

CENTRO DE CAPACITAÇÃO EDUCACIONAL

MELLISSA TUANNY SILVA DO NASCIMENTO

**JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NO METABOLISMO E
NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PRATICANTES DE
EXERCÍCIO FÍSICO**

**RECIFE
2018**

MELLISSA TUANNY SILVA DO NASCIMENTO

**JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NO METABOLISMO E
NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PRATICANTES DE
EXERCÍCIO FÍSICO**

Monografia apresentada à _____
e Centro de Capacitação Educacional, como exigência
do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Nutrição
Esportiva.

**RECIFE
2018**

MELLISSA TUANNY SILVA DO NASCIMENTO

**JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NO METABOLISMO E
NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PRATICANTES DE
EXERCÍCIO FÍSICO**

Monografia apresentada à _____ e Centro de Capacitação
Educativa, como exigência do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Nutrição
Esportiva.

Recife, ____ de _____ de _____.

EXAMINADOR

Nome: _____

Titulação: _____

PARECER FINAL:

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por Seu amor infinito e por Sua presença constante em minha vida, pois sem Ele não teria forças pra seguir essa caminhada com força, coragem e fé.

Aos meus pais, Marinaldo e Ilka, por todo incentivo durante a minha caminhada, pelos cuidados e dedicação que me deram em vários momentos a esperança para seguir. A presença de vocês em minha vida significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

À minha “voinha” Maria José, por sempre mostrar o lado bom da vida de uma forma bem humorada, por todas as orações e todo o amor.

À minha irmã Pérola Paloma, por todo o apoio, orientação e incentivo, além de estar ao meu lado em todos os momentos.

À minha amiga Laíze Meirely que sempre esteve ao meu lado me aconselhando em todos os momentos da minha vida.

À amiga Isabelle Sena, por todo seu companheirismo e partilha de conhecimentos durante essa jornada.

À minhas amigas, Elisiandre Martins e Suylla Marinho, companheiras de trabalho e de vida, por todas as orações, todo apoio e por me fazer caminhar nessa jornada de forma mais leve.

À minha orientadora Lisianny Ferreira pelo seu apoio, disposição e orientação, o que tornou possível a conclusão desta monografia.

À coordenadora do curso Janine Hampel por todo o empenho durante todo o curso, na busca sempre por professores capacitados que pudessem contribuir de forma significativa para o nosso conhecimento, além de estar sempre disponível para sanar nossas dúvidas.

Ao Centro de Capacitação Educacional, a todos os profissionais que fazem parte e a todos os professores que contribuíram para minha formação profissional e por toda a transmissão de conhecimentos.

Enfim, a todos que contribuíram para que eu pudesse subir mais esse degrau. Não posso dizer que este é o fim, este é apenas o começo da próxima jornada.

A persistência é o caminho do êxito.

Charlie Chaplin

RESUMO

Nos últimos anos, o Brasil passa por uma acelerada transição nutricional, que vem contribuindo para um aumento marcante da obesidade, a qual vem se consolidando como o agravo nutricional mais importante, sendo associado a uma alta incidência de Doenças Crônicas Não transmissíveis como a obesidade e o diabetes. Sendo assim, vem sendo propostas estratégias que visem a diminuição da frequência alimentar tal como o jejum intermitente. O objetivo desse trabalho foi de Verificar o impacto da prática do jejum intermitente na saúde e na composição corporal em praticantes de exercício físico. O presente estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica com utilização das bases de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo), Wiley Online Library, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), no National Library of Medicine (Medline), Portal Regional da BVS (Bireme) e US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed), na qual foi realizada uma leitura exploratória de todo o material pesquisado, selecionando aqueles que corresponderam ao tema em estudo, dando prioridade aos mais recentes. O jejum intermitente promove benefícios a saúde como a melhora da sensibilidade a insulina e conseqüente prevenção do Diabetes Mellitus Tipo 2, benefícios estes que podem ser derivados do aumento da adiponectina. Além disso, essa estratégia também promove efeitos cardioprotetores como reduções dos níveis de homocisteína, colesterol LDL, triglicérides e até mesmo na pressão arterial. O jejum intermitente também promove benefícios na composição corporal, reduzindo a massa gorda e mantendo a massa magra. Apesar desses benefícios, esta estratégia possui alguns efeitos adversos que podem comprometer sua prática como a hipoglicemia, redução da testosterona e subregulação da mTOR. O jejum intermitente tem sido uma estratégia que cada vez mais ganhado espaço na mídia e por isso tem crescido mais estudos com o objetivo de esclarecer esta prática. É necessário maior estudos em humanos e ampliá-los à diversos indivíduos, acrescentando também indivíduos saudáveis e/ou atletas, já que a maioria do estudos existentes são com obesos e/ou com alguma patologia. Apesar dos benefícios, ainda é importante ter cautela, visto que também os efeitos em longo prazo ainda são desconhecidos.

Palavras-chave: Jejum. Composição corporal. Saúde.

ABSTRACT

In recent years, Brazil has undergone an accelerated nutritional transition, which has contributed to a marked increase in obesity, which has been consolidating as the most important nutritional disorder, being associated with a high incidence of Noncommunicable Chronic Diseases such as obesity and or diabetes. Thus, strategies have been proposed that aim to decrease the frequency of food such as intermittent fasting. The objective of this study was to verify the impact of intermittent fasting practice on health and body composition in physical exercise practitioners. The present study was conducted through a bibliographic research using the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Wiley Online Library, Latin American and Caribbean Health Sciences (Lilacs), National Library of Medicine (Medline), Regional Portal of the VHL (Bireme) and US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed), in which an exploratory reading of all the researched material was carried out, selecting those that corresponded to the subject under study, giving priority to the most recent ones. Intermittent fasting promotes health benefits such as improved insulin sensitivity and consequent prevention of Type 2 Diabetes Mellitus, which may be due to increased adiponectin. In addition, this strategy also promotes cardioprotective effects such as reductions in levels of homocysteine, LDL cholesterol, triglycerides and even blood pressure. Intermittent fasting also promotes benefits in body composition, reducing fat mass and maintaining lean mass. Despite these benefits, this strategy has some adverse effects that may compromise its practice such as hypoglycemia, testosterone reduction and mTOR subregulation. Intermittent fasting has been a strategy that has gained more and more space in the media and so has grown more studies with the aim of clarifying this practice. Further studies are needed in humans and extend them to several individuals, also adding healthy individuals and / or athletes, since most of the existing studies are obese and / or have some pathology. Despite the benefits, caution is still important, as long-term effects are still unknown.

Key Words: Intermittent Fasting. Body composition. Health.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2 METODOLOGIA.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NA SAÚDE.....	13
3.2 JEJUM INTERMITENTE E COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	17
3.3 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS.....	19
4 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22
ANEXO.....	31

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil passa por uma acelerada transição nutricional, que vem contribuindo para um aumento marcante da obesidade, a qual vem se consolidando como o agravo nutricional mais importante, sendo associado a uma alta incidência de Doenças Crônicas Não transmissíveis (DCNTs), como diabetes mellitus (DM), síndrome metabólica (SM) e doenças cardiovasculares (DCV). A mudança no perfil nutricional e alimentar da população brasileira, com adoção de um estilo de vida negativo, como o sedentarismo, uma má-alimentação e um consumo de dietas desbalanceadas, vem contribuindo significativamente para um aumento dessas doenças (SOUZA, 2010).

Tendo em vista a marcante relação entre uma má alimentação e a falta de atividade física com o surgimento dessas doenças, vem sendo proposto estratégias de emagrecimento como a adoção de dietas hipocalóricas, com alto teor de proteínas e baixo teor de carboidratos, além do incorporamento de atividades físicas como rotina diária, que tem por finalidade melhoria da saúde, controle do peso e composição corporal, ganho de desempenho físico, além de melhorar o metabolismo. Dentre essas estratégias, também encontra-se a restrição calórica como o Jejum Intermitente (JI), onde os indivíduos são submetidos a períodos alternados de jejum (ABETE et al, 2011).

O JI trata-se de uma estratégia de diminuição da frequência alimentar podendo ser uma restrição completa ou parcial na ingestão de calorias (entre 50 e 100% da ingestão calórica total diária) de 1 a 3 dias por semana ou uma restrição completa na ingestão de calorias em um período durante o dia (MORO et al, 2016). Essa prática foi avaliada durante o período do Ramadan, no qual se trata de um mês sagrado no calendário islâmico em que os muçulmanos se privam de comer ou beber durante o dia, ocasionando em aproximadamente 12 horas de jejum (AZEVEDO et al, 2013). Ao final do processo, era observado que os indivíduos apresentavam diminuição da frequência cardíaca e diminuição da massa gorda, o que poderia relacionar a prática do jejum com os benefícios a saúde (KEMPLEL et al, 2012; VARADY et al, 2015 e MORO et al, 2016).

Diante desses benefícios, o JI vem sendo bastante utilizado como estratégia atual para promover alterações importantes e benéficas no metabolismo (TINSLEY

& LA BOUNTY, 2015). A adesão a essa prática vem se destacando pelo fato de ser mais facilmente aderido pela população em comparação com outras estratégias utilizadas (VARADY, et al, 2009; BARNOSKY et al, 2014) como também evidenciam seu potencial para corrigir anormalidades metabólicas (ANSO, et al., 2003). Entre os fatores que mais se destacam está a melhora na sensibilidade a insulina (CNOP et al, 2003; HIGASHIURA, 2004; VARADY et al, 2007; KROEGER et al, 2012; BARNOSKY et al, 2014), melhoras no perfil lipídico (HEILBRONN et al, 2005) efeito cardioprotetor (VARADY et al, 2009), diminuição da pressão arterial (TREPANOWSKI, 2010; VARADY, 2010), diminuição dos marcadores inflamatórios (FARIS et al, 2012) e aumento da lipólise (VARADY et al, 2007; HEILBRONN et al, 2005).

Apesar dos efeitos benéficos relacionados à aplicação dessa prática, o jejum pode resultar em eventos adversos leves, como dores de cabeça, desmaios, fraqueza e desidratação. Além do mais, o jejum excessivo pode levar à desnutrição, distúrbios alimentares, susceptibilidade a doenças infecciosas ou danos moderados aos órgãos (HORNE et al, 2015).

Nesse contexto, com o aumento midiático de informações e de adesão referentes ao JI, essa revisão consiste em uma avaliação dos dados existentes na literatura referentes ao tema em estudo, com o objetivo de aprofundar sobre esta prática, como forma de analisar a sua potencialidade e seus malefícios, além de avaliar sua melhor aplicabilidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que o jejum intermitente está sendo muito utilizado por muitos indivíduos como estratégia para trazer benefícios à saúde, dentre eles, a melhora da sensibilidade à insulina, redução do estresse oxidativo, pressão arterial e colesterol, além de melhorar a composição corporal, podendo estar associado à redução da gordura pelo fato de potencializar a oxidação de lipídios, justifica-se a realização desse trabalho.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o impacto da prática do jejum intermitente na saúde e na composição corporal em praticantes de exercício físico.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a eficácia do jejum intermitente na melhora de alguns parâmetros metabólicos;
- Elucidar os efeitos do jejum intermitente na composição corporal;
- Descrever os efeitos indesejáveis mediante essa prática.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica com utilização das bases de dados do *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Wiley Online Library*, *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (Lilacs), no *National Library of Medicine* (Medline), Portal Regional da BVS (Bireme) e US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed). Foram selecionados os artigos dos últimos 15 anos, em seguida, realizou-se uma leitura exploratória de todo o material pesquisado, selecionando aqueles que corresponderam ao tema em estudo, dando prioridade aos mais recentes. As palavras utilizadas para a pesquisa foram: jejum intermitente, metabolismo e composição corporal, bem como os seus termos correspondentes em inglês: intermittent fasting, body composition, e health.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NA SAÚDE

É de conhecimento que, mesmo com grandes esforços através de conferências, artigos científicos e alertas públicos, ainda há um aumento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como a obesidade e o diabetes (ABUYASSIN & LAHER, 2016 e BRADAN et al, 2011). Dessa forma, uma das abordagens utilizadas para combater as DCNT, é aproveitar mudanças de estilo de vida que possam ser duradouras e que tenham objetivo de trazer melhorias à saúde, entre elas, destaca-se o Jejum Intermitente (JI) (GOLBIDI et al, 2017).

O Jejum trata-se de uma prática antiga que tem sido prescrito em muitas religiões que requer restrições de calorias de vários formatos e durações (GOLBIDI et al, 2017). A restrição de calorias (RC) está associada a uma melhora da saúde, aumento da longevidade e redução da morbidade e mortalidade em estudos realizados em animais (IKENO et al, 2006; BUSCHEMEYER et al, 2010 e CAVA ET AL, 2013).

Além disso, esse controle de calorias beneficia a saúde cardiovascular, redução de peso, sensibilidade à insulina, controle do diabetes, função cognitiva e prevenção do câncer nos seres humanos (HEILBRONN et al, 2006; MERCKEN et al, 2013 e MATTSON et al, 2014). Mesmo com esses benefícios, a RC pode ser difícil de ser praticada em longo prazo, podendo aumentar o risco de desnutrição. No entanto, alguns estudos referem que o JI reduz esse risco pela facilidade em ser seguida (GOLBIDI et al, 2017). Ademais, há uma quantidade crescente de estudos no qual sugere que a prática do JI também poderia ser um esquema nutricional viável no combate a certas doenças (MORO et al, 2016).

Uma forma particular de JI que vem chamando atenção é a Alimentação com Restrição de Tempo (ART) que permite que os indivíduos se alimentem e façam o jejum dentro de uma janela de tempo definida, tipicamente 12 horas ou mais (ANTON et al, 2017). Dessa forma, o ponto chave sobre o JI é que, geralmente, não há controle na ingestão das calorias, mas sim no período da alimentação (MORO et al, 2016; CHUNG et al, 2016).

Dentre alguns mecanismos benéficos à saúde através do JI é que o mesmo, através da ativação das vias induzidas pelo estresse, aumenta a transcrição de

Proteínas de Choque Térmico (HSPs) (ADRIE et al, 2000). Essas proteínas são aumentadas em condições difíceis como o estresse oxidativo, hipóxia, degradação de proteína e depleção de energia (MORTON et al, 2009 e GEIGER et al, 2011). As HSPs também possuem propriedades anti-inflamatórias e antiapoptóticas e encontram-se diminuídas nos músculos esqueléticos de pacientes diabéticos devido a resistência a insulina, o que refere que o JI poderá trazer alguns benefícios nesses indivíduos, visto que as HSPs ainda estão associadas a redução da resistência insulínica, intolerância a glicose e hiperglicemia em estudos com animais (ATALY et al, 2009; BIJUR et al, 2000; SPEAKMAN et al, 2011).

Outro mecanismo do JI é a melhora do mecanismo autofágico que é um meio pelo qual as moléculas e organelas prejudiciais ao organismo são eliminadas. Além do mais, são atenuados os efeitos do envelhecimento na autofagia, o que mantém o rejuvenescimento celular (ARUMUGAM ET AL, 2010).

Com relação às alterações hormonais, o JI também está envolvido no aumento dos níveis de adiponectina em humanos e em animais (MAZAKI-TOVI et al, 2005; WAN et al, 2010; MORO et al, 2016). Alguns estudos referem o envolvimento da adiponectina na modulação da atividade insulínica e também na redução da disfunção das células β . Portanto, o aumento desta citocina está diretamente proporcional à redução da insulina, devido à modulação da sensibilidade insulínica (CNOP et al, 2003; HIGASHIURA, 2004; VARADY et al, 2007; KROEGER et al, 2012; BARNOSKY et al, 2014).

Em um estudo de 8 semanas realizado com 34 homens que foram divididos em dois grupos, no qual um fazia jejum intermitente de 16 horas e o outro mantinha as distribuições de todas as refeições, foi observado uma redução maior no grupo que praticou JI de algumas citocinas como a leptina e a insulina em comparação ao outro grupo, o que poderá indicar, mais uma vez, o envolvimento dessa prática com o aumento a sensibilidade insulínica (MORO et al, 2016).

Em outro estudo realizado em 70 homens saudáveis praticantes do jejum do Ramadã, com pelo menos 3 fatores de risco para Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) e com um estilo de vida sedentário, também demonstrou um aumento significativo dos níveis de adiponectina, sugerindo melhora do estresse oxidativo em homens predispostos ao DM2 seguido de uma atenuação da doença (FEIZOLLAHZADEH et al, 2014).

Ratos que foram submetidos a uma dieta rica em gorduras, tornam-se mais predispostos a desenvolver resistência à insulina e diabetes, o que pode ser melhorado adotando a prática do JI, se alimentando com restrição de tempo. Da mesma forma quando os ratos são submetidos à mesma dieta sem a prática do JI, eles desenvolvem hiperinsulinemia, obesidade e inflamação sistêmica (HATORI et al, 2012).

Curiosamente, o JI também pode melhorar o déficit de insulina e intolerância à glicose em um modelo de rato de Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1), por meio de um mecanismo de aumento de resistência ao estresse celular, ainda não bem estabelecido, que envolve a preservação das células do pâncreas (BELKACEMI et al, 2012).

Em alguns dos poucos estudos envolvendo humanos submetidos, foi relatado que o jejum de 4 dias levou a uma redução da hemoglobina glicada (HbAc1) (ASH et al, 2003). Em outros dois estudos foi observado redução da resistência à insulina em obesos e não obesos quando estes foram submetidos ao JI duas vezes na semana (HARVIE et al, 2011, 2013a).

Em outro estudo, um ensaio clínico controlado, realizado em voluntários saudáveis submetidos ao JI em um período de 8 semanas, também foi demonstrado alterações benéficas em alguns parâmetros metabólicos envolvidos na prevenção do DM como a insulina, glicose e HbAc1 (KESSLER et al, 2017). Em alguns estudos, descreve bem a redução do índice de HOMA (HOMA-IR) através do JI, parâmetro este que reflete a maior sensibilidade à insulina (HIGASHIDA et al, 2013; BAUMEIER et al, 2015 e HARVIE et al, 2016).

Efeitos cardioprotetores do JI também é bem descrito na literatura em modelos de animais. Em um estudo realizado por Ahmet (2005), ratos que foram submetido ao JI três meses antes do Infarto Agudo no Miocárdio (IAM), foi observado menor quadro do IAM em 75% quando comparado a uma dieta sem restrição, além de menor número de células apoptóticas na área. Após o IAM induzido, 75% dos ratos submetidos ao JI sobreviveram comparando com apenas 25% dos submetidos à dieta sem restrição de tempo, relatando de forma significativa uma melhora na sobrevivência e na recuperação cardíaca dos ratos submetidos a esta estratégia.

Em humanos, um estudo com o JI realizado por 2 meses, resultou em diminuições na Frequência Cardíaca (FC) em repouso, em níveis circulantes de

glicose, insulina e homocisteína, fatores importantes para a redução do risco cardiovascular (KEMPLEL et al, 2012). Em outro estudo, também de 2 meses de JI, foi observado redução da massa gorda, colesterol total, LDL e concentrações de triglicerídeos (VARADY et al, 2015).

Em um método experimental de seis semanas em animais, foi observado que o grupo que havia sido submetido ao JI associado ao exercício físico teve o colesterol HDL aumentado, o que estaria envolvido em um maior efeito cardioprotetor (MORAES et al, 2017). No que se diz respeito da pressão arterial, o JI também está envolvido na redução da mesma, pelo mecanismo de vasodilatação dependente de células endoteliais (RAZZAK et al, 2011; HARVIE et al, 2011, 2013a).

Em um estudo com ratos submetidos ao JI, durante 18 semanas, foi observado redução significativa das frações de LDL e também do HDL, além da restauração da esteatose hepática (RONG et al, 2016). A redução significativa de triglicerídeos em humanos também, também tem sido bem descrito na literatura (JOHNSON et al, 2007; VARADY et al, 2007; VARADY et al, 2015; MORO et al, 2016; GOTTHARDT et al, 2016; YANG et al, 2016 e JOSLIN et al, 2017).

Uma série de estudos em modelos animais também relaciona a importância do JI no câncer, inclusive relata ser tão eficaz quanto à quimioterapia no atraso da progressão e ainda enfatiza a proteção do JI sobre as células normais dos efeitos tóxicos das drogas e sensibilização das células cancerosas para o tratamento (SAFDIE et al., 2009; LEE E LONGO, 2011; LEE et al, 2012 e DORFF et al, 2016). Já nos estudos em humanos, não há dados sobre os efeitos do JI no tratamento do câncer. Algumas evidências sugerem que esses efeitos podem ser provenientes das alterações benéficas em vários biomarcadores como a insulina, citocinas e as moléculas relacionadas à inflamação como a leptina e adiponectina, onde estes estão relacionados aos efeitos da adiposidade e da ingestão excessiva de energia (HURSTING et al, 2012; WEI et al, 2016).

Em modelos experimentais, também referem à importância do JI nas desordens neurológicas, reforçando que o mesmo poderá atenuar os processos de envelhecimento, que é o principal fator de risco para essas doenças, sendo assim protegendo os neurônios em modelos animais (MATTSON, 2012). Além do mais, o JI está envolvido na indução de expressão de enzimas antioxidantes e fatores

neurotróficos (ARUMUGAM et al, 2010) estimulando também a biogênese mitocondrial (CHENG et al, 2012).

O JI parece também ter envolvimento na prevenção contra do declínio da função cognitiva com a idade, bem como também a sinalização do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) que desempenha papel importante na plasticidade sináptica, bem como a neurogênese no hipocampo (STRANAHAN et al, 2009; LEE et al, 2002; MAROSI & MATTSON, 2014 e MITRE et al, 2017)

3.2 JEJUM INTERMITENTE E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Sabe-se que a composição corporal pode ser um grande preditor de doenças metabólicas, pois indivíduos com alto níveis de gordura corporal total ou acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal, reflete grandes riscos à saúde. Além disso, a avaliação da composição corporal é necessária para a formulação de recomendações nutricionais, prescrição de exercícios e também na criação de estratégias que possam otimizar e melhorar essa composição corporal (HEYWARD et al, 2001).

O JI tem sido uma estratégia amplamente utilizada para mudar o metabolismo e composição corporal proporcionando efeitos benéficos à saúde (HALBERG et al, 2005; HORNE et al, 2015; TINSLEY e LA BOUNTY, 2015). Essa estratégia também tem sido amplamente utilizada por muitos praticantes de exercício físico como um método para potencializar a oxidação lipídica e promover de forma eficiente à perda de gordura (MARQUEZI & COSTA, 2008).

Alguns estudos sugerem que o JI pode reduzir o peso corporal e aumentar o gasto de energia ativando o tecido adiposo marrom, sendo este, um grande alvo terapêutico contra a obesidade (MORAES et al, 2017). De fato, outros estudos descobriram um aumento da atividade mitocondrial e utilização exacerbada de lipídios armazenados através da combinação do JI com exercício (LOON et al, 2003, VAN PROEYEN et al, 2011) sugerindo um metabolismo oxidativo lipídico melhorado.

Em um estudo de oito semanas realizado em 34 homens com mais de 5 anos de experiência em musculação, estes foram divididos em dois grupos, sendo um destes submetidos ao JI de 16 horas. Ambos ingeriram a mesma quantidade de calorias e realizaram o mesmo treino. Como resultados, foi observado que redução significativa na massa gorda e manutenção da massa magra naqueles que fizeram o

jejum intermitente, além de redução de algumas citocinas e da insulina (MORO et al, 2016).

Apesar de ambos os grupos terem a mesma quantidade calórica diária, a explicação para maior perda de massa gorda em indivíduos submetidos ao JI, não se deve por mudanças na quantidade e qualidade da dieta, mas sim pelo tempo de distribuição da refeição (MORO et al, 2016).

Alguns mecanismos de atuação que explicam essa maior perda de peso nesses indivíduos, pode estar relacionado ao aumento da adiponectina que interage com a Adenosina 5'-monofosfato-proteína quinase ativada (AMPK) e estimula o coativador 1 α do receptor gama ativado pelo proliferador de peroxisoma, o PGC-1 α , que é uma proteína reguladora e participa de inúmeros processos metabólicos, incluindo produção de novas mitocôndrias (biogênese mitocondrial). Além disso, a adiponectina atua no cérebro para aumentar o gasto energético e causar perda de peso (GULCELIK et al, 2013).

Um estudo de seis semanas realizado em animais, submetidos a treinamento físico (natação), foram divididos em 4 grupos: Controle (Alimentação livre e sedentarismo); Grupo 2 (Alimentação livre e exercício físico); Grupo 3 (JI e sedentarismo) e Grupo 4 (JI e exercício físico). Os ratos do grupo 4 tiveram uma perda de peso corporal significativa na terceira e sexta semana quando comparado aos grupos que não praticaram o JI (Grupo controle e Grupo 2). O grupo que só praticou o JI sem a prática do exercício físico mostrou uma tendência maior à perda de peso (MORAES, 2017).

A interação do JI com o exercício físico possui uma relação significativa com as proteínas e os lipídios. Nesse mesmo estudo de Moraes (2017), o exercício foi eficiente no controle da composição e na gordura corporal independente do perfil da alimentação adotado. Porém, a acumulação de gordura observada no grupo que praticou o JI sem exercício físico, poderá ser revertida associando o JI com o exercício físico, como ocorreu no grupo 4. Isso pode estar relacionando com a regulação da proteína fsp27 através do JI (KARBOWSKA e KOCHAN, 2012) que demonstrou estar associada ao maior armazenamento de gordura, além disso, o exercício de resistência pode regular de forma negativa a fsp27, através da ativação da AMPK.

No que se diz respeito à proteína total, ambos os grupos que praticaram o exercício, independente da prática do JI, mostraram os níveis aumentados, o que

indica que o exercício pode bloquear a degradação proteica induzida pelo jejum (MORAES et al, 2017).

Alguns estudos defendem também que o JI é capaz de preservar a massa magra mesmo com a redução de peso e de gordura corporal, mais do que a restrição calórica (VARADY et al, 2009; VARADY et al, 2011 e HARVIE et al, 2013) e que a perda da massa magra está mais associada a quantidade de proteína ingerida do que as calorias diárias (SOENEN et al, 2013).

Apesar da prática do JI ter recebido uma grande atenção nos últimos anos, a maioria dos estudos existentes foram realizados em pessoas com excesso de peso, obesas ou pessoas dislipidêmicas e escassos em atletas (MORO et al, 2016).

3.3 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Apesar dos inúmeros benefícios relatados sobre o JI, também existem estudos que descrevem alguns efeitos indesejáveis, além da existência de algumas lacunas que podem vir a comprometer esta prática e que ainda precisam ser preenchidas.

O jejum contínuo, por muitas semanas, praticado indiscriminadamente, faz com que o mesmo se converta em fome, o que pode levar a perda de peso excessiva, anemia, diarreia crônica, delírio e outras reações adversas e, eventualmente, a morte. Porém, o JI não deve possuir esses efeitos adversos, mas ainda assim pode causar alguns danos quando praticado indiscriminadamente. Nesse caso, pode levar a efeitos adversos leves como dores de cabeça, desmaios, fraqueza, desidratação e fome, porém, o jejum excessivo ainda pode levar a efeitos mais graves como a desnutrição, distúrbios alimentares, susceptibilidade a doenças infecciosas ou danos moderados aos órgãos (HORNE et al, 2015).

Alguns autores ainda referem que o exercício físico realizado em jejum, pode causar alguns efeitos como a hipoglicemia (SANTOS, 2009) o que ainda poderá comprometer o desempenho do indivíduo (MARQUEZI & COSTA, 2008) e que isso poderia ser evitado se alimentando antes do treino ou que pelo menos esse exercício fosse no período da tarde, visto que já tenha feito pelo menos umas 4 refeições (COCATE & MARINS, 2007).

No que se refere ao colesterol, mesmo com a existência de estudos que comprovem a influencia positiva do JI nas frações do colesterol, em outros estudos

os indivíduos apresentaram aumento na fração LDL-c durante o jejum (HORNE et al, 2013; HORNE et al, 2014 e HORNE et al, 2015).

No que diz respeito ainda referente à saúde cardiovascular, em um estudo com ratos, o jejum resultou em aumento do diâmetro do átrio esquerdo, ocasionando também fibrose miocárdica e reserva cardíaca reduzida (AHMET et al, 2010).

Um estudo em humanos, realizado por oito semanas, mostrou que apesar do JI ter proporcionado efeitos positivos referentes a composição corporal como o aumento da massa magra e redução da massa gorda, foi observado concomitantemente redução significativa dos níveis de testosterona. No mesmo estudo, ainda teve também a redução do hormônio da tireoide T3, permanecendo o TSH inalterado (MORO et al, 2016).

Também é observado em alguns estudos, que mesmo com a preservação da massa magra, o JI pode ocasionar uma subregulação da mTOR (Mammalian Target of rapamycin), envolvida na síntese proteica, mediada por AMPK (SOETERS et al, 2009; HOPPELER et al, 2011; MATTSON, 2012; FRITZEN et al, 2016; MORO et al, 2016; ANTON et al, 2017).

O JI aumenta significativamente os níveis do hormônio do crescimento (GH), o que facilita a lipólise e o uso de ácidos graxos como fonte de energia, porém esse efeito termina logo após a introdução da alimentação. Mas, o jejum em longo prazo, pode afetar a saúde através dessas reduções periódicas do GH (NØRRELUND et al, 2004; NØRRELUND, 2005 e HORNE et al, 2013).

Portanto, apesar de alguns efeitos benéficos provenientes do JI estarem descrito na literatura, ainda há algumas implicações que podem limitar esta prática, precisando assim de mais estudos em humanos, para maior esclarecimento e garantir maior segurança.

4 CONCLUSÃO

O jejum intermitente tem sido uma estratégia que cada vez mais tem ganhado espaço na mídia e tem sido um estilo de vida muito comumente praticado por diversos indivíduos atualmente. Diante disso, a cada momento, vem crescendo os estudos com o objetivo de esclarecer essa prática. Diversos estudos em animais expõem os benefícios provenientes do jejum, no entanto, em humanos, ainda são insuficientes e a maioria ainda são limitados a estudos observacionais de jejum religioso (Ramadã).

Diversos benefícios como diminuição da resistência à insulina, redução do colesterol e sua frações, dos triglicerídeos, até o benefício na composição corporal desejada, com a redução da massa gorda prevenindo a perda da massa magra, tem sido bem elucidado na literatura, porém além da necessidade maior de estudos em humanos, é necessária também uma ampliação desses estudos em diversos indivíduos, acrescentando também os saudáveis e/ou atletas, visto que a maioria são realizados em indivíduos com sobrepeso, obesidade e com alguma patologia. É necessário também que os estudos tenham maior controle na alimentação dos indivíduos que estejam participando, uma vez que esse fator é essencial por influenciar nos resultados, e assim, comprometer sua fidedignidade.

Dessa forma, conclui-se que apesar dos benefícios, ainda é importante ter cautela, pois além das ressalvas citadas, os efeitos em longo prazo ainda são desconhecidos. Vale salientar também que é essencial respeitar a individualidade, tendo o profissional a sensibilidade de avaliar qual o melhor método a ser utilizado naquele indivíduo e que possa ser eficiente para atingir os objetivos necessários.

REFERÊNCIAS

ABUYASSIN B., LAHER I. Diabetes epidemic sweeping the Arab world. **World Journal of Diabetes**. v. 7, p. 165–74, 2016.

ADRIE C., RICHTER C., BACHELET M., BANZET N., FRANÇOIS D., DINH-XUAN A. T. et al. Contrasting effects of NO and peroxynitrites on HSP70 expression and apoptosis in human monocytes. **American Journal of Physiology-Cell Physiology**. v. 279, p.452–60, 2000.

AHMET I., WAN R., MATTSON M. P., LAKATTA E. G., TALAN M. I. Chronic alternateday fasting results in reduced diastolic compliance and diminished systolic reserve in rats. **Journal of Cardiac Failure**. v.16, p. 843–53, 2010.

AHMET, I., WAN, R., MATTSON, M.P., LAKATTA, E.G., TALAN, M. Cardioprotection byintermittent fasting in rats. **Circulation**. v. 112, p. 3115–3121. 2005.

ANTON, S. D. et al, Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting, **obesity journal**, 2017.

ARUMUGAM T. V, PHILLIPS T. M, CHENG A, MORRELL C. H, MATTSON M. P., WAN R. Age and energy intake interact to modify cell stress pathways and stroke outcome. **Annals of Neurology**. v. 67, p. 41–52, 2010.

ARUMUGAM, T.V., PHILLIPS, T.M., CHENG, A., MORRELL, C.H., MATTSON, M.P., WAN, R. Age and energy intake interact to modify cell stress pathways and strokeoutcome. **Annals of Neurology**. v. 67, p. 41–52, 2010.

ASH, S., REEVES, M.M., YEO, S., MORRISON, G., CAREY, D., CAPRA, S. Effect ofintensive dietetic interventions on weight and glycaemic control inoverweight men with Type II diabetes: a randomised trial. **International journal of obesity and related metabolic disorders**. v. 27, p. 797–802, 2003.

ATALAY M., OKSALA N., LAPPALAINEN J., LAAKSONEN D. E., SEN C. K., ROY S. Heat shock proteins in diabetes and wound healing. **Current Protein & Peptide Science**. v. 10, p. 85–9, 2009.

BADRAN M., LAHER I. Obesity in arabic-speaking countries. **Journal of Obesity**, 2011.

BARNOSKY A. R, HODDY K. K, UNTERMAN T. G, VARADY K. A. Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes prevention: a review of human findings. **Translational Research**. v. 164, p. 302–11, 2014.

BELKACEMI, L., SELSELET-ATTOU, G., LOUCHAMI, K., SENER, A., MALAISSE, W.J. Intermittent fasting modulation of the diabetic syndrome in sand rats: II. In vivo investigations. **International Journal of Molecular Medicine**. v. 26, p.759–765, 2010.

BIJUR G. N., JOPE R. S. Opposing actions of phosphatidylinositol 3-kinase and glycogen synthase kinase-3beta in the regulation of HSF-1 activity. **Journal of Neurochemistry**. v. 75, p. 2401–8, 2000.

BUSCHEMEYER W. C., KLINK J. C., MAVROPOULOS J. C., POULTON S. H., DEMARK-WAHNEFRIED W., HURSTING S. D. et al. Effect of intermitente fasting with or without caloric restriction on prostate cancer growth and survival in SCID mice. **The Prostate Journal**. v. 70, p. 1037–43, 2010.

CAVA E., FONTANA L. Will calorie restriction work in humans? **Aging (Albany NY)**. v. 5; p. 507–14, 2013.

CHENG, A., WAN, R., YANG, J.L., KAMIMURA, N., SON, T.G., OUYANG, X., LUO, Y., OKUN, E., MATTSON, M.P. Involvement of PGC-1 in the formation and maintenance of neuronal dendritic spines. **Nature Communications**. v. 3, p. 1250, 2012.

CHUNG J., NGUYEN A. K., HENSTRIDGE D. C., HOLMES A. G., CHAN M. H., MESA J. L. et al. HSP72 protects against obesity-induced insulin resistance. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v.105, p. 1739–1744, 2008.

CNOP M., HAVEL P. J., UTZSCHNEIDER K. M., CARR D. B., SINHA M. K., BOYKO E. J. et al. Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoproteins: evidence for independent roles of age and sex. **Diabetologia**. v. 46, p. 459-469, 2003.

COCATE, P. G.; MARINS, J. C. B. Efeito de três ações de “café da manhã” sobre a glicose sanguínea durante um exercício de baixa intensidade realizado em esteira rolante. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 9, n.1, p. 67-75, 2007.

DORFF, T.B., GROSHEN, S., GARCIA, A., SHAH, M., TSAO-WEI, D., PHAM, H., CHENG, C.W., BRANDHORST, S., COHEN, P., WEI, M., LONGO, V., QUINN, D.I. Safety and feasibility of fasting in combination with platinum-based chemotherapy. **BMC Cancer**. v.16, p. 360, 2016.

FARIS M. A., KACIMI S., AL-KURD R. A., FARARJEH M. A., BUSTANJI Y. K. et al. Intermittent fasting during Ramadan attenuates proinflammatory cytokines and immune cells in healthy subjects. **Nutrition Research**. v. 32, p. 947– 955, 2012.

FEIZOLLAHZADEH, S., RASULI, J., KHEIROURI., ALIZADEH, M. Augmented Plasma Adiponectin after Prolonged Fasting During Ramadan in Men, **Health Promotion Perspectives**. v. 4, n. 1, p. 77-81, 2014.

FRITZEN A. M, FROSIG C., JEPPESEN J., et al. Role of AMPK in regulation of LC3 lipidation as a marker of autophagy in skeletal muscle. **Cell Signal**. v. 28, p. 663-674, 2016.

GEIGER P. C, GUPTA A. A. Heat shock proteins are important mediators of skeletal muscle insulin sensitivity. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. v. 39, p. 34–42, 2011.

GOLBIDI, S., DAIBER, A., KORAC, B., LI, H., ESSOP, M. F., LAHER, I., Health Benefits of Fasting and Caloric Restriction. **Currents Diabetes Reports**. v. 17, p. 123, 2017.

GOTTHARDT, J.D., VERPEUT, J.L., YEOMANS, B.L., YANG, J.A., YASREBI, A., ROEPKE, T.A., BELLO, N.T. Intermittent fasting promotes fat loss with lean mass retention, increased hypothalamic norepinephrine content, and increased neuropeptide Y gene expression in diet-induced obese male mice. **Endocrinology**. v. 157, p. 679–691, 2016.

GULCELİK NE, HALIL M, ARIOGUL S, USMAN A. Adipocytokines and aging: adiponectin and leptin. **Minerva Endocrinologica**. v. 38 p. 203–10, 2013.

HALBERG N, HENRIKSEN M, SODERHAMN N, STALLKNECHT B, PLOUG T, SCHJERLING P, DELA F. Effect of intermittent fasting and refeeding on insulin action in healthy men. **Journal of Applied Physiology**. v. 99, p. 2128-2136, 2005.

HARVIE MN, WRIGHT C, PEGINGTON M, MCMULLAN D, MITCHELL E, et al. The effect of intermitente energy and carbohydrate restriction v. daily energy restriction

on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. **British Journal of Nutrition**. v. 110, p. 1534–1547, 2013.

HARVIE, M., WRIGHT, C., PEGINGTON, M., MCMULLAN, D., MITCHELL, E., MARTIN, B., et al., The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v: dailyenergy dailyenergy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers inoverweight women. **British Journal of Nutrition**. v. 110, p. 1534–1547, 2013a.

HARVIE, M.N., PEGINGTON, M., MATTSON, M.P., FRYSTYK, J., DILLON, B., EVANS, G., CUZICK, J., JEBB, S.A., MARTIN, B., CUTLER, R.G., SON, T.G., MAUDSLEY, S., CARLSON, O.D., EGAN, J.M., FLYVBJERG, A., HOWELL, A. The effects of intermittent or continuousenergy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomized trial in young overweight women. **International Journal of Obesity**. (Lond). v. 35, p. 714–727, 2011.

HATORI, M., VOLLMERS, C., ZARRINPAR, A., DITACCHIO, L., BUSHONG, E.A., GILL, S., LEBLANC, M., CHAIX, A., JOENS, M., FITZPATRICK, J.A., ELLISMAN, M.H., PANDA, S. Time-restricted feeding without reducing caloric intake prevents metabolicdiseases in mice fed a high-fat diet. **Cell Metabolism**. v. 15, p. 848–860, 2012.

HEILBRONN LK, DE JONGE L, FRISARD MI, DELANY JP, LARSON-MEYER DE, ROOD J, et al. Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. **Journal of the American Medical Association**. v. 295: p. 1539–1548, 2006.

HEYWARD V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. **Journal of Exercise Physiology**. v. 4, p. 1–12, 2001.

HIGASHIURA K., URA N., OHATA J., TOGASHI N., TAKAGI S., SAITOH S., MURAKAMI H., TAKAGAWA Y., SHIMAMOTO K. Correlations of adiponectin level with insulin resistance and atherosclerosis in Japanese male populations. **Clinical Endocrinology journal**. v. 61, p. 753–759, 2004.

HOPPELER H., BAUM O., LURMAN G., MUELLER M. Molecular mechanisms of muscle plasticity with exercise. **Comprehensive Physiology**. v. 1, p. 1383-1412, 2011.

HORNE B. D, MUHLESTEIN J. B., LAPPE D. L., MAY H. T., CARLQUIST J. F., et al. Randomized cross-over trial of short-term water-only fasting: metabolic and cardiovascular consequences. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular**. v. 23, p.

1050–1057, 2013.

HORNE B. D., MUHLESTEIN J. B., ANDERSON J. L. Health effects of intermitente fasting: hormesis or harm? A systematic review. **American Journal of Clinical Nutrition**. p. 464–70, 2015.

HORNE B. D., MUHLESTEIN J. B., BUTLER A. R., BROWN H., ANDERSON J. L. Effects of water-only fasting among pre-diabetic patients. **Diabetes**. 63 (Suppl 1):A591 (abstr), 2014.

HURSTING, S.D., DIGIOVANNI, J., DANNENBERG, A.J., AZRAD, M., LEROITH, D.,DEMARK-WAHNEFRIED, W., et al. Obesity, energy balance: and cancer: new opportunities for prevention. **Cancer Prevention Research**. v. 5, p. 1260–1272, 2012.

IKENO Y., LEW C. M., CORTEZ L. A.,WEBB C. R., LEE S., HUBBARD G. B. Do long lived mutant and calorie-restricted mice share common antiaging mechanisms? A pathological point of view. **Age (Dordr)**. v. 28, p. 163–71, 2006.

JOHNSON, J.B., SUMMER, W., CUTLER, R.G., MARTIN, B., HYUN, D.H., DIXIT, V.D., PEARSON, M., NASSAR, M., TELLJOHANN, R., MAUDSLEY, S., CARLSON, O., JOHN, S., LAUB, D.R.,MATTSON, M.P. Alternate day calorie restriction improves clinical findingsand reduces markers of oxidative stress and inflammation in overweightadults with moderate asthma. **Free Radical Biology and Medicine**. v. 42, p. 665–674, 2007.

JOSLIN P. M., BELL R. K., SWOAP S. J. Obese mice on a high-fat alternate-day fasting regimen lose weight and improve glucose tolerance. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. 2017.

KARBOWSKA, J. AND KOCHAN, Z. Intermittent fasting up-regulates Fsp27/Cidec gene expression in white adipose tissue. **Nutrition**. v. 28, p. 294- 299, 2012.

KLEMPPEL, M. C., KROEGER, C. M., BHUTANI, S., TREPANOWSKI, J.F., VARADY, K.A., Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weightloss and cardio-protection in obese women. **Nutrition Journal**. v. 11, p. 98, 2012.

KROEGER C. M., KLEMPPEL M. C., BHUTANI S., TREPANOWSKI J. F., TANGNEY C. C., VARADY K. A. Improvement in coronary heart disease risk factors during na

intermittent fasting/calorie restriction regimen: relationship to adipokine modulations. **Nutrition & Metabolism**. v. 9, p. 98, 2012.

LEE J., DUAN W., MATTSON M. P. Evidence that brain-derived neurotrophic factor is required for basal neurogenesis and mediates, in part, the enhancement of neurogenesis by dietary restriction in the hippocampus of adult mice. **Journal of Neurochemistry**. v. 82, p. 1367-1375, 2002.

LEE, C., LONGO, V.D. Fasting vs dietary restriction in cellular protection and cancer treatment: from model organisms to patients. **Oncogene**. v. 30, p. 3305–3316, 2011.

LEE, C., RAFFAGHELLO, L., BRANDHORST, S., SAFDIE, F.M., BIANCHI, G., et al. Fasting cycles retard growth of tumors and sensitize a range of cancer cell types to chemotherapy. **Science Translational Medicine**. v. 4, p. 124-127, 2012.

LOON, L.J., KOOPMAN, R., STEGEN, J.H., WAGENMAKERS, A.J., KEIZER, H.A., SARIS, W.H. Intramyocellular lipids form an important substrate source during moderate intensity exercise in endurance-trained males in a fasted state. **Journal of Physiology**. v. 553m p. 611-625, 2003.

MAROSI K., MATTSON M. P. BDNF mediates adaptive brain and body responses to energetic challenges. **Trends in Endocrinology & Metabolism**. v. 25, p. 89-98, 2014.

MARQUEZI, M. L; COSTA, A. S: Implicações do jejum e restrição de carboidratos sobre a oxidação de substratos. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. v. 7, n.1, p. 119-129, 2008.

MATTSON M. P. Challenging oneself intermittently to improve health. **Dose Response**. v.12, p. 600–618, 2014.

MATTSON, M.P. Energy intake and exercise as determinants of brain health and vulnerability to injury and disease. **Cell Metabolism**. v. 16, p. 706–722, 2012.

MAZAKI-TOVI S., KANETY H., SIVAN E. Adiponectin and human pregnancy. **Current Diabetes Reports**. v. 5: p. 278–81, 2005.

MERCKEN E. M., CROSBY S. D., LAMMING D. W., JEBBAILEY L., KRZYSIK-WALKER S., VILLAREAL D. T. et al. Calorie restriction in humans inhibits the PI3K/AKT pathway and induces a younger transcription profile. **Ageing Cell**. v. 12, p.

645–51, 2013.

MITRE M., MARIGA A., CHAO M. V. Neurotrophin signalling: novel insights into mechanisms and pathophysiology. **Clinical Science**. v.131, p. 13-23, 2017.

MORAES, R. C. M., PORTARI, G. V., FERRAZ A. S. M., SILVA, T. E. O., MAROCOLO, M., effects of intermittent fasting and chronic swimming exercise on body composition and lipid metabolism, **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, 2017.

MORO, T. et al, 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, **Journal of Translational Medicine**. V. 14, p. 290, 2016.

MORTON J. P., KAYANI A.C., MCARDLE A., DRUST B. The exercise induced stress response of skeletal muscle, with specific emphasis on humans. **American Journal of Sports Medicine**. v. 39, p. 643–662, 2009.

NORRELUND H. The metabolic role of growth hormone in humans with particular reference to fasting. **Growth Hormone & IGF Research**. v. 15, p. 95–122, 2005.

NORRELUND H., NIELSEN S., CHRISTIANSEN J. S, JORGENSEN J. O., MOLLER N. Modulation of basal glucose metabolism and insulin sensitivity by growth hormone and free fatty acids during short-term fasting. **European Journal of Endocrinology**. v. 150, p. 779–87, 2004.

RAZZAK, R.L., ABU-HOZAIFA, B.M., BAMOSA, A.O., ALI, N.M. Assessment of enhanced endothelium-dependent vasodilation by intermittent fasting in Wistar albino rats. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**. v. 55, p. 336–342, 2011.

RONG, Z. H. et al, Effect of intermittent fasting on intestinal physiology and microbiota in Presenium rats, **Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao**. v. 37 (4): p. 423-430, 2016.

SAFDIE, F. M., DORFF, T., QUINN, D., FONTANA, L., WEI, M., LEE, C., COHEN, P., LONGO, V.D. Fasting and cancer treatment in humans: a case series report. **Aging (Albany NY)**. v. 1, p. 988–1007, 2009.

SOENEN, S., MARTENS, E. A., HOCHSTENBACH-WAELEN, A., LEMMENS, S. G., WESTERTERP-PLANTENGA, M. S. Normal protein intake is required for bodyweight loss and weight maintenance: and elevated protein intake for additional preservation of resting energy expenditure and fat free mass. **Journal of Nutrition**. v. 143, p. 591–596, 2013.

SOETERS M. R. et al, Intermittent fasting does not affect the metabolism of glucose, lipids or whole body proteins. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 90 (5): p. 1244-1251, 2009.

SOUZA, E. B. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. **Cadernos UniFOA**. n. 13, 2010.

SPEAKMAN J. R, MITCHELL S. E. Caloric restriction. **Molecular Aspects of Medicine**. v. 32, p. 159–221, 2011.

STRANAHAN A. M, LEE K., MARTIN B. et al. Voluntary exercise and caloric restriction enhance hippocampal dendritic spine density and BDNF levels in diabetic mice. **Hippocampus**. v. 19, p. 951-961, 2009.

STRANAHAN, A. M., ARUMUGAM, T. V., LEE, K., MATTSON, M. P. Mineralocorticoidreceptor activation restores medial perforant path LTP in diabetic rats. **Synapse**. v. 64, p. 528–532, 2010.

TINSLEY G. M., LA BOUNTY P. M. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. **Nutrition Reviews**. v. 73, p. 661–74, 2015.

TREPANOWSKI J. F., BLOOMER R. J. The impact of religious fasting on human health. **Nutrition Journal**, v. 9, p. 57, 2010.

VAN PROEYEN, K., SZLUFCHIK, K., NIELENS, H., RAMAEKERS, M., HESPEL, P. Beneficial metabolic adaptations due to endurance exercise training in the fasted state. **Journal of Applied Physiology**. v. 110, p. 236-245, 2011.

VARADY K. A, BHUTANI S., CHURCH E. C, KLEMPPEL M. C. Short-term modified alternate-day fasting: a novel dietary strategy for weight loss and cardioprotection in obese adults. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 90, p. 1138–43, 2009.

VARADY K. A, BHUTANI S., KLEMPPEL M. C., LAMARCHE B. Improvements in LDL particle size and distribution by short-term alternate day modified fasting in obese adults. **British Journal of Nutrition**. v. 105, p. 580–3, 2011.

VARADY K. A., ROOHEK D. J., LOE Y. C., MCEVOY-HEIN B. K., HELLERSTEIN M. K. Effects of modified alternate-day fasting regimens on adipocyte size, triglyceride metabolism, and plasma adiponectin levels in mice. **Journal of Lipid Research**. v. 48, p. 2212–2219, 2007.

VARADY, K.A., DAM, V.T., KLEMPPEL, M.C., HORNE, M., CRUZ, R., KROEGER, C.M., SANTOSA, S. Effects of weight loss via high fat vs. Low fat alternate day fasting diets on free fatty acid profiles. **Scientific Reports**. v. 5, p. 7561, 2015.

WAN R., AHMET I., BROWN M., CHENG A., KAMIMURA N., TALAN M., et al. Cardioprotective effect of intermittent fasting is associated with an elevation of adiponectin levels in rats. **The Journal of Nutritional Biochemistry**. v. 21, p. 413–7, 2010.

WEI, T., YE, P., PENG, X., WU, L.L., YU, G.Y. Circulating adiponectin levels in various malignancies: an updated meta-analysis of 107 studies. **Oncotarget**. 2016.

YANG W., CAO M., MAO X., WEI X., LI X. et al. Alternate-day fasting protects the livers of mice against high-fat diet-induced inflammation associated with the suppression of Toll-like receptor 4/nuclear factor κ B signaling. **Nutrition Research**. v. 36, p. 586–593, 2016.

ANEXO**DECLARAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

Eu, **Mellissa Tuanny Silva do Nascimento**, portadora do documento de identidade **RG 8.473.761**, **CPF nº 089.727.574-89**, aluna regularmente matriculada no curso de Pós- Graduação em **Nutrição Esportiva**, do programa de *Lato Sensu* do Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa, sob o nº NE16010122 declaro a quem possa interessar e para todos os fins de direito, que:

1. Sou a legítima autora da monografia cujo título é: **JEJUM INTERMITENTE E SEUS EFEITOS NO METABOLISMO E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO**, da qual esta declaração faz parte, em seus ANEXOS;
2. Respeitei a legislação vigente sobre direitos autorais, em especial, citado sempre as fontes as quais recorri para transcrever ou adaptar textos produzidos por terceiros, conforme as normas técnicas em vigor.

Declaro-me, ainda, ciente de que se for apurado a qualquer tempo qualquer falsidade quanto às declarações 1 e 2, acima, este meu trabalho monográfico poderá ser considerado NULO e, conseqüentemente, o certificado de conclusão de curso/diploma correspondente ao curso para o qual entreguei esta monografia será cancelado, podendo toda e qualquer informação a respeito desse fato vir a tornar-se de conhecimento público.

Por ser expressão da verdade, dato e assino a presente DECLARAÇÃO,

Em Recife, _____ de _____ de _____.

Assinatura do (a) aluno (a)

Autenticação dessa assinatura, pelo
funcionário da Secretaria da Pós-
Graduação *Lato Sensu*