Wilson Anderson. Aos funcionários Maria Massuia, Rosângela Mello e Marcílio Brunini por me socorrerem em momentos difíceis e por sempre compartilharem suas histórias e experiências de vida.

Aos amigos do Colégio UNIFEV pelo companheirismo comigo, Michele, Regiane, Renata, Maria Ângela, Lucila, Bruno, Leonardo, Christiane, Diná, Toninho, Adriana, Márcia, Carine, Lucas, Milena, Elzinha, Keila e Bia. Agradeço especialmente a minha diretora, Dona Terezinha, que sempre esteve à disposição ao longo dessa jornada, e as minhas coordenadoras Adriana, Maria da Cruz e tia Jô.

Agradeço à Fundação Educacional de Votuporanga por conceder auxílio financeiro, o que me permitiu o custeio do projeto e a conclusão desta pós-graduação. Agradeço à Presidência, Reitoria, Pró-Reitoria do Centro Universitário de Votuporanga por me auxiliar nos trâmites de liberação para a capacitação.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados ao Desempenho, Zé, o técnico, Cynthia, Wilson, Felipe, Diego, Carla, Marcão, Marcela, Jeferson, e muitos outros que tive a oportunidade de conhecer, como Antônio Carlos, Ronan, Marco e Vanessa.

Agradeço ao Alexandre Prata Vieira Chiva, secretário do Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP, por ser sempre prestativo e atencioso no atendimento.

Não vos lembreis das coisas passadas, nem considereis as antigas. Eis que faço uma coisa nova, agora sairá à luz; porventura não a percebeis? Eis que porei um caminho no deserto, e rios no ermo.

Isaías 43:18,19

RESUMO

O número crescente de pessoas acometidas por sobrepeso e obesidade aumenta a demanda para o desenvolvimento de modelos de intervenções para adequações do estilo de vida pautadas na regulação do balanço energético e metabolismo do tecido adiposo. O objetivo do estudo foi verificar a influência do modelo de intervenção presencial e on-line sobre os marcadores metabólicos tecido adiposo em mulheres obesas. Foram selecionadas 40 voluntárias adultas obesas com idades entre 20 a 45 anos, submetidas a 12 semanas de terapia multidisciplinar presencial e on-line com avaliação física e coleta de material biológico para análises bioquímicas, juntamente com suporte on-line através de e-mails, *WhatsApp*®, mídias sociais e vídeos com temas educativos sobre obesidade em uma plataforma on-line (*www.#12weeksfor, eat, fit, live*). No início e ao final do estudo, as voluntárias realizaram avaliação física da composição corporal, análises bioquímicas (glicose, adiponectina, leptina e PAI-1). As voluntárias podiam fazer perguntas diariamente via e-mail ou *WhatsApp*® e recebiam informações quanto dieta e prática de exercícios. Os resultados foram analisados utilizando o software SPSS – versão 22.0, para OS. A normalidade dos dados foi obtida pelo teste de Kolmogorov Smirnov e expressa em média e desvio padrão (DP). Para comparação as médias encontradas intergrupo e intragrupo, foi aplicado ANOVA Two Way e post-hoc de Fisher adotando o valor de p e verificando assim a significância encontrada entre os valores. Foi verificado o comportamento de dependências das variáveis por regressão linear simples. Diante dos resultados encontrados, foi possível concluir que 12 semanas de terapia presencial e on-line pode ser amplamente utilizada para combater a obesidade nessa população, o que reforça que, mesmo num curto espaço de tempo, mudanças significativas podem ocorrer em todos os componentes da composição corporal, bem como nas frações de leptina, adiponectina e PAI-1. Entretanto é preciso que mais estudos sejam realizados, afim de confirmarem a longo prazo e por meio de um estudo de corte que possa abranger um número maior de participantes, assim elucidar completamente e entender os exatos mecanismos que são envolvidos no processo de emagrecimento, mudanças na composição corporal, alterações nas frações de leptina, adiponectina e PAI-1.

Palavras-chave: Exercício Físico. Composição Corporal. Adipocinas. Obesidade. Sobrepeso.

ABSTRACT

The growing number of people suffering from overweight and obesity increases the demand for the development of intervention models for lifestyle adjustments based on the regulation of energy balance and adipose tissue metabolism. The study aimed to verify the influence of in-person and on-line intervention model on adipose tissue metabolic markers in obese women; 40 obese adult volunteers aged between 20 and 45 years will be selected, who will undergo 12 weeks of in-person and on-line multidisciplinary therapy with physical assessment, and collection of biological material for biochemical analysis, along with on-line support through emails, WhatsApp®, social media, and obesity-themed videos on an on-line platform (www.#12weeksfor, eat, fit, live). At the beginning and the end of the study, the volunteers performed a physical assessment of body composition, biochemical analyzes (glucose, adiponectin, leptin, and PAI-1). Volunteers could ask questions daily via email or WhatsApp® and received information about diet and exercise. The results were analyzed using SPSS software – version 22.0, for OS. Data normality was obtained using the Kolmogorov Smirnov test and expressed as mean and standard deviation (SD). To compare the means found between groups and intragroup, ANOVA Two Way and Fisher's post-hoc were applied, adopting the value of “p”, and thus verifying the significance found between the values. The dependence behavior of the variables was verified by simple linear regression. Based on the findings, it was possible to conclude that 12 weeks of in-person and on-line therapy can be widely used to combat obesity in this population, which reinforces that, even in a short space of time, significant changes can occur in all components of the body composition, as well as in the leptin, adiponectin and PAI-1 fractions. However, more studies need to be carried out to confirm in the long term and through a cut-off study that can cover a larger number of participants, thus fully elucidating and understanding the exact mechanisms that are involved in the weight loss process, changes in body composition, changes in leptin, adiponectin and PAI-1 fractions.

Key words: Exercise. Body Composition. Adipokines. Obesity. Overweight.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

| | |
|----------------------|---|
| %mm | percentual de massa muscular |
| $\Delta 1$ | Delta basal entre a 6a semana. |
| $\Delta 2$ | Delta basal entre a 12a semana. |
| AD | $\mu\text{g/mL}$ -Adiponectina conc. $\mu\text{g/mL}$ |
| AD $\mu\text{g/mL}0$ | adiponectina basal |
| AD $\mu\text{g/mL}1$ | adiponectina na 12a semana |
| BAIBA | ácido β -aminoisobutírico |
| browning | processo de escurecimento das células de gordura |
| CC | circunferência da cintura |
| CC0 | circunferência de cintura basal |
| CC1 | circunferência de cintura 6a semana |
| CC2 | circunferência de cintura 12a semana |
| CP | Circunferência de pescoço |
| CP0 | circunferência de pescoço basal |
| CP1 | circunferência de pescoço 6a semana |
| CP2 | circunferência de pescoço 12a semana |
| CQ | Circunferência de quadril |
| CQ0 | circunferência de quadril |
| CQ1 | circunferência de quadril 6a semana |
| CQ2 | circunferência de quadril 12a semana |
| DP | Desvio Padrão |
| EHNA | esteatose hepática não alcóolica |
| EIMC | espessura da íntima média da carótida |
| Est. | Estatura em centímetros |
| FGF-21 | fator de crescimento de fibroblastos 21 |
| G% | Percentual de gordura |
| G%0 | percentual de gordura basal |
| G%1 | percentual de gordura da 6a semana |
| G%2 | percentual de gordura da 12a semana |
| GER | gasto energético de repouso |
| GET | gasto energético total |

| | |
|-----------------------|--|
| Gkg | Gordura em quilos |
| GKG0 | quantidade de gordura em quilos basal |
| GKG1 | quantidade de gordura em quilos da 6a semana |
| GKG2 | quantidade de gordura em quilos da 12a semana |
| GL | glicose basal |
| GL0 | glicose basal |
| GL1 | glicose da 12a semana |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| IMC0 | Índice de Massa Corporal basal |
| IMC1 | Índice de Massa Corporal da 6a semana |
| IMC2 | Índice de Massa Corporal da 12a semana |
| Kg | massa corporal |
| LepRb | receptor de leptina longa |
| LP | Leptina conc. $\mu\text{g/mL}$ |
| LP $\mu\text{g/ml}$ 0 | leptina basal |
| LP $\mu\text{g/ml}$ 1 | leptina na 12a semana |
| MLG | Massa livre de gordura em quilos |
| MLGkg0 | massa livre de gordura em quilos basal |
| MLGkg1 | massa livre de gordura em quilos da 6a semana |
| MLGkg2 | massa livre de gordura em quilos da 12a semana |
| MM%0 | percentual de massa muscular basal |
| MM%1 | percentual de massa muscular da 6a semana |
| MM%2 | percentual de massa muscular da 12a semana |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| P0 | peso basal |
| P1 | Peso 6a semana |
| PA | pressão arterial |
| PAI-1 | inibidor do ativador de plasminogênio |
| PAI-1ng/mL0 | Inibidor-1 do Ativador do Plasminogênio basal |
| PAI-1ng/mL1 | Inibidor-1 do Ativador do Plasminogênio 12a semana |
| PGC1 α | peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator 1 alpha |
| PN | peptídeos natriuréticos |

| | |
|-------|--|
| PNA | peptídeo natriurético atrial |
| PNB | peptídeo natriurético tipo B |
| SM | Síndrome Metabólica |
| SNS | sistema nervoso simpático |
| TAB | tecido adiposo branco |
| TAM | tecido adiposo marrom |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| Tmb | Taxa Metabólica Basal |
| TMB0 | taxa metabólica basal |
| TMB1 | taxa metabólica basal da 6a semana |
| TMB2 | taxa metabólica basal da 12a semana |
| UCP-1 | proteína desacopladora 1 |
| WHO | World Health Organization |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 2 JUSTIFICATIVA | 19 |
| 3 OBJETIVOS | 20 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL | 20 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 20 |
| 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 21 |
| 4.1 PROCESSOS DO METABOLISMO CELULAR NO TECIDO ADIPOSEO..... | 21 |
| 4.1.1 LEPTINA E OBESIDADE | 24 |
| 4.1.2 ADIPONECTINA | 26 |
| 4.1.3 INIBIDOR DO ATIVADOR DE PLASMINOGÊNIO TIPO 1 (PAI-1)..... | 26 |
| 4.2 TRATAMENTOS PROPOSTOS PARA OBESIDADE | 27 |
| 4.3 MEIOS ELETRÔNICOS COMO FERRAMENTA PARA O TRATAMENTO DA OBESIDADE..... | 29 |
| 5 MATERIAIS E MÉTODOS | 31 |
| 5.1 ÉTICA | 31 |
| 5.2 AMOSTRA | 31 |
| 5.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO | 31 |
| 5.2.2 CRITÉRIOS DE NÃO INCLUSÃO..... | 32 |
| 5.3 DESENHO EXPERIMENTAL | 32 |
| 5.3.1 INTERVENÇÃO MOTIVACIONAL | 33 |
| 5.4 AVALIAÇÕES | 33 |
| 5.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA | 33 |
| 5.4.2 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS | 34 |
| 5.4.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL | 34 |
| 5.4.4 ANÁLISES SANGUÍNEAS | 34 |
| 5.4.5 FOLLOWUP | 35 |
| 6 RESULTADOS | 36 |
| 7 DISCUSSÃO..... | 42 |
| CONCLUSÃO | 46 |

| | |
|--|-----------|
| REFERÊNCIAS..... | 47 |
| ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO..... | 56 |
| ANEXO II – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA..... | 57 |

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a obesidade vem atingindo tanto países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, afetando de forma preocupante idades precoces. Neste contexto, a obesidade mundial, analisada de 1998 a 2014, em 186 países, teve um aumento notadamente significativo (WHO, 2017).

Uma revisão de literatura do Lancet em 2016, avaliou uma base populacional com mais de 19,2 milhões de participantes adultos (sendo 9,9 milhões de homens e 9,3 milhões de mulheres). A média do IMC global, padronizada por idade, aumentou, em homens, de 21,7 kg/m² (1975) para 24,2 kg/m² (2014); em mulheres, aumentou de 22,1 kg/m² (1975) para 24,5 kg/m² (2014). Vale ressaltar que se o aumento na prevalência de obesidade continuar, em 2025, esta doença global atingirá 18% em homens, e ultrapassará 21% em mulheres. A obesidade grave irá superar 6% em homens, e 9% em mulheres. No entanto, a população abaixo do peso continua a prevalecer no mundo em regiões mais pobres, especialmente no Sul da Ásia (DI CESARE et al., 2016).

Dados mais recentes do IBGE, apontam que a proporção de obesos na população brasileira acima de 20 anos de idade, sofreu um aumento significativo nas últimas décadas (2003 a 2019), partindo de 12,2% para 26,8%, quando observada a obesidade feminina, é possível constatar que a mesma praticamente dobrou no mesmo período, passando de 14,5% para 30,2% , entre os homens, a obesidade passou de 9,6% para 22,8%, (IBGE, 2020).

A situação se agrava entre os 20% mais ricos, onde o excesso de peso atinge 61,8% da população com idade superior a 20 anos enquanto a obesidade aflige 16,9%. Estima-se que existam no Brasil 5 milhões de obesos mórbidos (SANCHES, MELLO, et al., 2014) .

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo gerado pelo permanente desequilíbrio energético, predominantemente associado ao estilo de vida sedentário, e aumento no consumo de alimentos calóricos, com impacto negativo na saúde corporal e emocional (DÂMASO, 2009). Qualquer que seja o grau ou o padrão de obesidade haverá piora da qualidade e expectativa de vida, pelo desencadeamento de patologias associadas. As comorbidades mais frequentes são: hipertensão arterial, diabetes tipo 2, hipercolesterolemia, apneia do sono, insuficiência cardíaca, artroses de quadril e joelhos, obstrução arterial (ex. coronárias, carótidas, etc.) (CAMPOS, MELLO, et al., 2013).

Essas doenças geram muitas consultas médicas, exames, medicamentos e internações, podendo ser fatais. Além do paciente sofrer com a doença, ele também precisa arcar com grande

gasto de tempo e dinheiro. Outro aspecto que também deve ser considerado é o "sofrimento psicológico" causado pela obesidade. Alguns pacientes têm dificuldade para andar, passar na roleta do ônibus, sentar em poltronas de cinema ou avião, comprar roupas, e até mesmo de fazer sua higiene pessoal (CAMPOS, LAZARETTI-CASTRO, et al., 2012).

Existe ainda a discriminação, dificultando relacionamentos sociais, afetivos e profissionais. O quadro alarmante dos índices crescentes de obesidade mundial traz à tona diversos aspectos a serem investigados, uma vez que esta patologia envolve inúmeros fatores, que vão além do excesso de gordura corporal, como a influência no metabolismo ósseo, hepático e muscular, no sistema cardiovascular, respiratório, imunológico, neuroendócrino, entre outros (CAMPOS, MELLO, et al., 2013; CAMPOS, LAZARETTI-CASTRO, et al., 2012; CAMPOS, MELLO, et al., 2013; SANCHES, PIANO, et al., 2014). Dessa forma, a complexidade desta desordem, para além do quadro de excesso de gordura corporal, é um dos principais fatores desencadeantes de síndrome metabólica (SM), caracterizada como um conjunto de doenças cuja a base é a resistência insulínica (KAUR, 2014).

Analisando os principais fatores geradores da obesidade, tanto a alta ingestão calórica como o sedentarismo são fatores determinantes (FAGHRI e BUDEN, 2015; SHARMA e KUSHNER, 2009); tornando a multidisciplinaridade uma demanda real para o tratamento da obesidade. Dentre as principais estratégias para o emagrecimento estão modificações de hábitos alimentares e exercícios físicos, com acompanhamento profissional presencial. No entanto, o contraste entre o crescente acometimento de pessoas, multifatorialidade da obesidade e multiprofissionalismo requerido no tratamento faz com que pesquisas busquem utilizar métodos amplos e de linguagem acessível ao paciente para agregar e otimizar as terapias presenciais de tratamento desta doença, bem como melhorar o quadro de adesão ao estilo de vida e diminuição do reganho de peso (KRASCHNEWSKI, BOAN, et al., 2010; MACLEAN, BERGOUIGNAN, et al., 2011; PINTO, GORIN, et al., 2008).

A multifatorialidade da obesidade e o entendimento de suas consequências a tornam uma doença complexa e de etiologia variada, abordando em sua gênese fatores ambientais, culturais, metabólicos e hormonais, determinados por variáveis sociais, genéticas, psicológicas, do nível de atividade física e consumo alimentar (BASS e ENELI, 2015). Neste contexto, nos últimos anos, os meios eletrônicos vêm se mostrando uma importante ferramenta no manejo do peso corporal e adesão a hábitos de vida saudáveis, pois consistem em meios altamente compatíveis com a sociedade atual, acessíveis e que proporcionam maior contato entre terapeutas e pacientes, além de maior gama de controle, motivação e capacidade de atendimento

(ABRAHAM, CHOW, et al., 2015; BANOS, MENSORIO, et al., 2015; KIM, OH, et al., 2015; POLZIEN, JAKICIC, et al., 2007).

Contudo, as evidências relacionadas a estudos com auxílio de meios eletrônicos e baseados em comportamentos preferenciais ainda são escassas, apesar de promissoras, tendo em vista o elenco de fatores que podem ser trabalhados através de programas educativos com foco em saúde. A verificação de melhoras relacionadas a fatores que extrapolam o peso corporal como índices bioquímicos, composição corporal, metabolismo do tecido adiposo, adesão ao tratamento e manutenção do peso corporal é de suma importância para a validação de métodos e para que novas estratégias ganhem confiabilidade quando somadas a padrões já bem estabelecidos na literatura (ONIS, BLÖSSNER e BORGHI, 2010; KRASCHNEWSKI, BOAN, et al., 2010).

Em estudos anteriores a este, mostram que mudanças a composição corporal e nas concentrações de adipocinas como a leptina, adiponectina e PAI-1 são esperadas quando se trata de terapias multidisciplinares tanto presenciais como on-line, diante do cenário atual podem contribuir de maneira positiva no combate ao comportamento sedentário, juntamente reduzir os fatores de risco oriundos da obesidade já vistos em estudos em pesquisas mais recentes (CERRONE, et al., 2021; MACHADO, et al., 2020).

2 JUSTIFICATIVA

A obesidade é uma grave e crescente doença de saúde pública que vem afetando a população de forma preocupante. O agravamento maior do quadro pode se dar pela associação de fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis e da não efetividade da manutenção de resultados pós tratamento, que vem sendo reportada como um problema merecedor de atenção pelo aumento do reganho de peso pós intervenções.

A complexidade desta desordem multifatorial torna o estado populacional alarmante, e a necessidade do desenvolvimento de estratégias que abordem os diversos contextos da doença de forma multidisciplinar e ampla se faz necessária para além da prática clínica já estruturada e validada. Desse modo, alguns estudos vêm apontando que os meios virtuais de comunicação atuais em constante evolução na sociedade podem ser aliados do processo de emagrecimento para que os profissionais responsáveis pelo tratamento possam apostar em estratégias motivacionais, educacionais e de controle que vão além das etapas presenciais, visando maior suporte ao portador de obesidade (BANOS, MENSORIO, et al., 2015; KIM, OH, et al., 2015).

Considerando o aumento da inclusão tecnológica, os meios eletrônicos podem auxiliar o processo de perda de peso no âmbito da atratividade e da linguagem apropriada geradas por esse suporte on-line, baseando-se em alguns métodos de terapias multiprofissionais com essência presencial já validadas por nosso grupo (SANCHES, MELLO, et al., 2014; SANCHES, PIANO, et al., 2014).

Através da implementação de algumas estratégias baseadas em meios eletrônicos acessíveis e atrativos ao público proposto, visa-se: obter acessibilidade maior entre profissionais e pacientes; gerar oportunidade de controle de variáveis que só seriam possíveis por encontros presenciais, principalmente relacionadas ao contexto de exercício físico e da nutrição; buscar educação para saúde em que os meios eletrônicos se caracterizam como ferramenta educacional, de apoio e de feedback aos profissionais; e abranger uma parcela maior da população, com menor custo operacional para órgãos de fomento à saúde, públicos e privados, e para o indivíduo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos da terapia multidisciplinar presencial e on-line, associada ao uso de meios eletrônicos para o tratamento de obesidade em adultos.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar os efeitos da terapia multidisciplinar presencial e on-line, associada ao uso de meios eletrônicos em parâmetros antropométricos, composição corporal.
- Avaliar os prováveis efeitos deste tipo de tratamento nas adipocinas: leptina e adiponectina e no Inibidor do Ativador de Plasminogênio tipo - 1 (PAI-1), importantes marcadores inflamatórios.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Processos do metabolismo celular no tecido adiposo

Em mamíferos, o tecido adiposo até recentemente era classificado em: tecido adiposo branco (TAB), e tecido adiposo marrom (TAM); que possuem funções opostas no metabolismo (GIRALT e VILLARROYA, 2013). O TAB tem a capacidade de armazenar energia sob a forma de triacilglicerol e liberar energia sob a forma de ácidos graxos livres (AGLs) e glicerol, além de secretar múltiplos peptídeos bioativos, que não influenciam apenas nas funções adipocitárias, outócrinas e parácrinas, mas em várias outras vias metabólicas, através da circulação sanguínea (GIRALT e VILLARROYA, 2013; TRAYHURN e WOOD, 2004). Desde 1970, o TAM tem sido cada vez mais reconhecido pela capacidade de dissipar energia na forma de calor por oxidação de glicose e lipídios e também por ser o principal sítio da termogênese sem tremores em mamíferos.

Os processos termogênicos induzidos neste tecido e são regulados principalmente pelo sistema nervoso simpático (SNS) para adequar a temperatura do corpo nos mamíferos quando expostos a temperaturas mais baixas, isso ocorre através da Proteína Desacopladora 1 (UCP-1) presente nas mitocôndrias e específica deste adipócito, que desacopla a cadeia respiratória (CANNON e NEDERGAARD, 2004; NUUTILA, 2013).

Por muito tempo acreditava-se que o TAM em humanos estava presente somente em recém-nascidos para o controle da temperatura corporal, mas atualmente não há dúvida de que este tecido exista e possui influência termogênica em adultos humanos. Supõe-se que o TAM é ativado quando há exposição a temperatura próxima do limiar de tremor, sendo o principal contribuinte para a termogênese. (CANNON e NEDERGAARD, 2004; SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015). Além disso, suas potenciais aplicações clínicas englobam, além da termogênese pelo frio, a estimulação da taxa metabólica basal, aumento de captação de glicose e lipídios sanguíneos, melhora do metabolismo do colesterol e [associando-se](#) positivamente a densidade mineral óssea (LEE, SMITH, et al., 2013).

A atividade do TAM parece diminuir com a idade, sendo inversamente correlacionada com o IMC e adiposidade visceral, sugerindo possível papel destes adipócitos na regulação da gordura corporal (SAITO, OKAMATSU-OGURA, et al., 2009; SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015; WANG, ZHANG, et al., 2015). Estima-se que 50g de TAM podem gerar aproximadamente 20% do gasto energético de repouso (GER). Contudo, a

quantidade deste tecido em seres humanos é muito heterogênea, o que dificulta a estimativa de contribuição para o GER e para o gasto energético total (GET).

A termogênese induzida pela refeição parece ser maior em indivíduos que possuem maior quantidade de TAM, de modo que uma proporção maior de calorias da refeição pode ser convertida diretamente em calor, quando comparada a indivíduos com uma menor quantidade de TAM (SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015; LICHTENBELT e SCHRAUWEN, 2011).

Recentemente, outro tipo de células adiposas tem sido encontrada no TAB de ratos e humanos, o tecido adiposo bege. Estas células parecem ser o resultado da transdiferenciação de adipócitos brancos em marrom, caracterizando um processo de escurecimento das células de gordura chamado de "browning". O processo de transdiferenciação ocorre quando uma célula adulta de um tecido torna-se outra célula adulta de outro tecido (JUMABAY e BOSTRÖM, 2015). As células bege são resultado desse processo que ocorre entre células adultas do tecido adiposo e parecem compartilhar características de adipócitos brancos e marrons, expressando UCP-1 e possuindo alta densidade mitocondrial (SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015; WU, BOSTRÖM, et al., 2012).

O desenvolvimento destas células acontece quando a termogênese no TAB é aumentada de forma acentuada, em resposta a exposições crônicas ao frio ou estimulação β -adrenérgica prolongada. Desta forma, diferentes formas de ativação aguda do SNS semelhantes ao frio, como alimentação e exercício físico surgem como estratégias moduladoras da transdiferenciação adipocitária (FISHER, KLEINER, et al., 2012), (GIRALT e VILLARROYA, 2013).

Nos adipócitos marrons maduros, a ativação do SNS acarreta liberação de noradrenalina ligantes a receptores β -adrenérgicos acoplados a proteína G, os quais ativam a enzima adenilato ciclase, contribuindo para ativação de AMPc, proteína quinase A e p38MAPK. Decorrente deste processo, as enzimas lipolíticas são ativadas, aumentando a quantidade de AGLs e estimulando a ação da UCP-1. Descobertas recentes têm mostrado novos ativadores de "browning" (ativação de TAM) que atuam de forma independente a estimulação do SNS, tais como peptídeos cardíacos natriuréticos, irisina, IL-6, ácido β -aminoisobutírico (BAIBA) e fator de crescimento de fibroblastos 21 (FGF-21).

Os peptídeos natriuréticos são hormônios produzidos pelo coração e suas ações tradicionalmente conhecidas são natriurese, diurese e vasodilatação, que juntos servem para neutralizar o estresse excessivo da parede cardíaca. Outros ativadores agem via produção de

PGC1 α (peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator 1 alpha) que está aumentado em situações como exercício por responderem a biogênese mitocondrial, auxiliando o metabolismo celular e o fornecimento de energia (LEE, SMITH, et al., 2013; SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015).

A modulação dietética também parece influenciar vias de transdiferenciação celular com hipóteses baseadas em processos de estimulação do SNS, como dietas de jejum prolongado e dietas proteicas, que aumentam a liberação de catecolaminas. Esta linha de pensamento pode ser defendida por estudos experimentais que mostraram não haver controle da temperatura corporal em exposição ao frio quando animais eram nocaute para estimulação de SNS e produção de catecolaminas (LANDSBERG, 2006).

No sentido oposto, Wijers et al (2007) mostraram resultados semelhantes em relação ao gasto energético quando há exposição leve ao frio ou superalimentação (160% do GET) durante 3 dias. Os autores sugerem que os mecanismos de termogênese e respostas geradas a partir desses protocolos podem ser os mesmos vistos nas semelhanças encontradas nas respostas metabólicas (WIJERS; SARIS et al. 2007). Apesar de ainda existirem poucas evidências que abordam as possíveis terapias para aumento de vias de estimulação da transdiferenciação adipocitária, a existência de TAM e adipócitos bege em humanos podem apresentar vias possíveis para resolver os problemas crescentes de desordens metabólicas e de obesidade (LEE, SMITH, et al., 2013; LO e SUN, 2013). Desta forma, estudaremos alguns marcadores importantes no processo de regulação da termogênese em mulheres adultas com obesidade.

O tecido adiposo é rico em receptores que se ligam ao peptídeo natriurético atrial e do tipo B, além de receptores que promovem sua depuração. Os peptídeos natriuréticos aumentam a expressão do GMP cíclico que, por sua vez, ativa o GMP dependente da proteína quinase, que partilha homologia com PKA e ativação de p38MApK. No tecido adiposo, os peptídeos natriuréticos aumentam a lipólise induzida pela expressão de UCP-1, mitocôndrogênese e aumento da respiração total. Logo no início do exercício físico, ocorre aumento deste peptídeo, pois o estímulo da sua secreção é mediado pelo aumento da frequência cardíaca.

O peptídeo natriurético é responsável pelo aumento do gasto de energia e termogênese. Infelizmente, já foi demonstrado que indivíduos obesos têm níveis baixos de PN. Foi proposto que uma "deficiência relativa de PN" predispõe os indivíduos obesos à retenção de sal, hipertensão e intolerância à glicose. Assim, a compreensão dos fatores crônicos e agudos que contribuem para a redução nos níveis PN em indivíduos obesos detém implicações importantes, porque a redução nos níveis de PN é particularmente proeminente entre aqueles com a

resistência à insulina e hiperinsulinemia. Observa-se que uma elevada carga de glicose pode agudamente suprimir as concentrações circulantes de PN. Indivíduos obesos que tenham menor nível de PN podem apresentar “ciclo vicioso” de alterações no metabolismo do tecido adiposo, acarretando prejuízos ao metabolismo da glicose (SANCHEZ-DELGADO, MARTINEZ-TELLEZ, et al., 2015; WANG, ZHANG, et al., 2015).

4.1.1 Leptina e Obesidade

A leptina foi descoberta no início da década de 1990 e desde então, vem despertando uma crescente preocupação e destaque quanto à sua influência no peso corporal, na densidade óssea e no risco de fratura. Essa área da pesquisa clínica expandiu-se consideravelmente nas últimas duas décadas, tendo em vista uma leitura crítica quanto ao seu papel no gasto calórico e saciedade. (REID, BALDOCK e CORNISH, 2010; MIRANDA, AMORIM, et al., 2019).

Na obesidade, os níveis circulantes de leptina são mais elevados. Entretanto, ensaios clínicos da administração de leptina na obesidade têm mostrado pouca redução nos níveis de gordura, apesar dos efeitos significativos da leptina no peso corporal ou, individualmente, nos animais deficientes em leptina.

A “resistência a leptina” pode ser considerada como um fator contribuinte para o aumento no tamanho do adipócito pelo fato de inferir diretamente na sociedade e também no gasto calórico, o que acarretará num acúmulo de gordura. Isso ocorre por conta do comprometimento com o transporte de leptina através da barreira hematoencefálica e inibição progressiva da sinalização de leptina no SNC, particularmente no núcleo arqueado. A resistência tem dois componentes: acesso reduzido da leptina periférica aos seus locais de ação no hipotálamo e um mecanismo intracelular com defeito de sinalização no sistema hipotalâmico responsivo à leptina dos neurônios (REID, BALDOCK e CORNISH, 2010).

A resistência à leptina aumenta a complexidade da interpretação de sua fisiologia. A obesidade de modelos deficientes em leptina permite um reflexo das respostas inerentes à fome que quando a sinalização da leptina é reduzida, a manutenção da obesidade em modelos de intervenções a longo prazo, quando alimentados com alto teor de gordura refletiram, da mesma forma, às ações de redução da sinalização de leptina com resistência à leptina adquirida (REID, BALDOCK e CORNISH, 2010; AVTANSKI, PAVLOV, et al., 2019; MIRANDA, AMORIM, et al., 2019; LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020).

O tecido adiposo branco é o principal responsável pela maior parte da produção de leptina no organismo. Outros órgãos produzem leptina em menor quantidade: estômago, placenta e tecido adiposo marrom. Os efeitos da leptina sobre o apetite e o gasto energético sugerem que exista um defeito na atividade do hormônio em pacientes com obesidade (AVTANSKI, PAVLOV, et al., 2019; MIRANDA, AMORIM, et al., 2019; LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020).

O tecido adiposo branco é reconhecido como sendo um órgão imunoendócrino essencial e capaz de controlar o equilíbrio energético no metabolismo dos mamíferos. O adipócito, por sua vez, é a principal célula do tecido adiposo que secreta hormônios/citocinas que coletivamente são classificados como adipocinas. A primeira adipocina descoberta foi a leptina, permitindo uma conexão da maquinaria fisiológica entre o tecido adiposo e a da homeostase energética no controle neuroendócrino do emagrecimento (PALHINHA, LIECHOCKI, et al., 2019).

Uma vez ligada à isoforma do receptor de leptina longa (LepRb), leptina leva à ativação das vias JAK2/STAT3 e PI3K/AKT/mTOR. A ativação dessa via pela leptina no hipotálamo afeta o gasto energético e promove saciedade. Por outro lado, Palhinha et al. (2019) afirmam que a mTOR demonstra ser essencial para a adipogênese, com base em estudos apresentados anteriormente que a leptina pode induzir a formação de gotículas lipídicas de maneira dependente de mTOR, em diferentes tipos de células (PALHINHA, LIECHOCKI, et al., 2019; LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020).

Já nos tecidos periféricos, a leptina exerce função de reprodução, ativação das células imunes, proliferação celular, osteogênese, entre muitas outras funções. Os níveis de leptina aumentam durante a obesidade, mas a sinalização da leptina no hipotálamo é prejudicada, um fenômeno chamado de resistência central à leptina (LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020; AVTANSKI, PAVLOV, et al., 2019).

Os níveis de leptina nos depósitos de tecido adiposo branco podem ser muito maiores do que seus níveis séricos circulantes. Embora a hipertrofia e a hiperplasia dos adipócitos ocorram nesse ambiente rico em leptina, os efeitos parácrinos e autócrinos da leptina na diferenciação dos adipócitos ainda não são claros (AVTANSKI, PAVLOV, et al., 2019; LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020; PALHINHA, LIECHOCKI, et al., 2019).

4.1.2 Adiponectina

A Adiponectina por sua vez é um hormônio proteico que atua em diversos processos metabólicos que incluem a regulação da glicemia e catabolismo de ácidos graxos, é unicamente secretada pelo tecido adiposo e liberada na corrente sanguínea onde, os seus níveis no plasma sanguíneo estão relacionados com o percentual de gordura corporal em adultos, enquanto esta associação não está bem definida em crianças. Este hormônio tem como finalidade a supressão de eventos metabólicos que podem causar Diabetes tipo II, obesidade, aterosclerose, doença hepática gordurosa não alcoólica e Síndrome Metabólica, exercendo por sua vez um fator protetivo aos tecidos por se tratar de uma adipocina anti-inflamatória diferentemente da leptina e do Inibidor-1 do Ativador do Plasminogênio (FARIAS, NETTO, et al., 2020; LI, LU, et al., 2018).

Na corrente sanguínea, representa cerca de 0,01% de todas as proteínas plasmáticas, suas concentrações plasmáticas em homens e mulheres se diferem onde as mulheres apresentam níveis maiores do que dos homens (LI, LU, et al., 2018). Diabéticos apresentam níveis de adiponectina reduzidos, se comparados aos não-diabéticos o que a torna importante marcador inflamatório (PALHINHA, LIECHOCKI, et al., 2019). Estudos recentes mostram que a melhora da composição corporal, ou seja, e redução do percentual de gordura causada pela prática de exercícios físicos e melhora na ingestão de nutrientes, aumentam significativamente a concentração deste hormônio no plasma, que irá contribuir para redução do perfil inflamatório (FARIAS, NETTO, et al., 2020).

4.1.3 Inibidor do Ativador de Plasminogênio Tipo 1 (PAI-1)

O Inibidor-1 do Ativador do Plasminogênio (PAI-1), que também é conhecido como Inibidor do Ativador do Plasminogênio Endotelial, é uma proteína que em humanos é codificada pelo gene Serpina 1. Quando elevado, o PAI-1 se torna um fator de risco aumentado de trombose e aterosclerose, tornando-se um marcador indispensável em pesquisas por todo o mundo (FLOROVA, AZGHANI, et al., 2017).

A produção do PAI-1 ocorre em diferentes tecidos e tipos de células, como fígado, baço, adipócitos, hepatócitos, plaquetas, megacariócitos, macrófagos, células musculares lisas, placenta e células endoteliais (CHEN, HUANG, et al., 2018).

O PAI-1 por sua vez exerce um papel significativo no aumento do risco de desenvolvimento de trombose aguda em eventos como diabetes tipo 2, câncer e distúrbios fibróticos, incluindo aterosclerose, doenças renais e fibrose pulmonar. Exerce um papel pró-coagulante, pró-inflamatório e pró-fibrótico, ou seja, isso ocorre em virtude da sua influência na inibição do ativador do plasminogênio que é responsável pela conversão do plasminogênio produzido no fígado em plasmina, em seguida a plasmina é liberada na corrente sanguínea e o seu principal papel é a sua ação na degradação do trombo e, quando os níveis de plasmina no sangue são baixos, a quantidade de trombos também aumenta o que traz pioras a saúde aumentando o risco de trombose. (CHEN, HUANG, et al., 2018). Estudos anteriores de Yildiz et al. (2014) já indicavam lesões cerebrais de pequenos vasos sanguíneos associados ao desequilíbrio dos níveis de PAI-1, reforçando ainda mais a necessidade de novos estudos envolvendo intervenções como a apresentada no presente estudo.

4.2 Tratamentos propostos para obesidade

Pesquisadores em todo mundo têm buscado a meios que demonstrem efetividade no combate à obesidade, utilizando-se de métodos não cirúrgicos, invasivos e não medicamentosos que visem resultados duradouros (BISCHOFF, DÂMASO, MACHADO, et al., 2012; MACLEAN, BERGOUIGNAN, et al., 2011; BISCHOFF, DÂMASO, MACHADO, et al., 2012; DÂMASO, 2009; PINTO, GORIN, et al., 2008). Diante disso, a multifatorialidade da obesidade e a sua diversidade de comorbidades associadas, requer um tratamento multidisciplinar com olhares em diversos âmbitos da doença envolvendo praticamente todas as áreas da saúde. (BISCHOFF, DÂMASO, MACHADO, et al., 2012; DÂMASO, 2009; SANCHES, PIANO, et al., 2014).

Sanches, et al., (2014) descreveram e aplicaram um ano de intervenção multidisciplinar em obesos com abrangência clínica, nutricional, exercício físico e supervisão psicológica juntamente com a investigação dos parâmetros sociais agregados ao processo de ganho de peso, e esta terapia se mostrou efetiva para a diminuição da circunferência da cintura (CC), pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, níveis de triacilglicerol, insulina e glicose, melhora do quadro de hiperleptinemia e compulsão alimentar. Com a melhora destes parâmetros, o estudo concluiu que o tratamento foi efetivo não só para a redução de peso corporal, mas também para a prevenção de SM, esteatose hepática não alcoólica (EHNA), asma, marcadores inflamatórios e risco de doenças cardiovasculares (CORGOSINHO, PIANO, et al., 2012; DÂMASO, 2009).

Alguns estudos do mesmo grupo, abordando a mesma intervenção multidisciplinar, mostraram resultados promissores ainda mais abrangentes para diversos fatores ligados à obesidade (CORGOSINHO, PIANO, et al., 2012; MASQUIO, PIANO, et al., 2015; MASQUIO, PIANO, et al., 2013; CAMPOS, MELLO, et al., 2013; SANCHES, PIANO, et al., 2014; SANCHES, MELLO, et al., 2014), que por sua vez mostraram que a relação existente entre a EHNA e o aumento de fatores de risco para doenças cardiovasculares e de fatores pró-inflamatórios, podem ser melhorados com a intervenção multidisciplinar envolvendo dieta, exercício físico e acompanhamento psicológico, essas melhoras se dá em razão da diminuição na expressão de citocinas pró-inflamatórias.

Ainda sobre os aspectos pró-inflamatórios, Másquio e De Piano et al.(2013), mostraram uma diminuição significativa da razão leptina/adiponectina com este tipo de intervenção, que está diretamente correlacionada com o percentual de gordura e apontaram ainda que uma alteração nesta razão pró-inflamatória foi preditora de alterações na espessura da íntima média carotídea (EIMC) em obesos. Posteriormente Sanches et al., (2014), mostraram que o estado de hiperleptinemia pode prejudicar a redução da inflamação em obesos submetidos à intervenção multidisciplinar, impedindo o aumento nas concentrações de adiponectina que está diretamente envolvida na proteção vascular. Quando analisadas as respostas ao tratamento com e sem comorbidades associadas, foi observado que os obesos que apresentavam SM responderam com menos eficiência ao tratamento em relação aos perfis lipídicos e razão leptina/adiponectina (CORGOSINHO, PIANO, et al., 2012; MASQUIO, PIANO, et al., 2015). A adiponectina ainda se mostrou preditora de melhora na função pulmonar quando os adolescentes foram divididos em asmáticos e não asmáticos, e o tratamento foi eficaz para diminuição de broncoespasmos induzidos pelo exercício (MASQUIO, PIANO, et al., 2015).

Campos et al. (2013), analisaram o impacto do tratamento multidisciplinar sobre a densidade mineral óssea e mostraram que a gordura visceral, os níveis de grelina e razão leptina/adiponectina aumentados atuam como preditores negativos à saúde óssea. Outra comorbidade beneficiada com o modelo multidisciplinar foram os distúrbios do sono, em que o tratamento promoveu melhoras em todos os parâmetros relacionais ao sono e principalmente nos índices de apneia e saturação da oxihemoglobina, melhorando também marcadores inflamatórios da obesidade e o índice de resistência à insulina, que podem contribuir na arquitetura do sono (CORGOSINHO, ACKEL-D'ELIA, et al., 2015). Em relação aos aspectos comportamentais, o tratamento multidisciplinar mostrou-se efetivo, pois a redução de leptina foi um fator preditor para a redução dos sintomas depressivos (CARVALHO-FERREIRA,

MASQUIO, et al., 2015), além de diminuir em 89% os sintomas de distúrbios alimentares (CARNIER, SANCHES, et al., 2012).

Nesta perspectiva, é possível afirmar que os resultados do tratamento multidisciplinar são seguros, promissores e práticos, mostrando a realidade bem sucedida quando ocorre a adesão ao tratamento. No entanto, mesmo com a grande viabilidade da aplicação deste tratamento, o desenho de terapias que busquem menor desistência e favoreçam melhor adesão torna-se um grande desafio para os profissionais da saúde (SANCHES, PIANO, et al., 2014).

4.3 Meios eletrônicos como ferramenta para o tratamento da obesidade

Globalmente, milhões de pessoas sofrem com a obesidade, e de fato, as consequências negativas para a saúde desses indivíduos são bem estabelecidas. Porém, os efeitos dos tratamentos são limitados e precisam de mais estudos. A abordagem tradicional para o controle do peso tem falhado, uma vez considerando o aumento crescente desta doença na população de modo geral (CORGOSINHO, ACKEL-D'ELIA, et al., 2015).

No entanto, as de caráter multidisciplinares para a mudança de comportamento parecem ser as opções mais adequadas. Além disso, quando os indivíduos fazem suas próprias escolhas (auto-determinação), eles se sentem no controle, favorecendo mudanças duradouras no estilo de vida, as quais contribuem para o controle da doença (CAMPOS, LAZARETTI-CASTRO, et al., 2012).

A internet pode ser uma forma de minimizar custos e manter recursos com intervenções desafiadoras. Estudos com foco em educação para a saúde por smartphone, que visam melhorar os hábitos de vida, vêm tomando cada vez mais espaço. Para se ter uma noção, aproximadamente 95% dos países do mundo tem acesso a smartphone e internet. E quem diria que, de vilões, os meios eletrônicos podem ser coadjuvantes. O celular foi (e ainda é, por algumas pessoas) culpado pelo comportamento sedentário por, como exemplo, encurtar distância, evitar que pessoas caminhem ou mantenham-se ativas (MASQUIO, PIANO, et al., 2015; MASQUIO, PIANO, et al., 2013).

Num contexto mais específico, aplicativos de saúde têm o potencial de melhorar os cuidados em bem-estar aos seus usuários. Devido à facilidade de recursos imediatos em qualquer lugar e a qualquer momento para seus usuários, a tecnologia de smartphones é comparada favoravelmente com computadores, que são vistos como padrão "ouro" de dispositivos de proximidade. Além do surgimento dos aplicativos que promovem e monitoram

a saúde dos usuários, notamos uma boa resposta ao uso de redes sociais de forma consciente, devido ao comprometimento. A natureza multimodal e interativa da tecnologia Web-based, incluindo aplicativos para smartphones, pode capturar relevância pessoal e motivação através de oportunidades amplas para feedback, oferecendo escolhas individuais de aprendizagem em uma diversidade de componentes interativos e capazes de combinar estímulos específicos para mudança comportamental. Desta forma, pretendemos aliar a terapia presencial interdisciplinar ao processo educativo on-line, visando identificar efeitos potenciais (SANCHES, MELLO, et al., 2014).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Ética

Por envolver seres humanos e em atenção à Resolução Nº 466, de 12/12/2012, o projeto de pesquisa e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Votuporanga/SP, local onde ocorrerão as coletas dos dados, no dia 25 de maio de 2018, e aprovados sob no 2.809.793, CAAE: 90303818.5.0000.0078 no dia 9 de agosto de 2018. Tratando-se de estudo clínico, a pesquisa foi registrada no *Clinical Trial* com o número de registro NCT04034472.

5.2 Amostra

A população foi composta por mulheres obesas, entre 20 e 45 anos, previamente sedentárias que possuísem IMC acima de 30kg/m^2 , recrutadas por meio de anúncios veiculados na mídia (jornais, revistas, rádio, televisão e mídias sociais - Twitter, Facebook e Instagram). As voluntárias residiam na cidade de Votuporanga-SP ou proximidades, para que pudessem comparecer nos dias das avaliações e encontros presenciais.

Foi realizada uma entrevista inicial para informações sobre o objetivo do projeto, assim como os procedimentos que seriam realizados (avaliações, coletas de sangue, tempo despendido durante a participação no projeto e importância do comprometimento na participação dele). Uma vez selecionadas, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Segundo cálculo amostral (G*Power 3.1.7, Alemanha), para alcançar um nível de significância com $p \leq 0,05$, tamanho do efeito de 30% e poder observado de 80% para o teste t (pré, durante e pós), a princípio foram recrutadas 60 voluntárias para participarem do estudo, porém um total de 40 voluntárias conseguiram finalizar as 12 semanas de intervenção conforme os critérios de inclusão e de não inclusão.

5.2.1 Critérios de inclusão

Voluntárias com faixa etária entre 20 a 45 anos, para caracterização da amostra como mulheres adultas. Neste estudo, foram incluídas voluntárias com índice de massa corporal (IMC) classificado em obesidade (acima de 30kg/m^2), de acordo com a Organização Mundial

da Saúde (OMS). Era necessário que tivessem realizado exames cardiovasculares anteriormente ao teste e tivessem liberação médica para participarem do estudo. Além disso, tinham que estar dispostas a participarem de todas as atividades, encontros presenciais, consultas e nutrir as redes sociais individuais e do grupo com informações do seu dia-a-dia. Além disso, foi necessário que tivessem acesso a smartphones, mídias sociais e internet.

5.2.2 Critérios de não inclusão

Cardiopatas, deformidades musculoesqueléticas, doenças relacionadas ao sistema imune, doença genética e endócrina. Presença de consumo crônico de álcool e tabaco, adultos submetidos à cirurgia bariátrica, além daqueles que estejam fazendo uso de medicação e/ou suplementos alimentares que alterem o metabolismo nos 6 meses antecedentes ao início do estudo.

5.3 Desenho Experimental

As voluntárias participaram de três encontros presenciais com os pesquisadores durante todo o protocolo. Além das avaliações, foi realizada a prescrição dietética hipocalórica de acordo com a idade e gênero (MURPHY e POOS, 2002; CORGOSINHO, ACKEL-D'ELIA, et al., 2015; DÂMASO, 2009; MASQUIO, PIANO, et al., 2015), e auxílio no programa de exercício físico em relação a prática dos exercícios, frequência e duração semanal. Como acompanhamento, este grupo receberá suporte de meios eletrônicos durante as 12 semanas. Foi utilizando o programa on-line de emagrecimento #12weeksfor, eat, fit, live® para acesso a vídeos educativos semanais que as ajudaram na compreensão do tema obesidade e do processo de emagrecimento, alimentação saudável e mudanças no estilo de vida, divididos em 12 temas.

No modelo de intervenção presencial e on-line, o peso foi monitorado semanalmente por autorrelato, os participantes foram monitorados diariamente recebendo informações sobre os exercícios que iriam praticar e foi sugerido o cardápio que iriam seguir ao longo da semana. Os pesquisadores entraram em contato semanalmente via Whatsapp® ou e-mail para motivar os participantes a cumprirem sua meta, sendo que o retorno dos voluntários com dúvidas sobre os procedimentos ocorreu de forma contínua e ilimitada durante um período semanal determinado previamente.

Após a seleção, as voluntárias realizaram avaliações no início do protocolo (basais), durante o protocolo (sexta semana) e finais (décima segunda semana), e intervenção para mudança no estilo de vida com metas de redução de peso corporal entre 5 e 10% e com metas semanais de meio a um kg. Em todos os encontros, foram realizadas avaliações de peso, estatura, circunferências (cintura, quadril e pescoço), avaliação da composição corporal, avaliação nutricional e avaliação do nível de atividade física. Nas avaliações basais e finais foram realizadas coletas sanguíneas para análises bioquímicas. Além disso, durante as 12 semanas de tratamento, os voluntários receberam apoio quanto à resolução de problemas, dúvidas e orientações em grupo, ou particulares quando necessárias, nos encontros presenciais (1o, 6o, 12o semanas) e eletrônicos realizados todas as semanas.

5.3.1 Intervenção motivacional

Durante os protocolos, utilizou-se a ferramenta 5As para auxílio no processo de entendimento do comportamento pautado em níveis do tratamento da obesidade proposto pelo Canadian Obesity Network (CON): Ask (Perguntar); Assess (Avaliar); Advise (Aconselhar); Agree (Combinar); e Assist (Auxiliar) (SHARMA e KUSHNER, 2009). Esta ferramenta visou atender e detectar estágios do processo de emagrecimento bem como atender as necessidades, avaliações de risco e condições de saúde que as pacientes enfrentam neste processo. Desta maneira, a estratégia de motivação foi norteada pelo estágio em que a voluntária se encontrava, de forma que os conflitos comportamentais consigam ser detectados e tratados.

5.4 Avaliações

A seguir, serão descritos todos os procedimentos de avaliação aos quais as voluntárias foram submetidas. Todas as voluntárias realizaram as mesmas baterias de testes, nas mesmas condições, sempre que possível pelo mesmo avaliador e na mesma hora do dia, para evitar qualquer tipo de influência circadiana sobre os resultados.

5.4.1 Avaliação clínica

As voluntárias foram submetidas a uma avaliação clínica inicial para inclusão no estudo, para coleta de informações sociodemográficas e de saúde, fornecidas pelos participantes ou

responsáveis, que incluem questões referentes à: nível socioeconômico, histórico de saúde (tratamentos e cirurgias anteriores) e medicamentos atualmente utilizados.

5.4.2 Medidas antropométricas

Foram realizadas medidas de massa corporal e de estatura (LOHMAN, ROCHE e MARTORELL, 1988) e medidas da circunferência da cintura, quadril e pescoço. Para a realização dessas medidas, foi utilizada uma balança antropométrica digital Welmy®, com capacidade para 150 kg e sensibilidade de 100g, e um estadiômetro de alumínio da marca Sanny®, com escala de precisão de 0,1cm, respectivamente. Posteriormente, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), dividindo-se a massa corporal (Kg) pelo quadrado da altura (m).

5.4.3 Avaliação da composição corporal

A avaliação da composição corporal, o gasto energético de repouso e a hidratação foram medidos através da Bioimpedância Tetrapolar (MATSUDO, ARAÚJO, et al., 2001).

5.4.4 Análises sanguíneas

As coletas sanguíneas foram realizadas por uma biomédica, através de punção periférica da veia do antebraço, após jejum noturno de 12 horas. O plasma foi separado e analisado imediatamente após a coleta (glicose, insulina e perfil lipídico) (SANTOS, GUIMARÃES e DIAMENT, 1999; SCHWIMMER, DEUTSCH, et al., 2003). As concentrações de adiponectina, leptina e inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1 (PAI-1) no soro foram determinadas usando kit ELISA RD191108200R-1KIT - BIOVENDOR, comercialmente disponível de acordo com as instruções do fabricante. Alíquotas do plasma e soro foram estocadas à -80°C para posterior dosagem das adipocinas, que foram realizadas no Laboratório de Nutrição do Departamento de Fisiologia/UNIFESP situado na Rua Botucatu, 862 no Edifício de Ciências Biomédicas. Todo o material biológico coletado foi descartado ao término da pesquisa.

5.4.5 Followup

Os participantes foram monitorados via meios eletrônicos durante 12 semanas do estudo (BANOS, MENSORIO, et al., 2015; MACLEAN, BERGOUIGNAN, et al., 2011). Poderiam ainda tirar dúvidas frequentes por qualquer meio eletrônico, no entanto, mensagens motivacionais semanais dos pesquisadores só foram realizadas durante as 12 semanas iniciais após o término do estudo.

5.4.6 Estatística

A normalidade dos dados foi obtida pelo teste de Kolmogorov Smirnov e expressa em média e desvio padrão (DP). O Teste t de Student foi empregado para verificar a diferença estatística entre a linha de base e a 6ª semana de intervenção e 12ª semana e entre a 6ª e 12ª semana, nas correlações utilizou-se do teste de Pearson. Para comparação as médias encontradas intergrupo e intragrupo, foi aplicado ANOVA Two Way e posthoc de Fisher adotando o valor de p e verificando assim a significância encontrada entre os valores.

6 RESULTADOS

60 voluntárias consentiram em participar da intervenção no entanto, 40 mulheres previamente sedentárias finalizaram todas as etapas do presente estudo. São apresentadas avaliações das medidas antropométricas e da composição corporal no início, após 6 semanas e ao final da terapia de 12 semanas. A terapia foi eficaz na redução do peso corporal, IMC, circunferência da cintura, circunferência do pescoço, circunferência do quadril, massa gorda corporal e melhoras na massa magra conforme apresentado na tabela 1.

Em relação a composição corporal e parâmetros antropométricos após submeter os dados a análise estatística, foi possível verificar diferenças entre a linha de base e 6 semanas e entre a linha de base e 12 semanas no IMC, no peso corporal, na circunferências de cintura, pescoço e quadril além de redução no percentual de gordura e na gordura em quilos, houve ganhos de massa magra de forma significativa. Não ocorreram mudanças na taxa metabólica de repouso.

A tabela 2 apresenta resultados em relação aos parâmetros bioquímicos e inflamatórios como glicose, adiponectina, leptina e Inibidor do Plasminogênio-1 (PAI-1) de todas as voluntárias do presente estudo. Os dados estão expressos em média e desvio padrão para todas as variáveis, divididos em três grupos considerando o linha de base e após as 12 semanas de treinamento sendo o primeiro grupo com todos os participantes (n=40), o segundo grupo dos que participaram de forma presencial e o terceiro dos participantes que treinaram de forma on-line.

Após a aplicação do teste de ANOVA e post Hoc de Fisher, notou-se diferenças estatísticas na linha de base entre os participantes que treinaram de forma presencial (= 19) quanto aos níveis de glicose, já em relação as frações de Leptina as diferenças só ocorreram quanto observou-se toda a amostra. Não ocorreram mudanças significativas na adiponectina bem como no PAI-1.

Na tabela 4, são apresentadas correções entre as variáveis antropométricas e análises sanguíneas, demonstrando uma correção positiva muito elevada entre a taxa metabólica de repouso e a massa magra ($r = 0,9148$), conforme esperado. Houve forte correlação positiva entre circunferência da cintura e peso corporal ($r = 0,8642$); entre a circunferência do pescoço e o peso corporal ($r = 0,7830$) e entre o pescoço e a circunferência da cintura ($r = 0,8938$), bem como entre o índice de massa corporal e o peso corporal ($r = 0,8518$), e entre o índice de massa

corporal e cintura circunferência ($r = 0,8592$); a gordura em quilogramas foi similarmente correlacionada com o peso corporal ($r = 0,7809$), circunferência da cintura ($r = 0,7144$) e quadril ($r = 0,8644$) e com o índice de massa corporal ($r = 0,8737$); e a massa magra correlacionou-se apenas com o percentual de massa magra ($r = 0,7952$). Houve forte correlação negativa/inversa entre porcentagem de massa magra e porcentagem de gordura ($r = -0,8195$), e o mesmo ocorreu entre massa magra e peso corporal ($r = -0,8943$) e entre massa magra e circunferência de gordura. cintura ($r = -0,7445$), enquanto a taxa metabólica basal se correlacionou com o peso corporal ($r = -0,8844$) e circunferência da cintura ($r = -0,7380$).

Houve correlação positiva moderada entre circunferência do quadril e peso corporal ($r = 0,6604$) e entre quadril e circunferência da cintura ($r = 0,5642$); e entre a circunferência do pescoço e do quadril ($r = 0,6765$); entre índice de massa corporal e circunferência do quadril ($r = 0,6716$) e pescoço ($r = 0,5569$); entre gordura em quilogramas e circunferência do pescoço ($r = 0,6730$); e entre gordura em quilogramas e percentual de gordura ($r = 0,5021$); entre porcentagem de massa magra e peso corporal ($r = 0,5215$). O mesmo ocorreu entre a massa magra e o índice de massa corporal ($r = 0,6339$); entre taxa metabólica basal e porcentagem de massa magra ($r = 0,6421$); e entre adiponectina / leptina e adiponectina ($r = 0,5821$). Houve correlação negativa / inversa moderada entre massa magra e percentual de gordura ($r = -0,5643$); entre taxa metabólica basal e índice de massa corporal ($r = -0,6643$) e entre taxa metabólica basal e gordura em quilogramas ($r = -0,5176$); entre adiponectina / leptina e circunferência do pescoço ($r = -0,5630$) e entre adiponectina / leptina e leptina ($r = -0,6959$).

Houve correlação positiva fraca entre percentual de gordura e peso corporal ($r = 0,4880$) e entre percentual de gordura e circunferência do quadril ($r = 0,4636$) e circunferência do pescoço ($r = 0,4667$); entre adiponectina e massa magra ($r = 0,3977$); entre leptina e percentual de gordura ($r = 0,4325$); e entre PAI 1 e circunferência do pescoço ($r = 0,4588$). Houve fraca correlação negativa/inversa entre porcentagem de massa magra e circunferência de cintura ($r = -0,3533$); entre massa magra e circunferência do quadril ($r = -0,3409$) e entre massa magra e gordura em quilogramas ($r = 0,4189$); entre taxa metabólica de repouso e circunferência do quadril ($r = -0,3534$) e entre taxa metabólica basal e percentual de gordura ($r = -0,3777$); entre adiponectina e peso corporal ($r = -0,4203$), adiponectina e índice de massa corporal ($r = -0,4628$), entre adiponectina e taxa metabólica basal ($r = -0,3887$) e entre adiponectina / leptina e porcentagem de gordura ($r = -0,3898$).

Tabela 1 - Composição corporal e parâmetros antropométricos considerando todas as amostras

| Variáveis | Linha de base | | 6ª Semana | | 12ª semana | |
|--|---------------|----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| | Média | DP | Média | DP | Média | DP |
| Idade em anos | 32,4 | ± 7,2 | | | | |
| IMC (kg/m²) | 33,49 | ± 4,79 | 32,72 | ± 4,76 * | 32,52 | ± 4,60 ** |
| Massa Corporal (kg) | 96,88 | ± 20,68 | 94,90 | ± 19,85 * | 94,31 | ± 19,31 ** |
| Circunferência de cintura (cm) | 100,65 | ± 15,02 | 97,12 | ± 14,01 * | 96,33 | ± 13,97 ** |
| Circunferência de pescoço (cm) | 38,11 | ± 4,26 | 36,74 | ± 4,25 * | 36,26 | ± 4,09 **,*** |
| Circunferência de quadril (cm) | 117,73 | ± 8,93 | 116,20 | ± 8,37 * | 115,09 | ± 7,75 **,*** |
| Massa gorda (%) | 42,97 | ± 7,21 | 41,69 | ± 68,5 * | 41,02 | ± 7,21 ** |
| Massa gorda (kg) | 41,49 | ± 10,93 | 39,38 | ± 9,61 * | 38,60 | ± 10,02 ** |
| Massa Magra (%) | 26,04 | ± 4,92 | 26,55 | ± 4,78 * | 26,46 | ± 4,67 |
| Massa Magra (kg) | 55,39 | ± 14,32 | 55,52 | ± 14,37 | 55,71 | ± 13,78 ** |
| Taxa metabólica de repouso (kcal/day) | 1751,28 | ± 356,31 | 1761,83 | ± 365,30 | 1778,44 | ± 369,02 |

Fonte: Teste t de Student; * Diferença estatística entre a linha de base e 6 semanas; ** Diferença estatística entre a linha de base e 12 semanas; *** Diferença estatística entre 6 e 12 semana.

Tabela 2 - Medidas de parâmetros bioquímicos e inflamatórios

| Variáveis | Amostra (n= 40) | | | | presencial (n= 19) | | | | On-line (n= 21) | | | |
|-------------------------------------|-----------------|----|----------------------------|----|----------------------------|----|------------------------|----|-----------------|----|------------------------|----|
| | Linha de base | | 12 ^a semana | | Linha de base | | 12 ^a semana | | Linha de base | | 12 ^a semana | |
| | Média | DP | Média | DP | Média | DP | Média | DP | Média | DP | Média | DP |
| Glicose (mg/dl) | 93,70 ± 13,13 | | 95,88 ± 14,20 | | 98,47 ± 15,46 ^a | | 100,05 ± 17,82 | | 89,38 ± 8,92 | | 92,10 ± 8,71 | |
| Adiponectina (µg/mL) | 4,58 ± 1,87 | | 4,42 ± 1,90 | | 4,57 ± 1,45 | | 4,28 ± 1,21 | | 4,58 ± 2,24 | | 4,55 ± 2,43 | |
| Leptina (µg/mL) | 47,50 ± 24,96 | | 43,03 ± 25,65 ^b | | 48,38 ± 24,31 | | 39,62 ± 24,14 | | 46,66 ± 26,21 | | 46,27 ± 27,26 | |
| Relação Adiponectina/Leptina | 0,15 ± 0,17 | | 0,18 ± 0,24 | | 0,13 ± 0,09 | | 0,19 ± 0,21 | | 0,18 ± 0,21 | | 0,17 ± 0,28 | |
| PAI-1 (ng/ml) | 10,19 ± 0,90 | | 10,22 ± 1,05 | | 10,15 ± 0,62 | | 10,38 ± 0,74 | | 10,22 ± 1,10 | | 10,10 ± 1,25 | |

ANOVA two-way post hoc Fischer; ^a Diferença entre a condição da linha de base; ^b Diferença entre a linha de base e a 12^a semana.

Tabela 3. Correlação entre as variáveis antropométricas e as variáveis sanguíneas, após 12 semanas de intervenção.

| Variável | Peso | CC | CQ | CP | IMC | %G | GKg | %MM | MMkg | TMR | GI | Ad | LP | Ad/Lep |
|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|----------|-----------|---------|
| CC | 0.8642** | | | | | | | | | | | | | |
| CQ | 0.6604** | 0.5642** | | | | | | | | | | | | |
| CP | 0.7830** | 0.8938** | 0.6765* | | | | | | | | | | | |
| IMC | 0.8518** | 0.8592** | 0.6716** | 0.5569* | | | | | | | | | | |
| %G | 0.4880* | 0.0386 | 0.4636** | 0.4667** | 0.1735 | | | | | | | | | |
| GKg | 0.7809** | 0.7144** | 0.8644** | 0.6730** | 0.8737** | 0.5021** | | | | | | | | |
| %MM | 0.5215** | -0.3533* | -0.1064 | 0.1244* | 0.2264 | -0.8195** | -0.0518 | | | | | | | |
| MMkg | -0.8943** | -0.7445** | -0.3409* | -0.0987 | 0.6339** | -0.5643** | -0.4189* | 0.7952** | | | | | | |
| TMR | -0.8844** | -0.7380** | -0.3534* | -0.0134 | -0.6643** | -0.3777* | -0.5176** | 0.6421** | 0.9148** | | | | | |
| GI | 0.0800 | 0.1947 | -0.1208 | 0.1003 | 0.1817 | 0.1356 | 0.1656 | -0.1175 | -0.0023 | -0.0140 | | | | |
| Ad | -0.4203* | -0.3001 | -0.3101 | -0.1920* | -0.4628** | 0.1072 | -0.2978 | 0.1744 | 0.3977* | -0.3887* | 0.0429 | | | |
| LP | 0.0868 | 0.1555 | 0.1916 | 0.0678** | 0.1001 | 0.4325* | 0.1938 | -0.3140 | -0.2649 | -0.1114 | -0.0637 | -0.1405 | | |
| Ad/Lep | -0.0767 | -0.0500 | -0.2535 | -0.5630** | -0.2627 | -0.3398* | -0.2699 | 0.3162 | 0.0818 | -0.0684 | -0.0288 | 0.5821** | -0.6959** | |
| PAI 1 | 0.1891 | -0.0691 | 0.2226 | 0.4588* | 0.1506 | 0.1490 | 0.2738 | -0.0921 | -0.0787 | 0.0967 | -0.0028 | -0.2699 | 0.1324 | -0.1260 |

Nota: Peso (kg); CC: Circunferência de cintura (cm); CP: Circunferência de pescoço (cm); CQ: Circunferência de quadril; IMC: Índice de Massa Corporal (kg/m²); %G: Percentual de gordura; GKg: Gordura em quilos; %MM: Massa muscular em porcentagem; MMkg: Massa muscular livre de gordura (kg); TMR: Taxa metabólica de repouso; Ad: Adiponectina (µg/mL); LP: Leptina (µg/mL); PAI -1: Inibidor do ativador do plasminogênio 1 (ng/ml); *p<0.05; **p<0.005

Tabela 4 - Análise dos valores de deltas considerando a composição corporal e variáveis antropométricas

| Variáveis (Δ) | Amostra (n= 40) | | Presencial (n= 19) | | On-line (n= 21) | |
|--------------------------------|-----------------|----|--------------------|----|---------------------------|-----|
| | média | DP | média | DP | média | DP. |
| IMC (kg/m ²) | -0,97 ± 1,29 | | -1,43 ± 1,04 | | -0,55 ± 1,37 ^d | |
| Massa Corporal (kg) | -2,58 ± 3,78 | | -4,27 ± 3,41 | | -1,04 ± 3,50 ^d | |
| Circunferência de cintura (cm) | -4,33 ± 5,41 | | -5,39 ± 6,11 | | -3,36 ± 4,63 ^d | |
| Circunferência de pescoço(cm) | -1,85 ± 1,22 | | -2,52 ± 1,08 | | -1,25 ± 1,02 | |
| Circunferência de quadril(cm) | -2,64 ± 3,51 | | -3,71 ± 3,38 | | -1,67 ± 3,41 | |
| Massa gorda (%) | -1,95 ± 3,39 | | -1,86 ± 2,99 | | -2,03 ± 3,78 | |
| Massa gorda (kg) | -2,89 ± 4,38 | | -3,77 ± 4,39 | | -2,10 ± 4,31 | |
| Massa magra(%) | 0,42 ± 1,75 | | 0,20 ± 1,93 | | 0,61 ± 1,60 | |
| Massa magra (kg) | 0,32 ± 3,25 | | -0,50 ± 3,18 | | 1,06 ± 3,21 | |

Fonte: Teste t de Student; d Diferença estatística entre grupos presencial e on-line.

A tabela 4 apresenta diferenças estatísticas apontadas pelo Teste T Student, onde foram ocorreram diferenças entre os grupos presencial de online no IMC, na massa corporal na circunferência de cintura, todas as demais variáveis tiveram mudanças significativas, ambos os grupos apresentam melhoras relacionadas ao emagrecimento, entretanto, não foram significativas quando comparadas entre os grupos.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo aponta que 12 semanas de prática de exercícios físicos por meio de uma a terapia interdisciplinar associada à educação em saúde baseada na web pode contribuir para que ocorram mudanças nas frações de glicose e de leptina, tendo em vista a redução da obesidade o que provoca alterações positivas em processos inflamatórios como já observados em estudos anteriores. (FERREIRA, KRAVCHYCHYN, et al., 2019; KHOO, DHAMODARAN, et al., 2015; LUBKOWSKA, RADECKA, et al., 2015; LOPEZ-VICCHI, LADYMAN, et al., 2020).

Este tipo de intervenção se bem aplicada, permite melhorar as condições de saúde de mulheres em situação de sobrepeso e de obesidade. É possível considerar relevante do ponto de vista clínico a melhora dos parâmetros bioquímicos e marcadores inflamatórios (leptina e adiponectina) o que pode beneficiar aos seus praticantes, a prevenção de riscos cardiovasculares que são intensificados pelo comportamento sedentário (MASQUIO, PIANO, et al., 2015; MASQUIO, PIANO, et al., 2013; MELANSON, 2018; CAMPOS, MELLO, et al., 2013).

Em se tratando de isolamento social causado pela pandemia no Novo Corona Vírus, praticar exercícios de forma on-line se tornou algo interessante do ponto de vista econômico e social, uma vez quando se opta por essa metodologia de treino, permite ao praticante que a prática de exercício ocorra em qualquer local e horário, além de ser economicamente mais barata e por apresentar resultados satisfatórios em pouco tempo. Estudos recentes fazem apontamentos quanto aos males que o comportamento sedentário pode trazer durante a pandemia como a diminuição do gasto energético, danos no sistema nervoso central, resistência a insulina, declínio cognitivo, e mudanças no comportamento (WOODS, HUTCHINSON, et al., 2020; SOUSA, IMPROTA-CARI, et al., 2021).

A prática do exercício física por pessoas adultas reflete positivamente no comportamento o que reflete na diminuição do estresse, alívio de tensões musculares, melhora na concentração e atenção além de diminuir os riscos de acometimento grave do COVID-19 em adultos conforme um estudo realizado com trabalhadores chineses, isso enfatiza ainda mais a importância dos nossos achados na busca por meios de trazer ainda mais benefícios, principalmente na população de mulheres com sobrepeso e obesidade (ZHANGA, WANG, et al., 2020).

Em nosso estudo houve mudanças significativas na leptina porém as mesmas não ocorreram na adiponectina como já visto em outros estudos, isso se deu pelo curto espaço de

tempo em que submetemos as nossas voluntárias aos treinos, possivelmente essas mudanças ocorreriam se período ultrapassasse 12 semanas como já visto em pesquisas anteriores. Mesmo por um período curto, foi possível verificar reduções na leptina o que é um fator muito positivo já que hiperleptinemia foi associada à hipoadiponectinemia, contribuindo para o aumento do processo inflamatório relacionado em mulheres obesas e sedentárias (OUCHI e WALSH, 2007; RAJJO, MOHAMMED, et al., 2017; SELTHOFER-RELATIĆ K, 2018).

Também observou-se que no estudo que foram verificadas reduções no peso corporal assim como no índice de massa corporal, constatou-se que tais variáveis estão positivamente correlacionadas com a diminuição da concentração de leptina o que confirma hipóteses já mencionadas em estudos de longo prazo. Esses achados impactam positivamente quando indagamos a importância de terapias que possam contribuir com a melhora da saúde das pessoas (CARVALHO-FERREIRA, MASQUIO, et al., 2015; CAROL EWING GARBER, 2011; CARNIER, SANCHES, et al., 2012).

Além disso encontrou-se aumento na relação adiponectina/leptina e uma diminuição da leptina. Esse parâmetro pode ser elemento de risco aterosclerótico juntamente com a relação Adiponectina/Leptina pode ser um instrumento valioso na prevenção e previsão de doenças cardiovasculares e de síndrome metabólica, o que sugere que nosso programa de 12 semanas de exercício físico foi eficaz na melhora desses parâmetros (SELTHOFER-RELATIĆ K, 2018; LUBKOWSKA, RADECKA, et al., 2015; VEGA e GRUNDY, 2013; MAMELI, KRAKAUER, et al., 2017).

Neste estudo foram encontradas correlações entre a relação adiponectina/leptina, peso corporal, IMC, leptina e percentual de gordura, o que corrobora com achados em estudo semelhante desenvolvido com populações de homens e mulheres com idades entre 30 e 50 anos (MORAES, PADOVANI, et al., 2021).

Diante disso 12 semanas de exercício físico utilizando os métodos presencial e on-line, e os seus efeitos na composição corporal e nos parâmetros antropométricos em mulheres adultas acometidas com obesidade e previamente sedentárias. Sem dúvida alguma, os achados mais importantes com estes métodos foram a redução estatística em alguns fatores de risco cardiometabólico, incluindo obesidade central (circunferências da cintura e do abdômen), circunferência do pescoço, peso corporal e no percentual de gordura.

Intervenções como esta, já vem sendo amplamente estudadas em todo mundo, diante do crescimento abrupto da obesidade nos últimos anos, seus efeitos para perda de peso são claramente reconhecidos por apresentar efeitos benéficos na composição corporal, saúde mental

e saúde física, bem como no perfil metabólico de pessoas com obesidade (KHAMMASSI, ISACCO, et al., 2021; KHAMMASSI, MIGUET, et al., 2019).

Diante da hipótese inicial, os resultados encontrados no presente estudo indicam que um programa de perda de peso de 12 semanas favoreceu uma melhor composição corporal bem como mudanças no perfil antropométrico. Estudos anteriores mostram que estas mudanças são esperadas quando o método quando direcionado a pessoas sedentárias, no entanto isso já está claro em intervenções mais acima de 30 meses o que torna esses achados ainda mais surpreendentes sendo uma intervenção de 12 semanas (CERRONE, CARANTI, et al., 2021).

Os resultados apresentados demonstram claramente uma melhora significativa do peso corporal dessas mulheres, IMC e composição corporal em resposta à intervenção. A perda de peso corporal em 12 semanas, está de acordo com o que foi encontrado na literatura seguidos por uma redução significativa na massa gorda e manutenção da massa livre de gordura. Estudos anteriores realmente mostraram resultados semelhantes após intervenções multicomponentes semelhantes conduzidas em populações semelhantes, com duração de 12 a 36 meses (CAMPOS, MELLO, et al., 2013; CERRONE, CARANTI, et al., 2021; CORGOSINHO, ACKEL-D'ELIA, et al., 2015; FRÜHBECK, CATALÁN, et al., 2018; KHAMMASSI, MIGUET, et al., 2019).

Um dado importante é que em nosso estudo, é que a perda de peso se mostrou significativa já nas primeiras 6 semanas seguida de mudanças no percentual de gordura. Em estudos semelhantes essas mudanças ocorreram após um período superior a 16 semanas (KHAMMASSI, ISACCO, et al., 2021). Mudanças nesses parâmetros em menos de 6 semanas só foram documentadas em estudos com populações de adolescentes como visto num estudo de Cerrone et al, (2021)

Em relação as correlações encontradas no presente estudo, alguns mecanismos são sugeridos para explicar o ligação entre os níveis de PAI-1 e síndrome metabólica, tornado fundamental o aprofundamento em estudos envolvendo intervenções com seres humanos. Os resultados apresentam uma correlação positiva entre PAI-1, circunferências de pescoço e quadril, peso corporal e percentual de gordura, o que reforça o alerta quanto aos riscos cardiovasculares os quais populações obesas estão expostas (CERRONE, *et al.*, 2021). Quando correlacionado com a leptina e a adiponectina, foram notadas correlações fracas corroborando com estudos anteriores a este abordando a mesma intervenção com populações obesas.

Para Corgosinho et al., (2015) os níveis de PAI-1 podem desempenhar um papel causal no desenvolvimento de obesidade e síndrome metabólica. Outro dado interessante no presente

estudo foi o fato de que a adiponectina, um importante marcador anti-inflamatório, não aumentou significativamente tanto no grupo presencial como no grupo on-line após a intervenção, como observado no estudo de Khammassi, Isacco, et al., (2021).

O estudo apresenta algumas limitações, incluído a ausência de um grupo controle e a possibilidade de participação de voluntários do sexo masculino. As mulheres analisadas reduziram estatisticamente seu peso corporal, o que possivelmente impacta na diminuição dos riscos relacionados a obesidade.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, é possível concluir que a prática de exercícios físicos combinada com intervenção presencial e on-line foram eficazes na melhoria dos marcadores inflamatórios em de mulheres obesas previamente sedentárias, onde foram observadas mudanças na composição corporal e perda peso podendo o que mostra que esta é uma abordagem eficiente no controle e tratamento da obesidade.

Além disso, esses resultados mostraram que em análises exploratórias, uma vez que esses parâmetros inflamatórios são melhorados, diminuindo o risco de desenvolver doenças cardiometabólicas, sugerindo a relevância de estimular hábitos alimentares anti-inflamatórios como estratégia eficaz de prevenção e tratamento por meio da prática do exercício físico, diminuindo os índices de obesidade e comorbidades na população participante.

Foi visto que há uma correlação significativa entre os parâmetros antropométricos com os marcadores inflamatórios que foram investigados no presente estudo, o que reforça que intervenção tanto presencial como on-line são importantes aliados na prevenção e redução do crescimento dos índices da obesidade em todo mundo.

Outros estudos ainda são necessários para continuidade da interpretação desses resultados, bem como no aperfeiçoamento de ferramentas que sejam mais acessíveis a toda a população, abrindo ainda mais o caminho para como combate a esta epidemia mundial que é a obesidade.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, A. A. et al. Lifestyle intervention using an internet based curriculum with cell phone reminders for obese chinese teens: a randomized controlled study. **Plos One**, v. 10, n. 5, p. 1-6, 06 May 2015.

AMMAR, A. et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international on-line survey. **Nutrients**, v. 12, n. 6, May 2020.

AVTANSKI, D. et al. Characterization of inflammation and insulin resistance in high- fat diet-induced male C57BL/6J mouse model of obesity. **Animal Models and Experimental Medicine**, v. 2, n. 4, p. 1-7, set. 2019.

BANOS, R. M. et al. An internet-based self-administered intervention for promoting healthy habits and weight loss in hypertensive people who are overweight or obese: a randomized controlled trial. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 15, n. 83, p. 1-9, 2015.

BANOS, R. M.; MENSORIO, M. S.; BOTELLA, C. An internet-based self-administered intervention for promoting healthy habits and weight loss in hypertensive people who are overweight or obese: a randomized controlled trial. **BMC cardiovascular disorders**, v. 15, n. 83, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12872-015-0078-1>. Acesso em: 20 set. 2021.

BASS, R.; ENELI, I. Severe childhood obesity: an under-recognised and growing health problem. **Postgrad Medical Journal**, v. 91, n. 1081, p. 639-645, 8 Set. 2015.

BISCHOFF, S. et al. Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of lifeFa prospective study. **International Journal of Obesity**, v. 36, n. 4, p. 614-624, 2012.

BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, p. 288-298, Fev. 2019.

CAMPOLINA, A. G. et al. Validação da versão brasileira do questionário genérico de qualidade de vida short-form 6 dimensions (SF-6D Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, 2011.

CAMPOS, R. M. S. et al. Influence of visceral and subcutaneous fat in bone mineral density of obese adolescents. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 56, n. 1, 2012.

CAMPOS, R. M. S. et al. Interaction of bone mineral density, adipokines and hormones in obese adolescents girls submitted in an interdisciplinary therapy. **Journal Pediatric Endocrinal Metabolic**, v. 26, n. 7, p. 663-668, 2013.

CANNON, B.; NEDERGAARD, J. Brown adipose tissue: function and physiological significance. **Physiol Rev**, 2004. 277-359.

CARBONE, F.; ROCCA, C. L.; MATARESE, G. Immunological functions of leptin and adiponectin. **Biochimie**, v. 94, n. 10, 2012. Disponível em: 10.1016/j.biochi.2012.05.018. Acesso em: 24 set. 2021.

CARNIER, J. et al. Obese adolescents with eating disorders: analysis of metabolic and inflammatory states. **Physiology & Behavior**, v. 105, n. 2, p. 175-180, 2012.

CARVALHO-FERREIRA, J. P. D. et al. Is there a role for leptin in the reduction of depression symptoms during weight loss therapy in obese adolescent girls and boys? **Peptides**, v. 65, p. 20-28, 15 Jan. 2015.

CERRONE, L. A. et al. Thirty-two weeks of randomized interdisciplinary therapy or combined physical training promote similar improvements in anthropometric and biochemical parameters of obese women. **J Sports Med Phys Fitness**, 2020 Jun;60(6):903-911,

CHEN, T. et al. PAI-1 is a novel component of the miR-17~92 signaling that regulates pulmonary artery smooth muscle cell phenotypes. **American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 315, n. 2, p. 149-161, 31 jul. 2018.

CORGOSINHO, F. C. et al. Beneficial effects of a multifaceted 1-year lifestyle intervention on metabolic abnormalities in obese adolescents with and without sleep-disordered breathing. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 13, n. 5, 2015.

CORGOSINHO, F. C. et al. The Role of PAI-1 and Adiponectin on the inflammatory state and energy balance in obese adolescents with metabolic syndrome. **Inflammation**, v. 35, n. 3, June 2012.

DÂMASO, A. R. **Obesidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

DI CESARE, M. et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. **The Lancet**. v. 3. n. 387, p. 1377-1396, 12 maio. 2016.

FAGHRI, P.; BUDEN, J. Health behavior knowledge and self-efficacy as predictors of body weight. **J Nutr Disord Ther**, v. 5, n. 3, p. 1-9, 08 Dec. 2015.

FARIAS, G. et al. Impact of weight loss on inflammation state and endothelial markers among individuals with extreme obesity after gastric bypass surgery: a 2-year follow-up study. **Obesity Surgery**, v. 30, n. 5, p. 1881-1890, 17 May. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31953742/>. Acesso em: 20 set. 2021.

FERREIRA, Y. A. M. et al. An interdisciplinary weight loss program improves body composition and metabolic profile in adolescents with obesity: associations with the dietary inflammatory index. **Frontiers in Nutrition**, v. 6, n. 77, 03 jun. 2019.

FIORAVANTI, A. C. M. et al. Avaliação da estrutura fatorial da escala de ansiedade-traço do idate. **Avaliação Psicológica**, v. 5, n. 2, 2006.

FISHER, F. M. et al. FGF21 regulates PGC-1 α and browning of white adipose tissues in adaptive thermogenesis. **Genes & Development**, v. 26, Dec. 2012.

FLOROVA, G. et al. Targeting plasminogen activator inhibitor-1 in tetracycline-induced pleural injury in rabbits. **American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 314, n. 1, p. 54-68, 31 Ago. 2017.

FOOD and nutrition tips during self-quarantine. 2020. Disponível em: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/technical-guidance/food-and-nutrition-tips-during-self-quarantine>. Acesso em: 05 out. 2020.

FREITAS, S.; GORENSTEIN, C.; APPOLINARIO, J. C. Instrumentos para a avaliação dos Instrumentos para a avaliação dos transtornos alimentares transtornos alimentares. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 24, n. 3, p. 34-8, 2002.

FRÜHBECK, G. et al. Adiponectin-leptin ratio: A promising index to estimate adipose tissue dysfunction. Relation with obesity-associated cardiometabolic risk. **Adipocyte**, v. 2, n. 7, p. 57-62, Jan. 2018. doi: 10.1080/21623945.2017.1402151.

GARBER, C. E. et al. American college of sports medicine position stand: quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **American College of Sports Medicine**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011. Disponível em: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb. Acesso em: 24 set. 2021.

GIRALT, M.; VILLARROYA, F. White, brown, beige/brite: different adipose cells for different functions? **Endocrinology**, v. 154, n. 9, p. 2992-3000, 19 June 2013.

GUPTA, V. et al. Association of leptin: adiponectin ratio and metabolic risk markers in postmenopausal women. **Immunology Letters**, v. 196, p. 63-67, 2 fev. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa do IBGE mostra aumento da obesidade em adultos. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/10/pesquisa-do-ibge-mostra-aumento-da-obesidade-entre-adultos>. Acesso em 19 de dez. 2021.

JUMABAY, M.; BOSTRÖM, K. I. Dedifferentiated fat cells: a cell source for regenerative medicine. **World J Stem Cells**, v. 7, n. 10, p. 1202-1214, 26 Nov. 2015.

KAUR, J. A comprehensive review on metabolic syndrome. **Cardiology Research and Practice**, v. 2014, p. 1-21, 11 Mar. 2014.

KHAMMASSI, M. et al. Cardiometabolic efficacy of multidisciplinary weight loss interventions is not altered in adolescents with obesity initially diagnosed or with a persistent metabolic syndrome. **Nutrition Research**, v. 86, p. 79-87, 2021.

KHAMMASSI, M. et al. Health-related quality of life and perceived health status of adolescents with obesity are improved by a 10-month multidisciplinary intervention. **Physiology & Behavior**, v. 210, p. 1-9, 15 Out. 2019.

KHOO, J. et al. Exercise-induced weight loss is more effective than dieting for improving adipokine profile, insulin resistance, and inflammation in obese men. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 25, n. 6, p. 566-575, 2015.

KIM, J. Y. et al. Effectiveness of 6 months of tailored text message reminders for obese male participants in a worksite weight loss program: randomized controlled trial. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 3, n. 1, p. 1-19, 03 Feb. 2015.

KIM, J. Y. et al. Effectiveness of 6 months of tailored text message reminders for obese male participants in a worksite weight loss program: randomized controlled trial. **JMIR Health and Health**, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/mhealth.3949>. Acesso em: 10 set. 2021.

KRASCHNEWSKI, J. et al. Long-term weight loss maintenance in the United States. **Int J Obes**, v. 34, n. 11, p. 1644-1654, Nov. 2010.

KRASCHNEWSKI, J. et al. Long-term weight loss maintenance in the United States. **International journal of obesity**, v. 34, n. 11, p. 1644-1654, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.94>. Acesso em: 10 set. 2021.

LANDSBERG, L. Feast or famine: the sympathetic nervous system response to nutrient intake. **Cell Mol Neurobiol**, v. 26, n. 4-5, p. 497-508, 17 may 2006.

LEE, J. M. et al. The relationship between adipokines, metabolic parameters and insulin resistance in patients with metabolic syndrome and type 2 diabetes. **The Journal of international medical research**, v. 37, n. 6, p. 1803–1812, Nov./Dec. 2009.

LEE, P. et al. Temperature-acclimated brown adipose tissue modulates insulin sensitivity in humans. **Diabetes**, v. 63, n. 11, p. 3686–3698, Nov. 2013.

LI, Z. et al. Correlation of serum adipocytokine levels with glycolipid metabolism and inflammatory factors in obese patients with periodontal disease. **International Journal of Clinical and Experimental Pathology**, v. 11, n. 3, p. 1620-1628, 2018.

LICHTENBELT, W. D. V. M.; SCHRAUWEN, P. Implications of nonshivering thermogenesis for energy balance regulation in humans. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 301, p. 285-296, 13 Apr. 2011.

LO, K. A.; SUN, L. Turning WAT into BAT: a review on regulators controlling the browning of white adipocytes. **Biosci. Rep**, v. 33, n. 5, p. 711-719, 30 July 2013.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. 2. ed. [S.l.]: Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1988. v. 1,

LOPEZ-VICCHI, F. et al. Chronic high prolactin levels impact on gene expression at discrete hypothalamic nuclei involved in food intake. **The FASEB Journal, Buenos Aires**, v. 34, n. 3, p. 1-13, Jan. 2020.

LUBKOWSKA, A. et al. Serum adiponectin and leptin concentrations in relation to body fat distribution, hematological indices and lipid profile in humans. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 9, p. 11528-11548, 12 Set. 2015.

MACHADO, P. P. et al. Uso de tecnologia digital interativa como coadjuvante à terapia interdisciplinar no controle de risco cardiometabólico e inflamação em mulheres com obesidade. **Brazilian Journal of health Review**, v. 3, n. 3, p. 4116- 4134, June 2020.

MACLEAN, P. S. et al. Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 301, n. 3, p. 581-600, Sep. 2011.

MACLEAN, P. S.; BERGOUIGNAN, A.; JACKMAN, M. R. Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 301, n. 3, p. 581-600, Sep. 2011.

MAMELI, C. et al. Effects of a multidisciplinary weight loss intervention in overweight and obese children and adolescents: 11 years of experience. **PLOS One**, v. 12, n. 7, p. 1-10, 13 Jul. 2017.

MARTINS, C. J. D. M. et al. Association between leptin and its soluble receptor with cardiometabolic risk factors in a Brazilian population. **European journal of internal medicine**, v. 23, n. 6, p. 131-135, 2012.

MASQUIO, D. C. L. et al. The effect of weight loss magnitude on pro-/anti-inflammatory adipokines and carotid intima-media thickness in obese adolescents engaged in interdisciplinary weight loss therapy. **Clinical Endocrinology**, v. 79, p. 55-64, 2013.

MASQUIO, D. C. L. et al. The role of multicomponent therapy in the metabolic syndrome, inflammation and cardiovascular risk in obese adolescents. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 12, p. 1920-30, 28 Feb. 2015.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (ipaq): estupo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2001.

MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUPO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. **Revista Brasileira De Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2012.

MEDICINE, A. C. O. S. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **American College of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19204579/>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MELANSON, E. L. The effect of exercise on non-exercise physical activity and sedentary behavior in adults. **Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, p. 40-49, 06 fev. 2018.

MIRANDA, V. P. N. et al. Abundance of Gut Microbiota, Concentration of Short-Chain Fatty Acids, and Inflammatory Markers Associated with Elevated Body Fat, Overweight, and Obesity in Female Adolescents. **Mediators of Inflammation**, v. 2019, p. 1-12, 17 Dec. 2019.

MORAES, A. D. S. et al. Cognitive Behavioral Approach to Treat Obesity: A Randomized Clinical Trial. **Frontiers in Nutrition**, v. 8, p. 1-11, 8 Feb. 2021.

MURPHY, S. P.; POOS, M. I. Dietary Reference Intakes: summary of applications in dietary assessment. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 6, p. 843-849, 2002.

NUUTILA, P. Brown adipose tissue thermogenesis in humans. **Diabetologia**, v. 56, p. 2110-2112, 10 Aug. 2013.

OBESITY and overweight. 9 June 2021. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 17 maio 2018.

OMS, W. H. O. Obesity and overweight. **World Health Organization**, 9 June 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 18 junho 2021.

ONIS, M. D.; BLÖSSNER, M. B.; BORGHI, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **Am J Clin Nutr**, v. 92, n. 5, p. 1257-1264, Nov. 2010.

OUCHI, N.; WALSH, K. Adiponectin as an anti-inflammatory factor. **Clinica Chimica Acta**, v. 380, n. 1-2, p. 24-30, 1 May 2007.

PALHINHA, L. et al. Leptin induces proadipogenic and proinflammatory signaling in adipocytes. **Frontiers in endocrinology**, p. 1-15, 13 Dec. 2019.

PALHINHA, L. et al. Leptin induces proadipogenic and proinflammatory signaling in adipocytes. **Frontiers in endocrinology**, v. 10, n. 841, Dec. 2019.

PARK, H.-Y. et al. Effects of exercise training at lactate threshold and detraining for 12 weeks on body composition, aerobic performance, and stress related variables in obese women. **Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry**, v. 23, n. 3, p. 22-28, 23 Sep. 2019.

PINTO, A. M. et al. Successful weight loss maintenance in relation to method of weight loss. **Obesity (Silver Spring)**, v. 16, n. 11, p. 2456-2461, Nov. 2008.

PINTO, A. M. et al. Successful weight loss maintenance in relation to method of weight loss. **Obesity (Silver Spring)**, v. 16, n. 11, p. 2456-2461, 1 May 2008.

POLZIEN, K. M. et al. The Efficacy of a Technology-based System in a Short-term Behavioral Weight Loss Intervention. **Obesity (Silver Spring)**, v. 15, n. 4, p. 825-830, Apr. 2007.

PROBST, M.; PIETERS, G.; VANDERLINDEN, J. Evaluation of Body Experience Questionnaires in Eating Disorders in Female Patients (AN/BN) and Nonclinical Participants. **Int J Eat Disord**, v. 41, n. 7, p. 657-665, 29 Apr. 2008.

RAJJO, T. et al. Treatment of pediatric obesity: an umbrella systematic review. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 102, n. 3, p. 763-775, 1 Mar. 2017.

RASHAD, N. M. et al. Effect of a 24-week weight management program on serum leptin level in correlation to anthropometric measures in obese female: a randomized controlled clinical trial. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 13, n. 3, p. 2230-2235, 24 May 2019.

REID, I. R.; BALDOCK, P. A.; CORNISH, J. Effects of Leptin on the Skeleton. **Endocrine Reviews**, v. 39, n. 6, p. 938-959, Dec. 2010.

ROSTÁS, I. et al. In middle-aged and old obese patients, training intervention reduces leptin level: a meta-analysis. **PLoS One**, v. 12, n. 8, p. 1-23, 15 Ago. 2017.

SAITO, M. et al. High incidence of metabolically active brown adipose tissue in healthy adult humans. **Diabetes**, v. 58, p. 1526-1531, July 2009.

SANCHES, P. L. et al. Association of nonalcoholic fatty liver disease with cardiovascular risk factors in obese adolescents: the role of interdisciplinary therapy. **Journal of Clinical Lipidology**, v. 8, p. 265-272, 2014.

SANCHES, P. L. et al. Hyperleptinemia: implications on the inflammatory state and vascular protection in obese adolescents submitted to an interdisciplinary therapy. **Inflammation**, v. 37, n. 1, p. 35-43, Feb. 2014.

SANCHEZ-DELGADO, G. et al. Role of exercise in the activation of brown adipose tissue. **Ann Nutr Metab**, v. 67, p. 21-32, 2015.

SANTOS, J. E. D.; GUIMARÃES, A. C.; DIAMENT, J. Consenso brasileiro sobre dislipidemias detecção, avaliação e tratamento. **Arq. Brasileiros de Endoc.**, v. 43, n. 4, p. 287-305, ago. 1999.

SCHERR, J. et al. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 1, p. 147-155, Jan. 2013. Disponível em: [10.1007/s00421-012-2421-x](https://doi.org/10.1007/s00421-012-2421-x). Acesso em: 27 jul. 2021.

SCHWIMMER, J. B. et al. Obesity, insulin resistance, and other clinicopathological correlates of pediatric nonalcoholic fatty liver disease. **J Pediatr**, v. 143, p. 500-505, 2003.

SELTHOFER-RELATIĆ, K. Leptin/adiponectin ratio in overweight patients: gender differences. **Diabetes & Vascular Disease Research**, v. 15, n. 3, p. 260-262, May 2018.

SHAN, M.-J. et al. Systematic estimation of BMI A novel insight into predicting overweight/obesity in undergraduates. **Medicine (Baltimore)**, Baltimore, v. 98, n. 21, p. 1-12, 24 May 2019.

SHARMA, A.; KUSHNER, R. A proposed clinical staging system for obesity. **International Journal of Obesity**, v. 33, n. 1, p. 289-295, 9 Feb. 2009.

SHIBA, C. K. et al. Interdisciplinary therapy had positive effects on inflammatory state, mediated by leptin, adiponectin, and quality of diet in obese women. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 3, p. 456-464, 13 Jul. 2020.

SHIBA, C. K. et al. Interdisciplinary therapy had positive effects on inflammatory state, mediated by leptin, adiponectin, and quality of diet in obese women. **Nutricion hospitalaria**, v. 34, n. 3, p. 456-464, May-Jun.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.02777>. Acesso em: 23 jul. 2021.

SOUSA, R. A. L. D. et al. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. **Neurological Sciences**, v. 42, n. 4, p. 1325-1334, Apr. 2021.

SOUZA, S. D. A. et al. Adult obesity in different countries: an analysis via beta regression models. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 8, p. 1-13, 2018.

TEIXEIRA, P. J.; MARQUES, M. M. Health behavior change for obesity management. **Obesity Facts**, v. 10, n. 6, p. 1-18, Dec. 2017.

TRAYHURN, P.; WOOD, S. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. **British Journal of Nutrition**, v. 92, n. 4, p. 347-355, 4 May 2004.

VEGA, G. L.; GRUNDY, S. M. Metabolic risk susceptibility in men is partially related to adiponectin/leptin ratio. **Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity**, v. 2013, p. 1-9, 6 May 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2013/409679>. Acesso em: 15 ago. 2021.

WANG, Q. et al. Brown adipose tissue activation is inversely related to central obesity and metabolic parameters in adult human. **Plos One**, v. 10, n. 4, p. 1-13, 20 Apr. 2015.

WOODS, J. A. et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. **Sports Medicine and Health Science**, v. 2, n. 2, p. 55-64, June 2020.

WU, J. et al. Beige adipocytes are a distinct type of thermogenic fat cell in mouse and human. **Cell**, v. 150, n. 2, p. 366-376, 20 July 2012.

YILDIZ, S. Y. et al. Functional stability of plasminogen activator inhibitor-1. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 15 Oct. 2014. Disponível em: 10.1155/2014/858293. Acesso em: 15 jul. 2021.

YOSUKE, I. et al. Epidemiology of obesity in adults: latest trends. **Current Obesity Reports**, v. 7, n. 4, p. 276-288, Dec. 2018.

ZHANGA, S. X. et al. Unprecedented disruption of lives and work: Health, distress and life satisfaction of working adults in China one month into the COVID-19 outbreak. **Psychiatry Research**, v. 288, p. 1-7, June 2020.

ANEXO I – Termo de consentimento livre esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: “O Efeito da Educação em Saúde Digital como Coadjuvante no Processo Clínico Interdisciplinar de Emagrecimento e Sobre os Marcadores a Transdiferenciação Celular (Browning) e do Balanço Energético” como voluntário e será esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. **Objetivos da Pesquisa:** Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade verificar os efeitos da terapia multidisciplinar semipresencial, associada ao uso de meios eletrônicos (ex: Celular, computador, tablets e etc) em parâmetros antropométricos, composição corporal (ex: quantidade de gordura corporal e de massa muscular), prevalência de Síndrome Metabólica (Obesidade, Diabetes, Colesterol, Hipertensão e Triglicerídios), e os seus conhecimentos sobre cuidados com saúde.

a) A pesquisa investigará sobre o efeito de 12 semanas de terapia multidisciplinar, onde você terá informações diárias sobre dieta e exercício físico por meio da plataforma eletrônica (www.#12weeksfor_eat_fit_live), e-mails, whatsapp®, mídias sociais e vídeos com temas educativos sobre obesidade.

b) Sua participação consistirá em responder os questionários previamente elaborados, conceder entrevistas ao pesquisador responsável, participar das avaliações antropométricas, sanguíneas, e seguir ao máximo todas as orientações direcionadas a você através da plataforma.

2. **Envolvimento na pesquisa:** ao participar deste estudo você estará contribuindo para levantamento de dados pertinentes a sua saúde, podendo dar continuidade nas atividades por meio de um estilo de vida mais saudável.

3. **Riscos e desconforto:** Ao responder o questionário ou nos encontros presenciais, você poderá ficar em alguns momentos sentir-se angustiado, eufórico, preocupado e reflexivo, por se tratar de questões que indagam dados particulares e mais íntimos de vida. Diante dos métodos da presente pesquisa, em alguns momentos os voluntários poderão se sentir constrangidos e desconfortos diante das avaliações e fadiga muscular durante a prática do exercício físico. Durante as coletas de amostras sanguíneas, você poderá ter pequenos hematomas, dores, pequenos sangramentos, medo e ansiedade durante o procedimento.

4. **Benefícios:** Você em mãos informações quanto aos cuidados com saúde por meio da terapia multidisciplinar, e poderão obter melhoras na composição corporal, entre outros componentes da aptidão física como força muscular e flexibilidade.

5. **Local das Avaliações:** Todas as avaliações serão realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício do Núcleo de Vivências Corporais (Sala 9 bloco 5 – Campus Centro da UNIFEV), Rua Pernambuco, 4196, Centro – Votuporanga/SP.

6. **Despesas:** você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, você será esclarecido sobre o estudo em qualquer aspecto que tenha dúvida, e estará livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

7. **Resultados da pesquisa:** os resultados da pesquisa estarão a sua disposição ao término deste estudo.

8. **Confidencialidade:** O (A) Sr. (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. As informações obtidas dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.

9. **Contato e dúvidas:** Você receberá uma cópia deste documento onde consta o telefone, e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas sobre projeto e sua participação, agora e a qualquer momento.

10. Os critérios para realização deste estudo, seguem em conformidade com Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Valter Mariano dos Santos Junior

profvaltermariano@gmail.com Fone: 17 99142-4591

Rua Pernambuco, 4196, Centro – Votuporanga/SP.

Declaro que entendi os objetivos do estudo, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O Pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFEV, localizado na Rua Pernambuco, 4196 - - CEP 15500-006 – Votuporanga/SP Fone: (17) 3405.9974 / E-mail: cepunifev@fev.edu.br.

Nome: _____ RG: _____

Endereço: _____

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Testemunha 1: _____

Testemunha 2: _____

Votuporanga, ____ de _____ de 201 ____.

Anexo II – Parecer do comitê de ética e pesquisa

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
VOTUPORANGA - UNIFEV/SP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O EFEITO DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE DIGITAL COMO COADJUVANTE NO PROCESSO CLÍNICO INTERDISCIPLINAR DE EMAGRECIMENTO E SOBRE OS MARCADORES DA TRANSFERÊNCIA CELULAR (BROWNING) E DO BALANÇO ENERGÉTICO

Pesquisador: Valter Mariano dos Santos Junior

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 90303818.5.0000.0078

Instituição Proponente: Centro Universitário de Votuporanga

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.809.793

Apresentação do Projeto:

O projeto se refere a uma proposta de melhoria sobre a obesidade, que é uma grave e crescente doença de saúde pública que vem afetando a população de forma preocupante. O agravamento maior do quadro pode se dar pela associação de fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis e da não efetividade da manutenção de resultados pós tratamento, que vem sendo reportada como um problema merecedor de atenção pelo aumento do ganho de peso pós intervenções.

Por isso, o projeto busca aliar esses fatores às ferramentas tecnológicas existentes, principalmente as mídias e redes sociais, buscando uma maior interatividade entre os pesquisadores e o público a ser pesquisado, fazendo com que estes consigam se manter conectados e em atividade durante todo o estudo e trabalho da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo é verificar a influência do modelo de intervenção semi-presencial sobre os marcadores de trans diferenciação celular do tecido adiposo em adultos obesos.

Serão selecionados 60 voluntários adultos obesos de ambos os sexos com idades entre 20 a 45 anos, submetidos a 12 semanas de terapia multidisciplinar, semi-presencial, com avaliação física, clínica, dietética e de atividades físicas, com suporte online através de mídias e redes sociais.

Endereço: Rua Pernambuco, 4196

Bairro: centro

CEP: 15.500-006

UF: SP

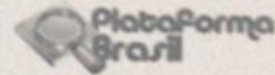
Município: VOTUPORANGA

Telefone: (17)3405-9999

Fax: (17)3405-9982

E-mail: cepunifev@fev.edu.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
VOTUPORANGA - UNIFEV/SP



Continuação do Parecer: 2.809.793

momento serão armazenadas amostras de qualquer material biológico coletado durante a pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Projeto foi bem elaborado e conta com todas as fases de procedimentos, desde a pesquisa, os testes e a conclusão com os resultados obtidos.

Com certeza terá grande validade e usabilidade no meio em que será inserido.

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_1139137.pdf | 31/07/2018 16:15:38 | | Aceito |
| Outros | DeclLocaana1Bioqui.pdf | 31/07/2018 16:14:53 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Brochura Pesquisa | Projeto_brochura.pdf | 31/07/2018 16:14:05 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_CEPdr.pdf | 31/07/2018 16:13:45 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Outros | Anexo6_.jpg | 12/07/2018 17:18:03 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Outros | Esclarecimentos.pdf | 12/07/2018 17:17:11 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Parecer Anterior | Parecer_Anterior_PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO CEP 2739275.pdf | 12/07/2018 16:20:24 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 12/07/2018 16:12:38 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Outros | Anexo4_DeclaracaoProInformacao.JPG | 12/07/2018 16:11:54 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Outros | Anexo3_DeclaracaoNremuneracao.JPG | 12/07/2018 16:11:08 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Outros | Anexo1_DeclaracaoConcord.JPG | 12/07/2018 16:09:57 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores | Anexo2_TermoDecompromisso.JPG | 12/07/2018 16:07:51 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / | Anexo5_DEclaracaoUsoeDestinoMaterial.JPG | 12/07/2018 16:05:52 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |

Endereço: Rua Pernambuco, 4196

Bairro: centro

CEP: 15.500-006

UF: SP

Município: VOTUPORANGA

Telefone: (17)3405-9999

Fax: (17)3405-9982

E-mail: cepunifev@fev.edu.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
VOTUPORANGA - UNIFEV/SP



Continuação do Parecer: 2.809.793

| | | | | |
|--|--|------------------------|-------------------------------------|--------|
| Biobanco | Anexo5_DEclaracaoUsoeDestinoMateria I.JPG | 12/07/2018 16:05:52 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Decinfraestrutura.pdf | 24/05/2018 16:42:00 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Folha de Rosto | FolhadeRosto.pdf | 24/05/2018 16:41:01 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |
| Cronograma | cronograma.pdf | 20/05/2018 16:16:25 | Valter Mariano dos Santos Junior | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VOTUPORANGA, 09 de Agosto de 2018

Assinado por:

ROBERTO CARLOS GRASSI MALTA
(Coordenador)

Endereço: Rua Pernambuco, 4196

Bairro: centro

CEP: 15.500-006

UF: SP

Município: VOTUPORANGA

Telefone: (17)3405-9999

Fax: (17)3405-9982

E-mail: cepunifev@fev.edu.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
VOTUPORANGA - UNIFEV/SP



Continuação do Parecer: 2.809.793

No início e ao final do estudo, os voluntários realizarão a análise clínica, da composição corporal, análise do nível de atividade física, análises bioquímicas.

Nas semanas não presenciais o peso será monitorado por auto relato e ao final de toda semana os voluntários responderão um Quiz de perguntas sobre os temas trabalhados online semanalmente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Diante dos métodos da presente pesquisa, em alguns momentos os voluntários poderão se sentir constrangidos e desconfortos diante das avaliações, fadiga muscular durante a prática do exercício físico. Ao responder o questionário ou nos encontros presenciais, o voluntário em alguns momentos poderá sentir-se angustiado, eufórico, preocupado e reflexivo, por se tratar de questões que indagam dados particulares e mais íntimos de vida. Durante as coletas de amostras sanguíneas, os participantes poderão sofrer riscos mínimos como hematomas, pequenos sangramentos, lesões nervosas, dor local, erupções cutâneas, medo e ansiedade durante o procedimento.

Benefícios: Os participantes deste estudo terão em mãos informações quanto aos cuidados com saúde por meio da terapia multidisciplinar, e poderão obter melhoras na composição corporal, entre outros componentes da aptidão física como força muscular e flexibilidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se demonstra bastante interessante, pois de acordo com o aumento crescente de pessoas acometidas por sobrepeso e obesidade, há a exigência da demanda para o desenvolvimento de modelos de intervenções para adequações do estilo de vida pautadas na regulação do balanço energético e metabolismo do tecido adiposo.

Portanto, se fazem necessárias, pesquisas mais aprofundadas à respeito do assunto, bem como testes para comprovar a autenticidade dos mesmos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram anexados todos os documentos mínimos necessários e obrigatórios constantes na Resolução N° 466, de 12/12/2012.

Todos os termos se encontram plenamente preenchidos e assinados pelo respectivo pesquisador.

Recomendações:

Não há recomendações a serem feitas, pois o pesquisador já adequou na descrição, os riscos aos quais os voluntários estarão submetidos, bem como anexou esclarecimentos de que em nenhum

Endereço: Rua Pernambuco, 4196

Bairro: centro

CEP: 15.500-006

UF: SP

Município: VOTUPORANGA

Telefone: (17)3405-9999

Fax: (17)3405-9982

E-mail: cepunifev@fev.edu.br

