

## **EFEITOS METABÓLICOS E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS AO JEJUM INTERMITENTE 16/8 E RESTRIÇÃO CALÓRICA CONTÍNUA.**

**Daiani Evangelista Ribeiro <sup>1</sup>, Wilson Cesar de Abreu <sup>2</sup>**

1. PIVIC/ Graduanda do curso de Nutrição, UFLA/ Departamento de Nutrição/  
daia.e.ribeiro@hotmail.com
2. Professor Departamento de Nutrição, UFLA/ Doutor em Ciência dos Alimentos, UFLA/  
Wilson@ufla.br

### **RESUMO**

O Jejum Intermitente (JI) tem sido considerado uma estratégia dietética para o emagrecimento alternativa a tradicional Restrição Energética Contínua (REC), pois observou-se efeitos positivos sobre composição corporal e biomarcadores de saúde. O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos do JI 16/08 com a REC sobre a composição corporal e biomarcadores de saúde de indivíduos fisicamente ativos. A amostra foi composta por 24 indivíduos de ambos os sexos em sobrepeso e obesidade, divididos em dois grupos: REC e JI 16/8 com restrição energética. Os sujeitos foram submetidos ao experimento por 8 semanas. Foi proposto um plano alimentar com base no registro alimentar de 3 dias, com restrição de 20% da necessidade energética diária de cada indivíduo. Antes e após o período de intervenção foi coletado as seguintes variáveis antropométricas: peso, Índice de Massa Corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), massa gorda (MG), massa livre de gordura (MLG) e (MME) massa de músculo esquelético. Também foram avaliados biomarcadores de saúde, tais como a glicose, insulina, triglicérides e colesterol total e frações, cortisol e leptina. Durante o estudo os participantes realizaram três treinos por semana de média intensidade sob supervisão de profissional capacitado. Foi observado redução significativa do peso, IMC, CC e MG em ambos os grupos, porém não houve diferença significativa entre os dois. Em relação a MLG e MME foi observado redução significativa apenas no grupo REC. Com relação aos parâmetros sanguíneos foi observado redução significativa do CT, TG, VLDL e leptina apenas no grupo do JI. A insulina de jejum reduziu significativamente em ambos os grupos. Já o cortisol aumentou significativamente apenas no grupo REC. Conclui-se que o JI e a REC são estratégias igualmente eficientes para promover o emagrecimento, porém para o JI 16/8 foi mais eficiente em manter a massa magra e promover melhora de alguns biomarcadores de saúde.

**Palavras-chave:** Obesidade, emagrecimento, estratégia dietética .

## **METABOLIC AND BODY COMPOSITION EFFECTS OF INDIVIDUALS SUBMITTED TO INTERMITTENT FASTING 16/8 AND CONTINUOUS CALORIC RESTRICTION.**

### **ABSTRACT**

Intermittent fasting (IF) has been considered a dietary strategy for weight loss alternative to traditional Continuous Energy Restriction (CER), as it has been observed positive effects on body composition and health biomarkers. The aim of the present study was to compare the effects of IF (16/8) with CER on health biomarkers and body composition of physically active individuals. The sample consisted of 24 overweight and obese subjects of both sexes, divided into two groups: CER and IF 16/8 with energy restriction. The subjects were submitted to the experiment for 8 weeks. A dietary plan based on the 3 days dietary record with a restriction of 20% of the daily energy requirement of each individual. Before and after the intervention period, the following anthropometric variables were collected: weight, Body Mass Index (BMI), Waist Circumference (WC), Fat Mass (FM), Free Fat Mass (FFM) and were also analyzed health biomarkers such a glucose, insulin, triglycerides and total cholesterol and fractions, cortisol and leptin. Three medium intensity training sessions were performed each week under the supervision of a trained professional. There was a significant reduction in weight, BMI, WC and FM in both groups, but there was no significant difference between the two. Regarding MLG and MME, a significant reduction was observed only in the CER group. Regarding blood parameters, a significant reduction in TC, TG, VLDL and leptin was observed only in the IF group. Fasting insulin decreased significantly in both groups. Cortisol increased significantly only in the CER group. It is concluded that IF and CER are equally efficient strategies to promote weight loss, but for IF 16/8 was more efficient in maintaining lean mass and improving some health biomarkers.

**Key words:** Obesity, weight loss, intermittent fasting, dietary strategy.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a mudança nos padrões alimentares e estilo de vida em todo o mundo há uma epidemia crescente da obesidade. Considerando a tendência secular da obesidade, estima-se que em 2030 cerca de 38% da população mundial adulta terá sobrepeso e 20% será obesa (KELLY et al., 2008).

A obesidade está associada a uma série de complicações metabólicas como resistência à insulina, níveis elevados de lipídeos plasmáticos e de mediadores inflamatórios crônicos que contribuem para o desenvolvimento de outras patologias como o diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial que por sua vez tem ocasionado aumento na prevalência de doenças cardiovasculares (DCV) e síndrome metabólica (RONA et al., 2017, MORRIS et al., 2016).

É sabido que indivíduos afetados por essas síndromes metabólicas apresentam importantes melhorias advindas de modificações modestas nos hábitos alimentares, e que a perda de peso por si só pode promover a homeostasia da insulina e de lipídeos sanguíneos. A regulação metabólica da glicose e lipídios também pode ser influenciada por outras manipulações da dieta, incluindo alterações no tempo das refeições (POTTER et al., 2016).

Porém o sucesso no processo de emagrecimento não tem ocorrido na magnitude necessária. Assim, estratégias efetivas são necessárias para auxiliar a perda de peso. A estratégia dietética tradicional para promover o emagrecimento é submeter o indivíduo a restrição energética contínua (REC). No entanto, outras estratégias para promover o emagrecimento têm sido investigadas, como é o caso do jejum intermitente (JI) que em combinação com exercícios físicos, tem sido usado como uma ferramenta para o estudo da regulação do metabolismo intermediário (MAUGHAN et al., 2010).

O JI é um termo amplo que abrange uma variedade de protocolos que manipulam o tempo, ou seja, o período para realização das refeições, utilizando jejuns em curto prazo, a fim de melhorar a composição corporal e a saúde geral. O JI tem sido considerado uma estratégia dietética alternativa a tradicional restrição energética contínua, pois têm sido observados efeitos positivos do JI sobre a composição corporal e biomarcadores de saúde (TINSCLEI et al., 2015).

Os efeitos sobre a saúde incluem melhoras na homeostase da glicose e no metabolismo lipídico, redução do stress oxidativo, inflamação, risco de doenças cardiovasculares, percentual de gordura corporal e visceral, e aumento da oxidação de gorduras, do GH e da longevidade (STOTE et al., 2007; MOLLER e JORGENSEN, 2009; SALGIM et al., 2012; RONA, et al., 2016; LONGO E MATSON, 2014; POTTER et al., (2016).

O JI é a total restrição energética por um período de tempo determinado. Durante o período do jejum é permitido consumir água e líquidos não calóricos. Atualmente há vários protocolos de JI, mas a maioria dos protocolos populares podem ser agrupados em 1 de 3 categorias: Alternate-day fasting (jejum de dia alternativo), Whole-day fasting (jejum de dia inteiro) e Time-restricted feeding (alimentação com restrição de tempo) (TINSLEY E BOUNTY, 2015).

O jejum com restrição de tempo (TRF) envolve a mesma rotina de comer diariamente, com certo número de horas designado como a janela de jejum e as horas restantes como janela de alimentação ou janela aberta. Neste protocolo o tempo de jejum será no mínimo 12 horas podendo se estender a 20 horas por dia (ROTHSCHILD et al., 2014).

Os protocolos de TRF envolvem aderência do paciente a uma rotina diária que requer jejum por um número de horas e alimentação para as horas restantes em um período de 24 horas (ROTHSCHILD et al, 2014). O tempo de ingestão de alimentos será restrito de 4 a 12 horas por dia.

O aumento de estudos relacionados aos efeitos do JI foi observado em uma revisão de literatura onde (AZEVEDO et al., 2013) mostra que em indivíduos obesos observou-se uma melhor adesão ao jejum intermitente em relação a intervenções tradicionais como a restrição calórica contínua, além da redução no estresse oxidativo desta população.

Dentre os protocolos TRF, destaca-se o JI 16/8 cuja janela alimentar se restringe a 8 horas diárias, sendo comumente estabelecida no horário de meio dia a 20 horas. Este protocolo tem se tornado popular entre praticantes de exercícios e muitos indivíduos até aderem a esse protocolo involuntariamente, pois se aproxima de ignorar o café da manhã e não comer depois do jantar a cada dia. No entanto, poucos estudos têm investigado os efeitos desse protocolo de JI sobre a composição corporal e marcadores de saúde (TINSLEY e BOUNTY, 2015; MORO et al., 2016).

Diante do exposto o objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos do Jejum intermitente (16/8) com a REC sobre a composição corporal e marcadores bioquímicos de indivíduos fisicamente ativos. Porém, foi realizado uma adaptação no protocolo de JI selecionado, que foi submetido a restrição energética planejada.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 25 sujeitos de ambos os sexos, sendo (20 mulheres (M) e 5 homens (H)), fisicamente ativos, com idade entre 18 a 40 anos com sobrepeso e obesidade (peso= $83,4\pm 13,4$ ; altura= $1,64\pm 0,08$ m, IMC=  $30,9\pm 4,6$ kg/m<sup>2</sup>) que praticavam exercícios físicos três vezes por semana. Foram excluídos os sujeitos com doenças renais, doenças hormonais e doenças articulares limitantes, cardiopatias e diabetes.

Antes de iniciar o estudo os sujeitos foram informados sobre todos os procedimentos que seriam realizados durante o estudo e sobre a possibilidade de abandonar o estudo a qualquer momento sem qualquer ônus para si. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras sob N° 84305518.5.0000.5148.

Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: o grupo REC (restrição energética contínua – 9M e 3H) foi submetido a restrição energética contínua e constituiu o controle positivo. E o grupo JI (jejum intermitente – 10M e 2H) foi submetido ao jejum intermitente 16/8 (janela alimentar de 8 horas) com restrição energética. Ambos os grupos foram submetidos à dieta com restrição energética de 20% do gasto energético diário, que foi calculado de acordo com as equações propostas pelo Institute of Medicine (2005), dividida em cinco refeições. Os sujeitos do grupo JI foram orientados a fazer suas refeições no período de 8 horas (de 12 às 20h). Os sujeitos foram orientados a consumir água e bebidas não calóricas durante o período de jejum. O grupo REC realizava suas refeições ao longo do dia, ou seja, sem restrição de tempo (aproximadamente 13 horas de janela alimentar). Os sujeitos foram avaliados antes e após 8 semanas de intervenção.

Houve acompanhamento semanal pelos pesquisadores, que esclareciam dúvidas e davam suporte aos sujeitos para realizar a dieta. Os sujeitos foram orientados a comunicar aos pesquisadores o desejo de alterar qualquer refeição. Quando isso ocorria, os pesquisadores prontamente realizam as alterações da dieta sem alterar o valor energético total e a distribuição dos macronutrientes propostos inicialmente. Todas as semanas, os indivíduos foram contatados por um pesquisador para verificar a adesão ao protocolo da dieta.

O peso e a composição corporal foram determinados utilizando a bioimpedância elétrica octapolar modelo InBody 230, seguindo os procedimentos propostos por Bera (2014). A estatura foi determinada utilizando um estadiômetro com escala em milímetros com precisão de 0,1 cm, marca Sanny®. A circunferência da cintura (CC) foi medida utilizando uma fita métrica inelástica que será circundada na linha natural da cintura de maior perímetro e a leitura será realizada no momento da expiração.

O plano alimentar foi proposto com base no registro alimentar de 3 dias que os sujeitos preencheram antes do início da intervenção e através desses registros, foi elaborado por um nutricionista um plano alimentar para cada sujeito com 20% de restrição energética (Tabela 1). Os planos alimentares foram elaborados utilizando o programa Diet Smart<sup>®</sup>.

Tabela 1: Características nutricionais das dietas.

	<b>Ingestão basal</b>	<b>JI 16/08</b>	<b>REC</b>
Energia (Kcal)	2176,0 ± 436,9*	1691,0 ± 237,9	1704,0 ± 211,3
Carboidratos (g)	253,0 ± 57,3*	196,3 ± 27,9	197,0 ± 28,3
Carboidratos (%)	46,7 ± 7,1	46,7 ± 1,9	46,7 ± 2,0
Proteínas (g)	95,5 ± 35,1**	119,0 ± 18,1	113,7 ± 15,3
Proteínas (%)	19,5 ± 4,5*	28,3 ± 1,5	27,0 ± 1,7
Lipídios (g)	87,33 ± 29,3*	47,8 ± 7,8	51,2 ± 6,9
Lipídios (%)	34,5 ± 6,3*	25,0 ± 2,1	26,3 ± 2,0

\*P<0,05 basal é significativamente que JI e REC. \*\*p<0,05 basal é significativamente menor que JI. Não houve diferença significativa entre JI e REC em nenhum parâmetro da dieta.

Os sujeitos foram submetidos a análises de biomarcadores de saúde antes e após a intervenção. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas Santa Cecília na cidade de Lavras. O sangue utilizado nas análises foi coletado por profissional treinado no período da manhã após 12 horas de jejum para proceder a coleta de sangue, tais como a glicose de jejum pelo método oxidase, insulina de jejum pelo método Quimioluminescência, triglicerídeos (TG) e colesterol total (CT) pelo método Enzimático Trinder e a lipoproteína de baixa densidade (LDL) e lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) calculadas a partir desses. A lipoproteína de alta densidade (HDL) realizado pelo Método Acelerador Detergente Seletivo. O hormônio do crescimento e Cortisol foram analisados pelo método Quimioluminescência e Leptina método Imunoensaioenzimático.

Os indivíduos foram submetidos a treinos de média intensidade por 1 hora 3 vezes por semana em dias não consecutivos sob supervisão de profissional capacitado. Foi preconizado treino padronizado para todos os participantes, variando as cargas e usando cargas máximas para o máximo de repetições e frequência cardíaca máxima prevista pela idade com um monitor de frequência cardíaca Polar<sup>®</sup>.

Os dados foram analisados utilizando o programa Sigma Plot versão 2012. As variáveis investigadas foram descritas utilizando a média e o desvio padrão ou erro padrão da média. Para

comparar as médias das variáveis antes e após a intervenção foi aplicado o teste t de Student para amostras pareadas. Para comparar as médias das variáveis entre os grupos foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes. Foi adotado o nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS

Na figura 1 são apresentados dos dados sobre peso, IMC e CC antes e após o período de intervenção. Em ambos os grupos, após 8 semanas de estudo, houve redução significativa peso: JI (Inicial (I)=82,8±13,1kg; Final (F)=77,7±11,9kg,  $p<0,001$ ) e REC (I=84,0±14,2kg; F=77,7±13,6kg;  $p<0,001$ ); IMC: JI (I=30,1±3,6kg/m<sup>2</sup>; F=28,2±2,8 kg/m<sup>2</sup>;  $p<0,001$ ) e REC (I=31,7±5,6kg/m<sup>2</sup>; F=29,3±5,3kg/m<sup>2</sup>;  $p<0,001$ ), e da CC: JI (I=93,1±10,8cm; F=86,5±9,3cm;  $p<0,001$ ) e REC (I=94,7±9,9cm; F=87,1±9,2cm;  $p<0,001$ ). No entanto, não houve diferença significativa dessas variáveis entre os grupos.

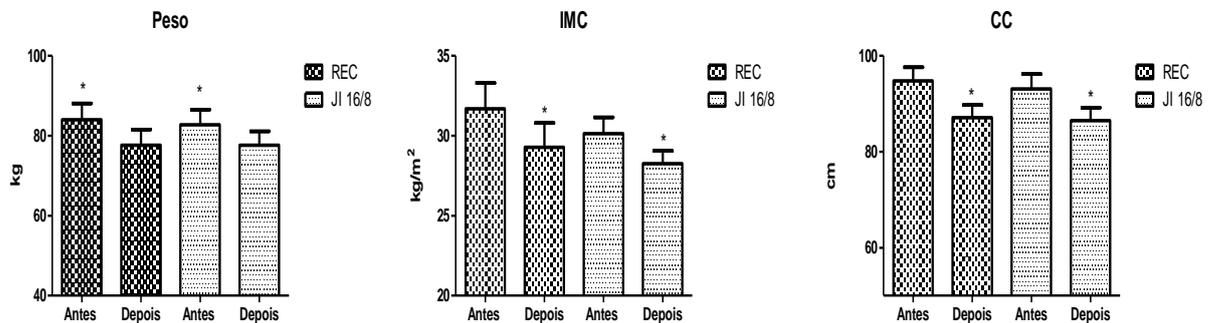


Figura 1. Efeitos do JI 16/8 e da REC sobre o peso, IMC e CC. Valores expressos em Média ± EPM. JI 16/8- jejum intermitente com janela alimentar de 8 horas; REC – restrição energética contínua; IMC – índice de massa corporal; CC – circunferência da cintura. \* diferença significativa entre antes e depois dentro de cada grupo ( $p<0,05$  pelo teste t pareado).

Na figura 2 são apresentados os dados sobre a composição corporal antes e após o período de intervenção. Em ambos os grupos, após 8 semanas de estudo, houve redução significativa da gordura corporal (GC) JI (I=32,0 kg (1,9); F=27,1kg (1,4);  $p<0,001$ ) e REC [I=32,5kg (3,2); F=27,5kg (3,2);  $p<0,001$ ], sem diferença entre os grupos. Em relação a MLG foi observado redução significativa apenas no grupo REC [I=51,5kg (2,9); F=50,1kg (2,8) –

$p=0,003$ ]. No grupo do JI a MLG permaneceu inalterada no JI [I= 50,7kg (2,9); F=50,6kg (2,9),  $p=0,683$ ].

Da mesma forma a água corporal total (ACT) só reduziu significativamente no grupo REC [I= 37,6 kg (2,1); F=36,8kg (2,1);  $p=0,016$ ]. No grupo JI a ACT permaneceu inalterada [I= 36,9kg (2,1); F=37,0kg (2,2);  $p=0,812$ ]. A massa muscular esquelética (MME) reduziu significativamente somente no grupo REC [I= 28,7kg (1,8); F=28,1kg (1,8);  $p=0,019$ ], JI [I= 28,2kg (1,9); F=28,2kg (1,8);  $p=0,915$ ].

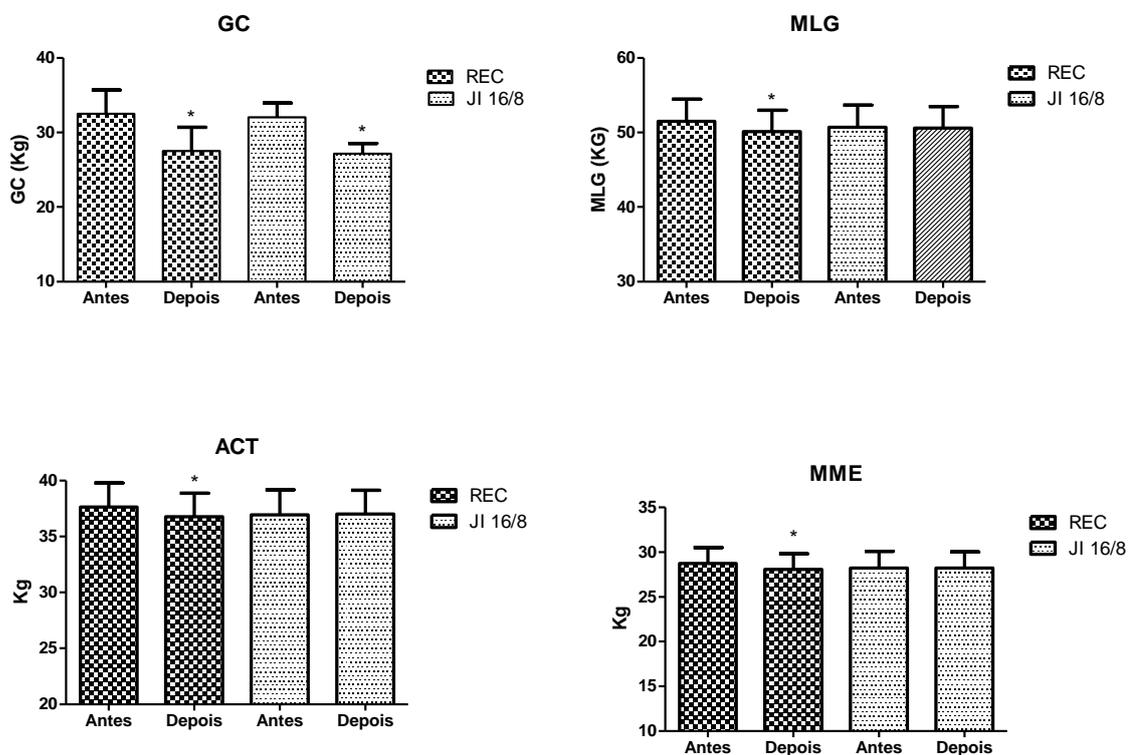


Figura 2. Efeitos do JI 16/8 e da REC sobre a composição corporal. JI 16/8- jejum intermitente com janela alimentar de 8 horas; REC – restrição energética contínua; CG – gordura corporal; MLG – massa livre de gordura; ACT – água corporal total e MME – massa de músculo esquelético. \* diferença significativa entre antes e depois dentro de cada grupo ( $p < 0,05$  pelo teste t pareado).

Na tabela 2 são apresentados os dados sobre a análise de parâmetros sanguíneos avaliados antes e após a intervenção. Foi observado redução significativa do CT, TG, VLDL e leptina apenas no grupo do JI. Apesar da glicemia não ter apresentado alteração significativa,

a insulina de jejum reduziu significativamente em ambos os grupos. Já o cortisol aumentou significativamente apenas no grupo da REC.

Tabela 2. Efeitos do JI 16/8 e da REC sobre parâmetros sanguíneos antes e após a intervenção dietética.

	<b>JI pré</b>	<b>JI post</b>	<b><math>\Delta</math>IF test <i>t</i></b>	<b>REC pre</b>	<b>REC post</b>	<b><math>\Delta</math>IF test <i>t</i></b>
<b>CT</b>	190,45±32,86	169,91±40,05	0,029	167,8±52,2	160,45±31,54	0,273
<b>LDL</b>	111,63±7,31	102,00±10,25	0,106	98,9±46,6	95,7±25,3	0,381
<b>HDL</b>	52,54 ±3,85	49,73±3,34	0,125	45,8±7,2	44,7±7,9	0,257
<b>VLDL</b>	26,27±3,74	18,18±1,82	0,002	23,1±11,3	20,0±7,1	0,106
<b>TG</b>	154,27±114,27	87,54±43,97	0,008	130,2±81,0	109,9±59,6	0,105
<b>Glicemia jejum</b>	93,73±5,72	91,27±7,76	0,192	89,7±10,0	91,5±9,5	0,154
<b>Insulina jejum</b>	10,61 ±4,37	8,29±4,33	0,053	11,6±8,5	8,4±4,9	0,027
<b>Cortisol</b>	10,64±5,72	11,01±2,97	0,343	12,6±5,8	15,4±8,0	0,046
<b>Leptina</b>	40,03±23,18	22,10±18,55	0,019	21,3±17,0	16,4±16,6	0,209

CT (Colesterol Total), LDL (Low Density Lipoprotein), HDL (High Density Lipoprotein), VLDL (Very Low Density Lipoprotein), TG (Triglicerídeos).

### 3 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos do JI 16/8 e da REC sobre parâmetros antropométricos e bioquímicos de sujeitos com excesso de peso e fisicamente ativos. Este estudo utilizou o JI 16/8 com restrição energética controlada e os sujeitos de ambos os grupos (JI 16/8 e REC) receberam dieta com restrição energética de 20% em relação ao gasto energético diário e com distribuição de macronutrientes semelhante (Tabela 1). O JI 16/8 com restrição energética foi igualmente eficiente a REC para reduzir o peso, a GC e a CC, porém foi mais eficiente para preservar a MLG e MME que a REC. Desse modo, o JI 16/8 pode ser considerado uma estratégia alternativa à REC para promover o emagrecimento e manter a massa muscular (SURABHI et al., 2013).

Outros estudos utilizando protocolos de Jejum Intermitente também mostraram efeitos positivos na redução do peso, GC e CC (VARADY et al., 2011; VARADY et al., 2013; KLEMPPEL et al., 2013; HODDY et al., 2016). Moro et al. (2016) também compararam os efeitos do JI 16/8 com a REC em praticantes de musculação, porém diferentemente do presente estudo os autores não aplicaram restrição energética no grupo JI, portanto os sujeitos consumiam 100% das suas necessidades diárias. Após oito semanas os autores observaram

manutenção da MLG e ambos os grupos e redução significativa da massa gorda apenas no grupo JI 16/8. Os autores sugerem que o JI pode ser benéfico em indivíduos praticantes de musculação para diminuir a massa gorda e pelo menos manter massa magra, podendo ser adotado pelos atletas durante as fases de manutenção do treinamento, no qual o objetivo é manter a massa muscular, reduzindo o percentual de gordura.

Ademais a avaliação antropométrica os participantes do presente estudo foram submetidos a avaliação de parâmetros bioquímicos antes e após a intervenção dietética. Foi observado redução significativa do CT, VLDL, TG e leptina apenas no grupo JI 16/8. A insulina de jejum reduziu em ambos os grupos e o cortisol aumentou significativamente apenas no grupo REC. No estudo de Moro et al. (2016) foi observado redução significativa da glicose, insulina, TG e leptina apenas no grupo JI 16/8. Ao contrário do presente estudo os autores não observaram redução do CT e aumento do cortisol nos grupos estudados. A leptina que é um marcador inflamatório e reduziu significativamente no grupo do JI 16/8 sugere que é eficiente como estratégia na prevenção de DCV. Hoddy et al. (2016) submeteram adultos obesos por 8 semanas ao jejum de dias alternados e observou além da redução de peso, a redução da glicose, insulina e da leptina.

Protocolos para melhoria da composição corporal são importantes para melhorar o perfil lipídico, pois há uma importante ligação entre aumento da adiposidade corporal e dislipidemia devido ao potencial pró-inflamatório do tecido adiposo, portanto importantes melhorias no perfil lipídico são conseguidas com a redução da massa gorda. Estudos com diferentes protocolos de JI se mostraram eficientes para a redução do CT e TG (VARADY et al., 2013; KLEMPER et al., 2013). Por outro lado, Pinto et al. (2019) compararam os efeitos da REC e JI 5/2 (dois dias de restrição energética por semana) observaram redução significativa de glicose, insulina e colesterol total apenas no grupo de restrição energética contínua. Os autores ainda observaram redução significativa do TG e leptina em ambos os grupos. Já no estudo realizado por Chowdhury et al. (2016) o JI 16/8 não promoveu alterações significativas da insulina, glicose, TG, LDL e leptina.

Aksungar et al. (2017) realizaram um estudo com obesos por 2 anos onde comparou o efeito da REC e o JI de 15 horas sem restrição calórica por 30 dias, durante o Ramadã, sobre o peso, IMC, glicose, insulina entre outros marcadores nos mesmos indivíduos e foi demonstrado que ambas as dietas têm efeitos potenciais para o corpo saudável reduzindo a glicose e a insulina. Esse estudo conclui que ambas as estratégias são efetivas para reduzir o risco de doenças metabólicas e isso acontece por vias diferentes.

O presente estudo apresenta algumas limitações. A primeira é o pequeno tamanho da amostra. Embora, a utilização de amostras maiores dificulta o controle dos parâmetros dietéticos nesse tipo de pesquisa. Outro ponto é a predominância de mulheres na amostra. Somente cinco homens participaram do presente estudo. Portanto os resultados devem ser atribuídos principalmente ao gênero feminino. A determinação da composição corporal foi realizada por bioimpedância que pode apresentar falhas. Para minimizar tal situação os sujeitos foram orientados a seguir procedimentos que melhoram a acurácia dos resultados e as mulheres foram avaliadas fora do período menstrual.

O presente estudo também teve alguns pontos fortes. A adesão ao plano alimentar foi cuidadosamente monitorada ao longo do estudo, e os eventos adversos foram avaliados e registrados. Os participantes recebiam telefonemas semanais para verificar sua adesão e ajudá-los a resolver problemas que enfrentavam durante a intervenção. O JI 16/8 é uma abordagem promissora para a redução do peso e melhorar a saúde metabólica de pessoas que podem tolerar intervalos sem se alimentar durante determinadas horas do dia. É uma abordagem não farmacológica com potencial para melhorar a saúde da população.

#### **4 CONCLUSÃO**

O JI 16/8 com restrição energética e a REC são estratégias igualmente eficientes para promover o emagrecimento, porém o JI foi mais eficiente para promover a preservação da MLG e MME e para reduzir o CT, VLDL, TG e leptina. Portanto, o JI 16/8 pode ser considerado uma estratégia alternativa a REC para melhorar a composição corporal e a saúde de sujeitos fisicamente ativos.

## REFERENCIAL

- AKSUNGAR, F B ; SARIKAYA, M ; COSKUN, A ; SERTESER, M ; UNSAL, Comparison of intermittent fasting Versus Caloric Restriction in Obese Subjects: A Two Year Follow-Up; **The journal of nutrition, health & aging**, Vol.21(6), pp.681-685. 2017.
- AZEVEDO F. R.; IKEOKA, D.; CARAMELLI, B.; Review article Effects of intermittent fasting on metabolism in men; **Revista da Associação Médica Brasileira**; 5 9(2):167–173. 2013.
- BERA T. K. Bioelectrical impedance methods for noninvasive health monitoring: a review. **J Med Eng**. 2014:381251. 2014.
- CHOWDHURY EA, RICHARDSON JD, HOLMAN GD, TSINTZAS K, THOMPSON D, BETTS JA. The causal role of breakfast in energy balance and health: a randomized controlled trial in obese adults. **Am. J. Clin. Nutr.** 103:747–56. 2016.
- HODDY KK, GIBBONS C, KROEGER CM, TREPANOWSKI JF, BARNOSKY A, et al. Changes in hunger and fullness in relation to gut peptides before and after 8 weeks of alternate day fasting. **Clin. Nutr.** 35:1380–85. 2016.
- INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids**. Washington (DC): The National Academies Press; 2005.
- KELLY T, YANG W, CHEN C-S, REYNOLDS K, HE J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **Int J Obes** 2005. Sep; 32(9):1431–7, 2008.
- KLEMPPEL MC, KROEGER CM, VARADY KA. Alternate day fasting (ADF) with a high-fat diet produces similar weight loss and cardio-protection as ADF with a low-fat diet. **Metabolism**. 62:137–43. 2013.
- KLEMPPEL MC, KROEGER CM, VARADY KA; Alternate day fasting increases LDL particle size independently of dietary fat content in obese humans. **Eur J Clin Nutr**, jul;67(7): 783-5. 2013.
- LONGO V. D.; MATTSON M. P.; Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications; **Cell Metabolism** 19, February 4, 2014.
- MAUGHAN, R. J.; FALLAH, J. S.; COYLE, E. F.; The effects of fasting on metabolism and performance. **Br J Sports Med** 2010.
- MOLLER, N.; JORGENSEN, J. O. L.; Effects of Growth Hormone on Glucose, Lipid, and Protein Metabolism in Human Subjects; **Endocrine Reviews**, April, 30(2):152–177. 2009.
- MORO, T.; TINSLEY, G.; BIANCO, A.; MARCOLIN, G.; PACELLI, QU F.; BATTAGLIA G, PALMA, A.; GENTIL, P.; NERI, M.; PAOLI, A.; Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males; **J Transl Med** 14:290. 2016.

MORRIS CJ, PURVIS TE, HU K & SCHEER FA. Circadian misalignment increases cardiovascular disease risk factors in humans. *Proc Natl Acad Sci USA* 113, E1402–E1411. 2016.

POTTER, G.; CADE, J. E.; GRANT, P. et al.; Nutrition and the circadian system. **Br J Nutr**, 434–442. 2016.

RONA, A.; JOHNSTON, K. L.; COLLINS, A. L.; ROBERTSON M. D.; Effects of intermittent fasting on glucose and lipid metabolism; **Nutrition Society Summer Meeting 2016 held at University College**; n. 76, p. 361–368, 2017.

ROTHSCHILD, J.; HODDY, K.K.; JAMBAZIAN, P., et al; Time-restricted feeding and risk of metabolic disease: a review of human and animal studies; **Nutr Rev.**;72:308–318. 2014.

SALGIN, B.; MARCOVECCHIO, M.L.; HILL, N; DUNGER, D.B.; FRYSTYK J.; The effect of prolonged fasting on levels of growth hormone-binding protein and free growth hormone; **Growth Hormone & IGF Research**. 22 76–8. 2012

STOTE, K.S.; BAER, D. J.; SPEARS, K. et al.; A controlled trial of reduced meal frequency without caloric restriction in healthy, normal-weight, middle-aged adults; **Am J Clin Nutr**. 85:981–988. 2007.

SURABHI BHUTANI, M.C.; KLEMPPEL, C.M.; KROEGER, J.F.; TREPANOWSKI AND KRISTA A. V. Alternate Day Fasting and Endurance Exercise Combine to Reduce Body Weight and Favorably Alter Plasma Lipids in Obese Human; **Obesity**. vol. 21. number 7. July. 2013.

TINSLEY, G. M.; BOUNTY P. M. La.; Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans; **Nutrition Reviews**; Vol. 73(10):661–674; 2015

TINSLEY, G. M.; BUTLER, N. K.; FORSSE, J. S.; BANE A. A.; MORGAN, G. B.; HWANG, P. S.; GRANDJEAN P. W.; BOUNTY P. M. L.; Intermittent fasting combined with resistance training: effects on body composition, muscular performance, and dietary intake; **Journal of the International Society of Sports Nutrition** 2015.

VARADY KA, BHUTANI S, KLEMPPEL MC, KROEGER CM, TREPANOWSKI JF, et al. Alternate day fasting for weight loss in normal weight and overweight subjects: a randomized control edtrial.**Nutr.J**.12:146. 2013.

VARADY KA, BHUTANI S, KLEMPPEL MC, KROEGER CM. Comparison of effects of diet versus exercise weight loss regimens on LDL and HDL particle size in obese adults. **Lipids Health Dis**. 10:119. 2011.