

Jéssica Patrícia Venceslau Correia

Benefícios cardiovasculares do jejum intermitente

Ciências da Nutrição  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Universidade Fernando Pessoa  
Porto, 2020



Jéssica Patrícia Venceslau Correia

Benefícios cardiovasculares do jejum intermitente

Ciências da Nutrição  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Universidade Fernando Pessoa  
Porto, 2020

Jéssica Patrícia Venceslau Correia

## Benefícios cardiovasculares do jejum intermitente

Declaro para os devidos efeitos ter atuado com integridade na elaboração deste Trabalho de Projeto, atesto a originalidade do trabalho, confirmo que não incorri em plágio e que todas as frases que retirei de textos de outros autores foram devidamente citadas ou redigidas com outras palavras e devidamente referenciadas na bibliografia.

---

(Jéssica Patrícia Venceslau Correia)

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Ciências da Nutrição

Orientadora:  
Professora Doutora Adriana Pimenta

## **Agradecimentos**

À professora Doutora Adriana Pimenta.

À professora Doutora Cláudia Silva, pela dedicação ao longo de todos os anos, por ter sido uma excelente coordenadora ao longo do percurso acadêmico.

A todos os docentes da faculdade por me partilharem conhecimentos.

Um agradecimento enorme pelo acompanhamento em todas as etapas.

Obrigada a todos.

## Índice

Agradecimentos .....	I
Lista de Abreviaturas.....	IV
Título/ autores/ afiliação acadêmica .....	V
Resumo .....	VI
Abstract.....	VII
Introdução .....	1
Métodos: .....	2
Resultados.....	3
1.1 Mudanças metabólicas e efeitos induzidos pelo jejum.....	3
1.2 Efeitos do jejum nas diferentes vertentes a nível cardiovascular .....	5
Discussão .....	15
Conclusão .....	17
Referências .....	19

## **Índice de tabelas**

Tabela 1: Impacto do jejum intermitente no perfil lipídico, glicémico e peso corporal . 22

## Lista de Abreviaturas

- ADF** – *Alternate day fasting* (jejum em dias alternados)
- BDNF** – *Brain-derived neurotrophic factor*
- β-HB** – β- hidroxibutirato
- DC** – Doenças cardiovasculares
- DNA** – Ácido desoxirribonucleico
- FOXOs** – *Forkhead box*
- HC** – Hidratos de carbono
- HDL** – *High density lipoprotein* (lipoproteína de elevada densidade)
- IF** – *Intermittent fasting* (jejum intermitente)
- IFCR-F** – *Intermittent fasting calorie restriction food* – jejum intermitente com restrição calórica de sólidos
- IFCR-L** – *Intermittent fasting calorie restriction liquid* – jejum intermitente com restrição calórica de líquidos
- IMC** – Índice de massa corporal
- LDL** – *Low density lipoprotein* (lipoproteína de baixa densidade)
- mTOR** - *Mammalian target of rapamycin*
- NE** - Necessidades energéticas
- NRF2** - *Nuclear factor erythroid 2- related factor 2*
- PGC-1α** – *Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator 1-alpha*
- RC**- Restrição calórica
- SIRT'S** - Sirtuínas
- WHO** – *World Health Organization* (Organização Mundial de Saúde)

**Benefícios Cardiovasculares do Jejum intermitente**  
**Cardiovascular benefits of intermittent fasting**

Jéssica Correia<sup>1</sup>; Adriana Pimenta<sup>2</sup>

1. Estudante finalista do 1º Ciclo de Estudos em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.
2. Orientadora do trabalho complementar. Docente da Faculdade Ciências Humanas e Sociais da Universidade Fernando Pessoa.

Jéssica Patrícia Venceslau Correia

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

Rua Carlos da Maia, 296 / 4200-150 Porto

E-mail: [31057@efp.edu.pt](mailto:31057@efp.edu.pt)

**Título Resumido:** Benefícios do Jejum intermitente

**Contagem de palavras:** 9228

**Número de Tabelas:** 2

**Conflitos de interesse:** Nada a declarar

## Resumo

**Introdução:** O jejum intermitente consiste na privação voluntária e temporária da alimentação. Pode ser dividido em três formas: o jejum em dias alternados, jejum pelo método 16/8 e jejum pelo método 5:2.

Esta prática milenar tem demonstrado melhorias no organismo, podendo ser um complemento a um estilo de vida saudável.

As doenças cardiovasculares assumem uma preocupação mundial, pois segundo a Organização Mundial da Saúde são consideradas a causa de morte primordial em todo o mundo. Pretende-se avaliar quais os benefícios da prática de jejum nas doenças cardiovasculares.

**Métodos:** Foi efetuada uma revisão da literatura sobre os benefícios do jejum intermitente focada na vertente cardiovascular. A pesquisa foi realizada na base de dados *Pubmed* e *Scielo*, tendo em conta os últimos dez anos e fundamentalmente ensaios clínicos.

**Resultados:** Após análise dos ensaios clínicos, verificou-se que a prática de jejum intermitente poderá diminuir até 6 kg o peso inicial. Observou-se também uma diminuição dos valores de colesterol, insulina e glicemia em jejum. Os participantes dos estudos também referiram uma diminuição da sensação de fome e um aumento da saciedade.

**Conclusão:** A prática do jejum intermitente poderá melhorar os parâmetros cardiovasculares, bem como fornecer benefícios como a diminuição da inflamação, aumento dos níveis antioxidantes do organismo, aumento da resistência ao stress e aumento da capacidade adaptativa das células do organismo. Uma diminuição do risco de doenças metabólicas como a diabetes e síndrome metabólica poderá também associar-se ao jejum intermitente.

**Palavras-chave:** Comportamento alimentar; jejum intermitente; doenças cardiovasculares

## **Abstract**

**Background:** Intermittent fasting is a voluntary and temporary cut of food. It can be divided in to three types; every other day, 16/8 method and the 5:2 method.

This ancient practice has been showing body improvements, making it a viable complement to a healthy lifestyle.

According to the *World Health Organization*, cardiovascular diseases are a global concern and one of the main causes of death. Therefore, it is intended to evaluate the benefits of fasting in this type of diseases.

**Methods:** A review of published studies, about intermittent fasting specifically for cardiovascular diseases was made, based on *Pubmed* and *Scielo* data, of the last ten years, mainly clinical trials.

**Results:** After review, it has been noticed that intermittent fasting can reduce up to 6kg of the initial body weight. Cholesterol, insulin, and glycemic levels also showed a decreasing value while fasting. The participants also mentioned less appetite and an increasing sensation of fullness.

**Conclusion:** Intermittent fasting is able to have benefits as, for example, reduced inflammation, increased antioxidants levels and resistance to stress as well as adaptive cell capacity, can lead to improved cardiovascular parameters/guidelines. A decrease in the risk metabolic diseases like diabetes and metabolic syndrome can potentially be associated to intermittent fasting.

**Key-words:** Feeding behavior; intermittent fasting; cardiovascular diseases

## **Introdução:**

O principal objetivo deste trabalho é estudar um comportamento alimentar, o jejum intermitente, que em poucos anos assumiu uma escala mundial. É praticado por diversas pessoas, com diferentes características, sem, no entanto, se compreender inteiramente o seu real impacto no organismo.

Sendo um tema atual pretende-se perceber o verdadeiro efeito do jejum intermitente e se este surte, ou não, melhorias nos parâmetros metabólicos e cardiovasculares, bem como avaliar as questões de segurança associadas à sua prática.

Atualmente as doenças cardiovasculares (DC) são a causa primordial de morte a nível mundial, estima-se que cerca de 17,9 milhões de mortes são provocadas pelas mesmas, o que corresponde a 31% de todas as mortes mundiais (1).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO), as DC são caracterizadas por um grupo de perturbações dos vasos sanguíneos e do coração, que podem levar à morte. Vários são os fatores de risco como: hipertensão arterial, diabetes, hábitos tabágicos, obesidade, inatividade física, entre outros (1).

O excesso de peso e obesidade são importantes fatores de risco para as DC. Atualmente, segundo a WHO, 39% da população adulta mundial apresenta excesso de peso e 13% da população mundial enquadra-se no patamar da obesidade. Da totalidade da população mundial, 52% ou são obesos ou apresentam excesso de peso na idade adulta. O grupo das crianças não apresenta muitas diferenças face aos adultos, atualmente cerca de 40 milhões de crianças têm excesso de peso ou são obesas antes dos 5 anos de idade (2).

Os números da obesidade apresentados pela WHO são avassaladores, atribuídos possivelmente ao padrão alimentar desadequado, à reduzida fiabilidade de algumas dietas e ao sedentarismo.

O efeito do jejum intermitente tem sido estudado na obesidade, uma vez que este poderá ser um aliado à diminuição de peso e à reeducação alimentar. Paralelamente, pode surtir melhorias no perfil lipídico e glicémico, o que, conseqüentemente, poderá reduzir fatores de risco cardiovasculares.

O jejum é caracterizado pela privação voluntária de alimentos durante um determinado período. Pode assumir duas vertentes: a vertente espiritual (como a praticada no caso do Ramadão, ou noutras religiões) ou o jejum terapêutico.

O jejum designado intermitente é geralmente praticado de três formas: em dias alternados (ADF), jejum 16/8 ou jejum modificado (pelo método 5:2 ou 6:1). No jejum em dias alternados, intercala-se um dia de jejum com uma ingestão de cerca de 25% do valor energético total diário entre 400 a 500 kcal com um dia *ad libitum* (dia sem restrição alimentar). O jejum 16/8 é a forma mais comum de jejum intermitente aplicado no quotidiano da população em geral, como é o caso do jejum realizado durante a época do Ramadão, onde os praticantes apenas se alimentam antes de amanhecer e depois de anoitecer, perfazendo assim as 16 horas de jejum diário. Este método poderá ser também realizado no sentido inverso, ou seja, aumentando o período de jejum noturno e diminuindo a janela de alimentação para 8 horas; começando a primeira refeição a meio do dia. Por fim, o jejum modificado, considerado o jejum mais difícil de implementar, é geralmente aplicado com o método 5:2, onde existem 2 dias de jejum consecutivos ou alternados e 5 dias de alimentação *ad libitum*. Em alternativa, o método 6:1 aplica um dia de jejum e 6 dias *ad libitum* (3).

Durante os períodos de jejum é permitido o consumo de 2,5 litros/dia de água ou chá; sumo de fruta ou vegetais até ao máximo de 250-500 kcal/dia (4). Esta baixa quantidade energética dos dias de jejum em alguns casos torna-se difícil de implementar, pois os participantes sentem-se reticentes com a baixa quantidade energética, sentindo-se por vezes incapazes de iniciar esta prática (5). Posteriormente à iniciação da prática do jejum demonstrou-se que a elevada restrição energética nos dias de jejum diminuiu significativamente o apetite durante os dias *ad libitum* (dias sem restrição calórica), oposto ao esperado, os indivíduos não manifestam um comportamento compensatório, mas sim uma diminuição da ingestão calórica constante (6) ocorre então uma perda de peso associada a esta diminuição da ingestão calórica (7).

Com as diferentes formas de jejum pretende-se avaliar a eficácia do jejum na perda de peso, diminuição do índice de massa corporal (IMC), melhoria da pressão arterial, melhoria da resistência à insulina e glicemia em jejum, bem como melhoria dos valores de LDL, HDL e colesterol (3).

### **Métodos:**

O tema do trabalho supra mencionado baseia-se numa revisão bibliográfica, para tal recorreu-se às bases de dados *Pubmed* e *Scielo* para pesquisa de informação.

Durante a recolha bibliográfica na base de dados *Medline-Pubmed* utilizaram-se as palavras-chave: *feeding behavior, intermittent fasting, cardiovascular diseases*.

A pesquisa foi realizada durante o período de novembro de 2019 e julho de 2020. Teve como critérios de inclusão foram consideradas publicações a partir do ano 2009 até 2020, tendo também sido incluídos, quando relevante, outras mais antigas. Privilegiaram-se as publicações de ensaios clínicos em humanos.

Publicações de estudo experimental em animais, trabalhos ainda em curso e artigos com texto completo indisponível foram excluídas.

Da pesquisa com as palavras-chave *intermittent fasting and cardiovascular disease*, sem aplicação de qualquer tipo de filtro obtiveram-se 22905 resultados. Após aplicação dos filtros de 10 anos, estudos experimentais, texto completo disponível, apenas em espécies humanas, em língua inglesa e portuguesa, com idades a partir dos 18 anos de idade obtiveram-se 562 resultados. Desses 562 resultados, após leitura do *abstract*, foram excluídos artigos que não se encontravam diretamente relacionados com o tema, selecionando 25 artigos, sendo que 14 são ensaios clínicos.

A informação estatística sobre as doenças cardiovasculares e obesidade foram recolhidas no site oficial da OMS (Organização Mundial da Saúde).

## **Resultados**

Quando se realiza a prática do jejum, várias são as mudanças metabólicas induzidas, de seguida ira-se demonstrar essas mesmas mudanças.

### **1.1 Mudanças metabólicas e efeitos induzidos pelo jejum**

A prática de jejum por um determinado período vai desencadear uma série de respostas celulares, moleculares e metabólicas, assim como adaptações neuroendócrinas, com o objetivo de restabelecer a homeostasia do organismo (8). Durante a prática do jejum intermitente ocorre no organismo uma mudança metabólica (*intermittent metabolic switching*), que resulta da alternância entre períodos de jejum intenso e duradouro (suficientes para esgotar as reservas de glicogénio hepático) e períodos de recuperação (período no qual ocorre a alimentação) (9).

Durante o período de jejum a utilização de glicose como fonte de energia deixa de ser possível e passam a ser utilizados os corpos cetónicos (8,9). Ao fim de 12 horas poderá ocorrer uma diminuição em 20% dos níveis de glicose e glicogénio, ao fim das 24 horas

de jejum é atingido o pico máximo de depleção do glicogénio armazenado no fígado e inicia-se, nos adipócitos, a hidrólise dos triglicerídeos a ácidos gordos livres, que irão ser utilizados como fonte de energia (10). Os ácidos gordos vão então ser libertados para a circulação e transportados para o interior dos hepatócitos para darem origem aos corpos cetónicos (cetogénese). Os corpos cetónicos,  $\beta$ -hidroxibutirato ( $\beta$ -HB) e acetoacetato, vão depois ser transportados para o interior das células, onde podem ser metabolizados a acetilCoA e gerar energia (8). Para além de funcionarem como combustível, os corpos cetónicos apresentam uma série de outras funções, onde se inclui o aumento da expressão do factor *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) (8,9). Esta última proteína, produzida e libertada pelos neurónios, é responsável por aumentar a plasticidade sináptica e pela resistência ao stress. Os corpos cetónicos regulam também a expressão e atividade de muitas proteínas e moléculas que influenciam atividade das células e dos órgãos. São responsáveis pela ativação do *peroxisom e proliferator-activated receptor  $\gamma$  coactivator 1 $\alpha$*  (PGC-1 $\alpha$ ), do *fibroblast growth factor 21* e das sirtuínas (SIRT), que têm importantes funções na reparação dos tecidos e na sobrevivência celular. As sirtuínas (SIRT's) são responsáveis por desacetilarem factores de transcrição (*forkhead box* (FOXOs), *proliferator-activated receptor  $\gamma$  coactivator 1 $\alpha$*  (PGC- 1 $\alpha$ ) e *nuclear factor erythroid 2-related factor 2* (NRF2)), o que resulta na expressão de genes envolvidos na resistência ao stress e na biogénese mitocondrial. Em resultado da utilização dos corpos cetónicos há uma estimulação da mitofagia (degradação das mitocôndrias danificadas) e da autofagia (degradação de componentes lesados da própria célula a partir dos lisossomas) e uma inibição da via *mammalian target of rapamycin* (mTor). Por sua vez, a supressão da via mTor acaba por levar à inibição da síntese de proteínas e à estimulação da autofagia (8). As células adaptam-se à baixa quantidade de energia ativando vias de sinalização e reforçando a função mitocondrial (a biogénese mitocondrial gera uma produção energética mais eficiente), a resistência ao stress e as defesas antioxidantes, ao mesmo tempo que regulam a autofagia e a reparação do ácido desoxirribonucleico (DNA) (9). Em resumo, o organismo vai responder ao jejum minimizando os processos anabólicos (síntese, crescimento e reprodução), favorecendo os sistemas de manutenção e reparação, melhorando a resistência ao stress, reciclando células danificadas, estimulando a biogénese mitocondrial, promovendo a sobrevivência celular e melhorando a saúde e a resistência a doença (8).

Quando se inicia o período de recuperação, período no qual ocorre a alimentação, ocorrem adaptações com o intuito de aumentar a produção de energia. Nesta situação, os corpos cetônicos deixam de ser usados como fonte de energia e passa a ser usada a glicose (8,9), ocorre um aumento dos níveis de insulina, da via de mTor, da leptina e citocinas e da síntese proteica. Face a este aumento, ocorre paralelamente uma diminuição das cetonas, essencialmente o  $\beta$ -HB e acetoacetato, e uma diminuição da autofagia (8). Esta alternância de períodos de jejum com períodos de alimentação é, por isso, fundamental para existir um equilíbrio no organismo, para que o mesmo tenha capacidade de usar como fonte de energia tanto a glicose como os corpos cetônicos (8). Este *intermittent metabolic switching* promove o crescimento celular de forma equilibrada, aumenta a plasticidade da célula (capacidade de a célula alterar a sua estrutura, adaptando-se de acordo com as necessidades) e melhora o crescimento celular e a biogénese mitocondrial (8,9). Estas adaptações a longo prazo trazem benefícios no metabolismo lipídico, aumento da sensibilidade à insulina, na microbiota intestinal, na gordura abdominal e na inflamação que se manifestará numa maior resistência a doenças (8).

## 1.2 Efeitos do jejum nas diferentes vertentes a nível cardiovascular

As alterações metabólicas, referidas anteriormente, durante a prática de jejum intermitente (ADF, 16/8, 5:2 e 6:1) podem surtir efeitos benéficos a nível cardiovascular. São de seguida apresentados os resultados a nível cardiovascular observados em diversos ensaios clínicos.

O jejum ADF foi o primeiro a ser avaliado, onde o dia de jejum, com cerca de 25% das NE, é alternado com um dia *ad libitum*.

Um ensaio clínico randomizado realizou-se para comparar os efeitos do jejum ADF com os da dieta com restrição calórica contínua (7). O estudo, com 100 participantes, apresentava três grupos de avaliação: um grupo de dias de jejum alternado (ADF) com 34 participantes, um grupo com restrição calórica (RC) com 35 participantes e um grupo sem qualquer tipo de intervenção, o grupo controlo com 31 participantes. A idade dos participantes era entre os 18 e os 65 anos e IMC entre os 25,0 kg/m<sup>2</sup> e os 39,9 kg/m<sup>2</sup>.

O grupo controlo não sofreu qualquer tipo de alteração nos seus hábitos alimentares quotidianos, apenas foram informados da necessidade de manterem o seu estilo de vida atual, não receberam informação sobre nenhum tipo de alimento a excluir/incluir na alimentação, ou qualquer tipo de aconselhamento dietético, apenas passavam pelo

centro para serem avaliados. As alterações alimentares apenas foram realizadas no grupo de ADF e de RC.

Durante os 6 primeiros meses o grupo de ADF nos dias de jejum consumia cerca de 25% das necessidades energéticas (NE) numa refeição realizada entre as 12:00 horas e as 14:00 horas e no dia posterior a alimentação era *ad libitum*, sem restrição calórica; o grupo RC diminuiu 25% das suas NE e dividiu a alimentação em três refeições principais com a seguinte distribuição em macronutrientes: 30% gordura, 55% HC, 15% proteína. Após os 12 meses desde a implementação deste estudo, os grupos foram avaliados.

O grupo ADF apresentou diferenças pouco relevantes na alteração de peso relativamente ao grupo RC. O grupo ADF diminuiu o seu peso corporal em 6% relativamente ao grupo controlo, enquanto o RC diminuiu em 5,3%. Não foram encontradas diferenças significativas na massa gorda/magra e gordura visceral de ambos os grupos. A principal diferença observada nos dois grupos foi nos valores de HDL, até ao 6º mês os valores aumentaram nos praticantes de ADF (6,2 mg/dl, com intervalo de confiança de 95% (95% CI) de 0,1 a 12,4 mg/dl), mas ao final dos 12 meses de intervenção esse mesmo valor diminuiu (1,0 mg/dl, com 95% CI -5,9 a 7,8 mg/dl) face ao grupo controlo. Os valores de LDL encontraram-se superiores no grupo de ADF (11,5 mg/dl) em comparação ao grupo de RC (7).

Um outro estudo avaliou a perda ponderal máxima associada ao do ADF, o estudo decorreu durante 8 semanas (as 2 primeiras semanas foram de estabilização e nas seguintes foi aplicado ADF) (11). Foram avaliadas 15 mulheres, com idades compreendidas entre os 20 e 45 anos, com índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 25 kg/m<sup>2</sup>.

Além da implementação de ADF nos dias de *ad libitum* foram realizadas alterações na dieta: às 2ª feiras, 4ª feiras e nos sábados era aplicado o jejum com consumo de apenas 25% das NE e nos domingos, 3ª feiras e 5ª feiras os participantes consumiam entre 1700 e 1800 kcal/dia, sendo que as 6ª feiras eram os dias *ad libitum*. Os resultados mais relevantes do estudo foram: uma redução em cerca de peso com elevada significância estatística de  $p < 0,0001$  de  $84,3 \pm 11/44$  kg para  $78,3 \pm 10/18$  kg, uma diminuição significativamente estatística  $p < 0,001$  do perímetro da cintura (factor de risco para doenças CV) de  $87/87 \pm 9/74$  para  $82/86 \pm 9/68$ , e uma diminuição da pressão arterial; no final das 6 semanas os indivíduos obtiveram uma redução de 8-9% (a pressão sistólica passou de 114,8 mmHg para 105,13 mmHg, com um valor estatisticamente

significativo de  $p < 0,001$ , e a pressão diastólica passou de 82,86 mmHg para 74,5 mmHg igualmente com valor estatisticamente significativo de  $p < 0,05$ . Os valores de colesterol total, LDL, HDL e triglicérides não obtiveram reduções significativamente estatísticas (11).

O estudo demonstrou que a aplicação de um regime de jejum ADF beneficia as participantes na medida em que baixa o peso e o perímetro da cintura, dois fatores de risco de doenças cardiovasculares.

Num outro estudo realizado, foi avaliada a eficácia de ADF, durante 10 semanas, com 32 participantes, divididos em 2 grupos, com idades compreendidas entre os 25 e os 65 anos e IMC entre os 30,0 kg/m<sup>2</sup> e 39,9 kg/m<sup>2</sup> (12). Um grupo realizava ADF, onde no dia de jejum consumia 25% das NE com elevada quantidade de gordura (45% das NE em gordura) e nos dias de *ad libitum* consumia 125% das suas NE. O outro grupo realizava igualmente ADF, um dia com 25% das NE com consumo de 25% de gordura de acordo com as necessidades e um dia *ad libitum* com 125% das NE. A diferença entre os 2 grupos focou-se essencialmente na quantidade de gordura: um dos grupos, com 17 participantes, consumia 45% (100 g) das suas NE em gordura (ADF-HF), enquanto o outro grupo (ADF-LF), de 18 participantes baixava o seu consumo de gordura para 25% (55 g), compensando a redução de gordura com um aumento do consumo de HC em 60% (300 g) face ao grupo anterior com 40% (200 g). Quanto aos valores obtidos no final do estudo, o peso reduziu em ambos os grupos com elevada significância estatística de  $p < 0,0001$ , onde o grupo jejum alternado elevado em gordura (ADF-HF) reduziu o peso em  $4,8\% \pm 1,1\%$  e o grupo jejum alternado baixo em gordura (ADF-LF) em  $4,2\% \pm 0,8\%$ . A massa gorda diminuiu ( $p < 0,0001$ ) em ambos os grupos: (ADF-HF:  $5,4 \pm 1,5$  e ADF-LF:  $4,2 \pm 0,6$  kg), já o valor de massa magra permaneceu inalterado. O perímetro da cintura, face aos resultados anteriores também demonstra uma diminuição estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) em ambos os grupos: ADF-HF ( $7,2 \pm 1,5$ cm) e ADF-LF ( $7,3 \pm 0,9$ cm). Os valores de LDL e triglicérides reduziram em ambos os grupos ( $p < 0,001$ ): ADF-HF (LDL  $18,3\% \pm 4,6\%$  e triglicérides  $13,7\% \pm 4,8\%$ ) e ADF-LF (LDL  $24,8\% \pm 2,6\%$  e triglicérides  $14,3\% \pm 4,4\%$ ).

Quanto aos valores de colesterol total foram obtidos melhores resultados no grupo de dieta baixa gordura do que no de alta gordura. Os valores de HDL mantiveram-se iguais nos dois grupos. Não se verificou alteração da pressão sistólica, diastólica e da frequência cardíaca em nenhum dos grupos (12). Os autores concluíram que a aplicação

de ADF permite uma redução de peso, bem como melhoria nos parâmetros cardiovasculares.

Outro estudo, realizado durante 12 semanas teve como objetivo a avaliação da eficácia da prática de ADF, em doentes obesos e não obesos (13). Foram monitorizados vários parâmetros como: peso, perfil lipídico, glicémico e pressão arterial. Participaram 32 indivíduos, com IMC entre os 20.0 e os 29.9 kg/m<sup>2</sup> e idades compreendidas entre os 35 e os 65 anos. Após a seleção de participantes, os mesmos foram divididos em 2 grupos: um grupo com aplicação de ADF que incluía 16 participantes e um grupo controlo (sem alteração da sua dieta) com 16 participantes, este último grupo não foi submetido a nenhuma alteração dietética, apenas se dirigiu ao centro para avaliações.

Quanto ao grupo ADF, nos dias de jejum os participantes apenas poderiam consumir 25% das suas NE, o que perfazia um consumo em média entre 400-600 kcal. A dieta dos dias de jejum era fornecida pelo centro e teriam de respeitar o seu horário de consumo entre as 12:00 e as 14:00 horas. Além das refeições fornecidas pelo centro nos dias de jejum os participantes eram livres de consumir chá sem adoçar, café sem adoçar e pastilhas elásticas sem açúcares. Nos dias *ad libitum* os participantes escolhiam as suas refeições não sendo as mesmas fornecidas pelo centro.

Após as 12 semanas de estudos foram comparados os dois grupos e realizadas as avaliações.

O grupo ADF reduziu o seu peso face ao grupo controlo com um valor significativamente estatístico de  $p < 0,001$  de  $5,2 \pm 0,9$  kg ( $6,5 \pm 1,0\%$ ). O valor de massa magra não se alterou face ao controlo, em contrário o valor de massa gorda no grupo ADF reduziu  $3,6 \pm 0,7$  kg com valor de  $p < 0,001$ , as concentrações de triglicéridos também diminuíram  $20 \pm 8\%$  com  $p < 0,05$ , a proteína C reativa também diminuiu  $13 \pm 17\%$  no grupo ADF com o valor de  $p < 0,05$ , os valores de leptina no grupo ADF também diminuíram  $40 \pm 7\%$  com  $p < 0,05$  face ao grupo controlo.

Já os valores de LDL, HDL, homocisteína, permaneceram inalterados (13).

Outro estudo com aplicação de ADF teve como objetivo avaliar se o ADF em associação com a prática de exercício apresenta melhores resultados do que o ADF isoladamente (14). Este estudo contou com a participação de 64 indivíduos, divididos em 4 grupos: um grupo com aplicação de ADF + a prática de exercício durante 3 dias da semana e incluía 16 participantes, um grupo com 16 participantes com aplicação de ADF; um grupo com aplicação apenas de exercício durante 3 dias da semana e sem alteração da dieta com 16 participantes e outro grupo com 16 participantes, o grupo

controle sem dieta e sem exercício. Os participantes deste estudo apresentavam idades entre os 25 e os 65 anos e um IMC entre os 30,0 e os 39,9 kg/m<sup>2</sup>, sendo o estudo realizado durante 12 semanas.

Apenas o grupo ADF e ADF + exercício tinham um plano alimentar a seguir. Alternavam um dia de jejum com um dia *ad libitum*. Nos dias de jejum os participantes tinham acesso a uma única refeição completa constituída por prato, sobremesa e *snack* cedido pelo centro. Existiam 3 refeições padronizadas que alternavam a cada 3 dias, a composição era: dia 1 pizza vegetariana + maçã + amendoim, dia 2 enchilada de frango, laranja e bolacha, dia 3 frango *fettuccini*, palitos de cenoura e bolacha. Todas as refeições apresentavam uma carga calórica de 450 kcal, a gordura e a proteína dependente do dia variavam entre os 22 e os 26% cada, sendo o valor de HC o único inalterado com 52% em todos os dias de jejum.

Quanto ao grupo ADF + exercício e o grupo exercício tinham um plano de exercício a cumprir durante 3 dias por semana, o plano era igual para ambos os grupos. Baseava-se na prática de exercício cardiovascular, com utilização de elípticas e bicicletas. Da primeira até à quarta semana de estudo, os participantes realizaram apenas 25 minutos de treino. A partir da quinta semana até à 10<sup>a</sup> semana aumentaram o tempo de treino para 40 minutos. Após as 10 semanas de estudo foram avaliados todos os grupos, sendo o grupo ADF + exercício o que mais resultados benéficos demonstrou.

A nível de perda de peso o grupo ADF + exercício, exercício e ADF demonstraram uma perda de peso estatisticamente significativa com  $p < 0,05$ ; ADF + exercício  $6 \pm 4$  kg, exercício  $3 \pm 1$  kg e ADF  $1 \pm 0$  kg.

O valor de IMC também se alterou ( $p < 0,05$ ). Os três grupos de intervenção baixaram o seu IMC, ficando o grupo ADF + exercício com um IMC de 33 kg/m<sup>2</sup> face aos 35 kg/m<sup>2</sup> anteriores, o grupo ADF e exercício baixou 1 kg/m<sup>2</sup> de IMC, no grupo controlo não houve alterações. O valor de massa gorda diminuiu no grupo ADF + exercício  $5 \pm 1$  kg e no grupo ADF  $2 \pm 1$  kg ambos com valor de  $p < 0,01$ , já os valores de massa magra ficaram inalterados em todos os grupos da intervenção.

O perímetro da cintura reduziu significativamente com  $p < 0,01$  no grupo ADF + exercício com  $8 \pm 1$  cm e ADF  $5 \pm 1$  cm.

No perfil lipídico, a alteração do valor de colesterol total não foi estatisticamente significativa. A par do colesterol total, o valor de LDL baixou significativamente com  $p < 0,05$  no grupo ADF + exercício  $12 \pm 5\%$  e HDL aumentou com  $p < 0,05$  de  $18 \pm 9\%$ . Os valores de triglicéridos não se alteraram em nenhum dos grupos.

A pressão arterial também foi avaliada, os valores da pressão sistólica diminuíram 2 mmHg nos grupos de ADF + exercício e controlo, a descida mais acentuada neste parâmetro foi no grupo ADF com uma diminuição de 4 mmHg e com um aumento de 2 mmHg no grupo de exercício, sendo apenas estatisticamente significativa a diminuição da pressão sistólica e diastólica do grupo ADF com  $p < 0,05$   $3 \pm 1\%$  de pressão sistólica e  $2 \pm 2\%$  de diastólica.

Avaliaram-se também os batimentos cardíacos sendo o grupo ADF + exercício o que apresentou melhores resultados, com uma redução de 2 bpm e grupo controlo uma diminuição de 1 bpm.

Os valores de insulina em jejum foram avaliados, o grupo ADF + exercício demonstrou uma descida significativa com  $p < 0,05$  ( $92 \pm 3$  mg/dl) e o grupo ADF com  $95 \pm 5$  mg/dl quando comparado com o grupo controlo com  $111 \pm 6$  mg/dl ao final da 12ª semana.

A proteína C reativa, como noutros estudos foi igualmente testada, não tendo sido observada alteração em nenhum dos grupos (14).

Um outro estudo teve como objetivo a avaliação da eficácia na perda de peso, bem como estudar o efeito de ADF nos níveis de apetite e saciedade pós-prandial (15).

O estudo foi composto por 59 participantes, com idades entre os 25 e os 65 anos e IMC compreendido entre os 30,0 e 39,9 kg/m<sup>2</sup>, acompanhando durante 10 semanas (2 semanas de adaptação e 8 semanas de aplicação de ADF).

O jejum era alternado com um dia *ad libitum*, nos dias de jejum todas as refeições eram fornecidas pelo centro, personalizadas para cada um com a redução de 75% das NE, estando divididas pela seguinte percentagem de 24% kcal de gordura, 16% kcal em proteína e 60% kcal em HC. Além das refeições fornecidas pelo centro, os participantes poderiam consumir sem restrição chá, café sem adoçar e refrigerantes zero kcal.

Após as 8 semanas de implementação de regime ADF, os resultados a nível de peso foram bastantes benéficos, o peso reduziu  $3,9 \pm 0,6$  kg com elevada significância estatística. A massa gorda, massa magra e gordura visceral diminuíram com elevada significância estatística de  $p < 0,05$ : massa gorda ( $-2,2 \pm 0,2$  kg), massa magra ( $-1,4 \pm 0,2$  kg) e gordura visceral ( $-0,1 \pm 0,1$  kg). A taxa metabólica em repouso (RMR) também diminuiu com elevada significância estatística ( $-104 \pm 28$  kcal/dia).

Os valores de insulina e leptina em jejum baixaram significativamente com  $p < 0,05$ , enquanto os níveis de grelina aumentaram significativamente ( $p < 0,05$ ).

Apesar de todas as alterações metabólicas, não houve aumento da sensação de fome ao longo do período do estudo. Além disso, a saciedade e o peptídeo YY (PYY - inibidor do apetite) aumentaram significativamente, com valor de  $p < 0,05$  (15).

O jejum 16/8 é considerado o jejum mais frequente aplicado pela população em geral, pois caracteriza-se por um aumento do jejum noturno, além de ser o tipo de jejum praticado durante a época de Ramadão.

Para comprovar o efeito do Ramadão como prática de jejum intermitente foi realizado um estudo observacional por um período de 11 semanas (uma semana pré Ramadão, quatro semanas no período de Ramadão e seis semanas pós Ramadão), com a participação de 80 voluntários, divididos em 2 grupos: grupo de diabéticos (40 participantes), grupo não diabéticos (40 participantes), onde foi avaliada a eficácia do jejum no tratamento de diabetes bem como no perfil lipídico (16). Todos os participantes foram incutidos a manter a sua alimentação regular, não alterando a prática de exercício ou a toma de medicação. Após o período de Ramadão conclui-se que houve uma melhoria significativa na redução de triglicéridos em cerca de 22,8% no grupo dos não diabéticos e 22,1% no grupo dos diabéticos. Quanto aos valores de colesterol total e LDL, estes desceram, mas sem significado estatístico: o valor de colesterol total diminuiu 4,7% no grupo dos não diabéticos e 6,1% nos diabéticos e o valor de LDL no grupo dos diabéticos 4% e o grupo dos não diabéticos 5,1%. Já o valor de HDL aumentou significativamente no grupo dos não diabéticos em 6,7%, e no grupo dos diabéticos aumentou, mas de forma não significativa, em 2,2%. Quanto ao perfil glicémico, o grupo dos diabéticos apresentou uma redução significativa de 23% da glicose em jejum, comparativa aos períodos anteriores, enquanto o grupo dos não diabéticos a redução foi de 5,8%, sem significado estatístico. Os autores concluíram que o regime implementado apresentava benefícios para o controlo glicémico e lipídico, podendo ser um método aplicado sem qualquer efeito colateral (16).

Um outro estudo veio demonstrar que os atletas também poderão beneficiar da aplicação de jejum 16/8 (17). Um grupo de 34 atletas divididos em 2 grupos: um grupo com aplicação de restrição de tempo na alimentação (TRF) e um grupo com dieta normal (ND), sem alterações. Durante 8 semanas, o grupo TRF realizou um jejum de 16 horas e 8 horas de janela de alimentação, dividida em 40% das NE às 13:00h, 25% NE às 16:00h e 35% NE às 20:00h. Após as 8 semanas de estudo, o grupo de TRF desceu o seu valor de massa gorda em 16,4% face aos 2,8% do grupo ND, o valor de massa magra manteve-se nos dois grupos. Além dos valores de massa magra e gorda, o valor

da insulina também alterou, baixou 1,01  $\mu\text{U/ml}$  no grupo TRF e 0,34  $\mu\text{U/ml}$  no grupo ND, os valores de glicose baixaram apenas no grupo de TRF com menos 10,72 mg/dl e aumentou em 0,81 mg/dl no grupo ND. Não se observaram alterações significativas no valor de colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos e hormona da tiroide. Este tipo de regime poderá ser aplicado nos atletas em fases de manutenção, onde o principal objetivo é manter massa magra e diminuir massa gorda (17).

O último método é jejum 5:2, é considerado o jejum mais severo, onde durante a semana 5 dias são com alimentação *ad libitum* e 2 dias são de jejum.

Um estudo realizado durante 6 meses em 107 pessoas com excesso de peso/obesidade, IMC entre os 24 e 40  $\text{kg/m}^2$  e idades compreendidas entre os 30 e os 45 anos, teve como objetivo a comparação da restrição calórica contínua com a aplicação do método 5:2 (18).

No grupo de restrição calórica contínua, com 54 participantes, durante os 7 dias da semana diminuiu-se 25% das NE dos indivíduos o que daria em média uma ingestão de 1450 kcal/dia.

O grupo de jejum intermitente 5:2, com 53 participantes, tinha como base 5 dias da semana onde era aplicado uma restrição calórica de 75% das NE em 2 dias, com um consumo médio de 542 kcal/dia no jejum.

O plano alimentar dos dias do jejum consistia: 1 litro de leite magro + 80g vegetais (cerca de 4 porções) + 1 porção de fruta + bebida salgada muito baixa em calorias + multivitamínico e suplemento mineral.

Um melhor resultado de perda de peso foi obtido no grupo de jejum, com intervalo de confiança de 95% o grupo jejum diminuiu em média 6,4 kg (com valores de perda entre -7,9 a -4,8 kg), já o grupo de restrição contínua diminuiu em média 5,6 kg (com valores de -6,9 e 4,4 kg).

No final do estudo os dois grupos foram avaliados e ambos apresentaram uma diminuição dos níveis de leptina.

A expressão desta hormona é controlada por diversas substâncias como insulina, glicocorticoides e citocinas pró-inflamatórias e a sua concentração plasmática está associada ao tamanho da massa do tecido adiposo. A diminuição dos níveis de leptina está associada ao jejum prolongado pois existe uma diminuição da expressão do gene.

Observou-se ainda uma diminuição do índice de androgénio livre; aumento da sensibilidade da proteína C reativa (proteína plasmática da fase aguda); diminuição dos níveis de insulina em ambos os grupos (embora o grupo do jejum tenha apresentado

adicionalmente uma melhoria da resistência à insulina, a sua diminuição foi de 2,1  $\mu\text{U/ml}$ ), o valor de glicose em jejum baixou 1 mmol/L em ambos os grupos, os níveis de colesterol também baixaram igualmente nos dois grupos, o grupo de restrição contínua conseguiu diminuir mais, mas com diferença mínima de 0,02 mmol/L, ficando com um valor de 4,7 mmol/L face a 4,8 mmol/L do grupo do jejum. O valor de HDL manteve-se igual com 1,5 mmol/L no grupo de jejum e no grupo de restrição contínua baixou 0,1 mmol/L ficando com o mesmo valor do grupo de jejum, o valor de LDL diminuiu 0,3 mmol/L nos dois grupos, ambos ficaram com um valor de 2,8 mmol/L. Quanto à pressão arterial sistólica e diastólica os dois grupos obtiveram uma descida significativa, com IC 95% o grupo do jejum baixou a sua pressão sistólica de 115,2 (111,2 a 119,2) para 111,5 (107,7 a 115,2 e os valores de pressão diastólica igualmente com IC 95% de 76,7 (73,9 a 79,4) para 72,4 (68,9 a 76). No grupo da restrição contínua a diminuição foi mais acentuada, a pressão sistólica, com IC 95% passou de 116,8 (113,1 a 120,4) para 109,3 (105 a 113,2), e a pressão diastólica com IC 95% passou de 75,4 (72,3 a 78,4) para 69,7 (66,4 a 72,9) (18).

Com o objetivo de avaliar as implicações do método 5:2 nas doenças coronárias e excesso de peso foi realizado um estudo que contou com a participação de 115 mulheres, com idades compreendidas entre os 20 e 69 anos e com IMC entre os 24 e 45  $\text{kg/m}^2$  ou percentagem de massa gorda acima dos 30% (19). O estudo decorreu durante 3 meses, tendo os participantes sido divididos em três grupos. A um dos grupos foi aplicada a restrição calórica diária, tendo este reduzido em 25% as suas NE – a alimentação foi baseada no padrão alimentar da dieta mediterrânea, com a seguinte divisão de macronutrientes; 25% das NE em proteínas, 45% das NE em HC de baixa carga glicémica e 30% das NE em gorduras. Os outros 2 grupos foram prescritos o jejum método 5:2, 2 dias com aplicação de jejum e 5 dias de consumo dieta mediterrânea, um deles era aplicado o método 5:2 com limitações em gordura e proteína (IECR) e outro grupo com método 5:2 mas elevado em gordura e proteína (IECR + PF). Nos dias de jejum os participantes do grupo IECR consumiam entre 597 e 649 kcal, com a seguinte distribuição: 250 g de proteína (peixe, carne, ovos, tofu), 3 porções de laticínios magros (195 ml de leite magro, 150 g iogurte magro, 30 g de queijo magro), 4 porções de vegetais, 1 porção de fruta, 1170 ml de bebida rica em fluidos e baixa em energia, ainda suplementação em vitaminas e minerais. O grupo de IECR + PF mantinham um plano semelhante ao IECR nos dias de jejum, com iguais kcal diárias, bebidas, vegetais e fruta, apenas não tinham limite de consumo proteína (carne, peixe,

ovos ou tofu) e gordura (gorduras monoinsaturadas MUFA; e gordura polinsaturada – PUFA).

Após os 3 meses de estudo foram avaliados, sendo o grupo do jejum o que apresentou benefícios em vários parâmetros. O peso baixou em todos os grupos, mas os grupos com prática de jejum apresentaram resultados estatisticamente significantes, o grupo de IERC apresentou uma perda de 5 kg face ao grupo de RC apenas com -3,7 kg. Os valores de gordura corporal foram estatisticamente significativos nos grupos de IECR com valor de  $p = 0,007$  -3,7 kg (intervalo de confiança de 95% com valores entre -2,5 e -4,9 kg, no grupo IECR + PF com valor de  $p = 0,0019$  -3,7 kg (intervalo de confiança de 95% com valores entre -2,8 e -4,7 kg). Enquanto o grupo de RC com intervalo de confiança de 95% com valores de -1,0 e -3,0 kg. Quanto aos valores de insulina e HOMA, o grupo IECR apresentou os resultados mais significativos, com um valor estatisticamente significativo  $p = 0,017$  à diminuição da insulina e HOMA com  $p = 0,002$  (19).

Outro estudo avaliou a aplicação do método 6:1, semelhante ao método 5:2, mas que em vez de 2 dias de jejum é aplicado apenas 1 dia jejum. O estudo tinha como objetivo avaliar a aplicação do método 6:1 em dois grupos (20). Contou-se com a participação de 54 mulheres obesas, durante 8 semanas. Foi realizada a divisão em dois grupos, em que um dos grupos apenas poderia consumir alimentos líquidos, com 28 participantes, e o outro grupo poderia incluir alimentos sólidos, com 26 participantes.

O planeamento de refeições para a dieta de jejum intermitente com restrição calórica a líquidos (IFCR-L) no dia de jejum: água livre + 120 kcal sumo de fruta em pó, nos dias de restrição calórica: 240 kcal pequeno-almoço, 240 kcal almoço, 400-600 kcal ao jantar todas as refeições foram fornecidas em pó sendo apenas necessário diluir.

Para a dieta de jejum intermitente com restrição calórica a sólidos (IFCR-F) nos dias de jejum: água livre + 120 kcal sumo de fruta em pó, nos dias de restrição calórica: 240 kcal pequeno-almoço, 240 kcal ao almoço, 400-600 kcal ao jantar. Neste grupo não foram fornecidas refeições nos dias de alimentação, mas reuniram-se com uma nutricionista onde lhes foi dada formação sobre escolhas mais saudáveis, bem como das necessidades para cada um, e necessitaram de registar todas as suas escolhas alimentares durante os dias de alimentação.

Ao fim do período de estudo os parâmetros avaliados demonstraram: uma descida significativa de peso, mais acentuada no grupo IFCR-L, com valor  $p = 0,04$  ( $3,9 \pm 1,4$  kg) em comparação ao grupo IFCR-F ( $2,5 \pm 0,6$  kg), a massa gorda diminuiu no grupo p

<0,0001 no grupo IFCR-L entre  $2,8 \pm 1,2$  kg, enquanto no grupo IFCR-F baixou entre  $1,9 \pm 0,7$  kg, gordura visceral diminuiu nos dois grupos com elevada significância estatística  $p < 0,001$ , no grupo IFCR-L entre os  $0,7 \pm 0,5$  kg em comparação com  $0,3 \pm 0,5$  kg do grupo IFCR-F, os valores de massa magra não mostraram alterações. O grupo IFCR-L apresentou melhores resultados na diminuição dos valores de LDL e colesterol total, com  $p = 0,04$ , os valores de LDL diminuíram entre os 19% e os 10%, e os valores de colesterol total entre  $20 \pm 9\%$ , enquanto o grupo IFCR-F diminuiu o valor de LDL entre  $8 \pm 3\%$  e o valor de colesterol total entre  $7 \pm 4\%$ .

Os valores de pressão arterial, glicose, insulina e homocisteína apenas diminuíram significativamente no grupo IFCR-L com valor de  $p < 0,05$  (20).

Concluíram que a prática do jejum tanto do método 5:2 como 6:1 apresenta benefícios na perda de peso e na resistência à insulina. A aplicação do método com implementação de uma dieta totalmente líquida, surte efeitos rápidos a curto prazo, não sendo, no entanto, uma opção sustentável a longo prazo, pois será uma dieta insustentável para quem a pratica face às necessidades diárias dos indivíduos.

Na tabela 1 os dados referidos serão apresentados de forma resumida.

### **Discussão:**

O jejum intermitente tem sido estudado para avaliar os seus benefícios e efeitos na saúde metabólica, bem como para perceber se será uma boa estratégia a ser implementada na melhoria da saúde da população.

Os estudos acima mencionados mostraram a eficácia da aplicação do método do jejum intermitente nos seguintes pontos: peso, obesidade, perfil glicémico, perfil lipídico.

Todos os estudos apresentam uma diminuição de peso associada ao jejum intermitente. Dependendo da duração do IF, a diminuição poderá ser desde 1,4 kg (20), 5 kg (19) ou mesmo 6 kg (18). À perda de peso observada é também associada a perda de massa gorda (5,19). Quanto à massa livre de gordura, ou massa magra, alguns estudos não demonstram uma diferença significativa nessa perda (20), podendo ser uma estratégia para manutenção dos valores de massa magra (17).

A prática de IF também se mostrou benéfica no perfil glicémico, com melhoria da resistência à insulina e com diminuição de insulina em pacientes pré-diabéticos e diabéticos (21,22). Os valores de insulina em jejum ao fim de 8 semanas poderão

diminuir de 1,01  $\mu$ U/ml face aos valores iniciais (17). Os níveis de glicose podem diminuir em 10,72 mg/dl (17,20). Ocorre também um aumento das IGF-1 e IGF-2, proteínas que atuam na captação de glicose para as células (18).

O perfil lipídico é também alterado como mostram os vários estudos. A prática de jejum em dias alternados poderá provocar uma diminuição dos valores de triglicédeos ao longo de um período de 8 semanas (23), apesar de outros estudos demonstrarem que não existe uma alteração destes valores (7). O valor de colesterol total, um estudo demonstrou uma baixa em 26 mg/dl face a um grupo sem intervenção (13), enquanto outros não apresentam diferenças significativas (14,15). A implementação de IF com dieta alta em gordura (45%) versus IF baixa em gordura (25%) o valor de colesterol diminui nos dois grupos, apesar da descida ser mais acentuada no grupo de baixa em gordura (12). Outro estudo não mostra uma diferença significativa do valor de colesterol comparando o IF com a restrição calórica (7). Estudos demonstraram que no final do período de jejum os valores de HDL aumentaram significativamente em 6,7% em indivíduos não diabéticos (16), em indivíduos obesos a aplicação de IF com prática de exercício apresentou um aumento dos níveis de HDL em 9 mg/dl (14). Outros demonstram que os níveis de HDL no final dos estudos não apresentam diferenças significativas (7,18).

A frequência cardíaca após a aplicação do jejum durante um período de 8 semanas apresentou uma descida (23), apesar de outros estudos demonstrarem uma descida, mas não significativa (7).

Em relação à pressão arterial, factor de risco para doenças CV, os estudos mostram que tanto a sistólica como diastólica diminuiu ao longo dos períodos em estudo (18). Alguns autores afirmam que as reduções nos valores de pressão arterial e frequência cardíaca observadas não estão correlacionadas com as alterações a nível de peso, IMC e massa gorda (23).

Em complemento à melhoria do perfil cardiovascular, o jejum apresenta ainda uma melhoria metabólica, com uma resposta celular mais rápida, uma redução dos danos oxidativos (10), diminuição da inflamação, com um aumento da produção de antioxidantes, aumento da resistência ao stress, bem como aumento da reparação do ADN (8,10).

Além da aplicação de jejum numa forma de controlo ou melhoria da saúde cardiovascular, tem-se estudado a possibilidade de uso de IF nas mais diversas patologias. Diferentes estudos apresentam uma melhoria significativa em doenças e

complicações metabólicas como: síndrome metabólica, doenças atópicas, doenças cardiovasculares (com a melhoria dos diferentes espetos lipídicos e glicémicos referidos anteriormente) e ainda doenças inflamatórias com a diminuição dos marcadores inflamatórios (4,24).

Apesar das melhorias apresentadas pela prática de jejum poderá ser necessário o ajuste de medicação como: anti-inflamatórios não esteroides, uso de corticoides sistêmicos, antidiabéticos, anti-hipertensivos, anticoagulantes, contraceptivos, anticonvulsivantes e psicotrópicos (4)

Durante a prática de jejum, vários são os efeitos adversos descritos, sendo por vezes necessário o ajuste da prática de jejum por um período menor. Estão descritos os seguintes efeitos: desregulação circulatória leve, hipoglicémia (provocada por várias horas de jejum), hiponatremia, cefaleias, perturbações eletrolíticas, lombalgias, câibras musculares, visão prejudicada (temporariamente), retenção de líquidos (temporariamente), entre outros, a fase de habituação poderá ser mais difícil ocorrendo nos primeiros dias uma irritação e mal-estar generalizado, pois a mesma exige uma habituação ao organismo. A suspensão temporária do IF é necessária quando ocorrem distúrbios, como: perturbações graves de eletrólitos (níveis de potássio inferiores a 3,0 mmol/l, sódio inferior a 125 mmol/l ou níveis de cloro inferiores a 90 mmol/l), arritmias cardíacas frequentes e graves, sintomas de refluxo e depressão circulatória (frequência cardíaca com valor inferior a 45 bpm, pressão sistólica <70 mmHg e/ ou pressão diastólica <40) (4). O IF só deve ser retomado quando todos os valores se encontrarem estáveis.

Existem patologias nas quais não está recomendado a prática de jejum, tais como: caquexia, hipertiroidismo descontrolado, insuficiência cerebrovascular, demência, insuficiência renal ou hepática e gravidez (4).

### **Conclusão:**

Os defensores da prática do IF assumem uma posição firme em relação aos benefícios do mesmo (25).

Sendo um tema muito atual, a aplicação do jejum ainda necessita de mais tempo para comprovar os efeitos a longo prazo.

Concluiu-se, que são vários os estudos que demonstram os benefícios na diminuição dos valores colesterol total, LDL, insulina e glicose. A diminuição de peso acompanhado de

uma redução do IMC, poderá ser uma estratégia a implementar numa população com excesso de peso e obesidade. Importante será informar os indivíduos praticantes do jejum da necessidade de controlo alimentar nos dias *ad libitum*.

Até à data o jejum intermitente não é superior a uma alimentação equilibrada, ajustada às necessidades de cada um e com implementação de exercício diário, não sendo igualmente um método milagroso para perda de peso ou resolução de patologias. Poderá sim, ser um complemento a um estilo de vida saudável, dependendo das características dos seus praticantes.

## Referências:

1. Organization W health. Cardiovascular diseases [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 9]. Available from: [https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1)
2. Organization W health. Obesity [Internet]. Obesity. 2020 [cited 2020 Apr 8]. Available from: [https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1)
3. Patterson RE, Sears DD. Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annu Rev Nutr.* 2017;37(1):371–93.
4. Toledo F, Buchinger A, Burggraben H, Kuhn C, Lischka E, Lischka N, et al. Fasting Therapy – an Expert Panel Update of the 2002. *Forsch Komplementmed* 2013;434–43.
5. Hoddy KK, Kroeger CM, Trepanowski JF, Barnosky A, Bhutani S, Varady KA. Meal timing during alternate day fasting: Impact on body weight and cardiovascular disease risk in obese adults. *Obesity.* 2014;22(12):2524–31.
6. Seimon R V, Roekenes JA, Zibellini J, Zhu B, Gibson AA, Hills AP, et al. Molecular and Cellular Endocrinology Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for weight loss? A systematic review of clinical trials. *Molecular and Cellular Endocrinology* 2015.09.014
7. Trepanowski JF, Kroeger CM, Barnosky A, et al. Effect of alternate-day fasting on weight loss, weight maintenance, and cardioprotection among metabolically healthy obese adults. *JAMA Intern Med* 2018;177(7):930–8.
8. Cabo R, Mattson M. Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *The new england journal of medicine* 2019;2541–51.
9. Mattson MP, Moehl K, Ghena N, Schmaedick M, Cheng A. Intermittent metabolic switching, neuroplasticity and brain health. *Nature Reviews* 2018;19(2):81–94.
10. Longo VD, Mattson MP. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. *Cell Metabolic* 2015;19(2):181–92.
11. Eshghinia S, Mohammadzadeh F. The effects of modified alternate-day fasting diet on weight loss and CAD risk factors in overweight and obese women. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* 2013;12(1):1.
12. Klempel 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 journal*. 2013;62(1):137–43.
13. Varady KA, Bhutani S, Klempel MC, Kroeger CM, Trepanowski JF, Haus JM, et al. Alternate day fasting for weight loss in normal weight and overweight subjects: A randomized controlled trial. *Nutrition Journal*. 2013;12(1):1.
  14. Bhutani S, Klempel MC, Kroeger CM, Trepanowski JF, Varady KA. Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favorably alter plasma lipids in obese humans. *Obesity*. 2013;21(7):1370–9.
  15. Hoddy KK, Gibbons C, Kroeger CM, Trepanowski JF, Barnosky A, Bhutani S, et al. Changes in hunger and fullness in relation to gut peptides before and after 8 weeks of alternate day fasting. *Clinical Nutrition*. 2016;35(6):1380–5.
  16. Al-Shafei AI. Ramadan fasting ameliorates oxidative stress and improves glycemic control and lipid profile in diabetic patients. *Eur J Nutr*. 2014;53(7):1475–81.
  17. Moro T, Tinsley G, Bianco A, Marcolin G, Pacelli QF, Battaglia G, 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*. 2016;1–10.
  18. Harvie MN, Pegington M, Mattson MP, Frystyk J, Dillon B, Cuzick J, et al. The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomised trial in young overweight women. *International Journal of obesity* 2011;35(5):714–27.
  19. Harvie M, Wright C, Pegington M, McMullan D, Mitchell E, Martin B, et al. The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v . daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. *British Journal of Nutrition*. 2013;1534–47.
  20. Klempel MC, Kroeger CM, Bhutani S, Trepanowski JF, Varady KA. Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women. *Nutrition Journal*. 2012;11(1):1.
  21. Furmli S, Elmasry R, Ramos M, Fung J. Therapeutic use of intermittent fasting for people with type 2 diabetes as an alternative to insulin. *BMJ Case Reports*. 2018;2018:1–5.
  22. Sutton EF, Beyl R, Early K, Cefalu WT, Ravussin E, et al. Early time- restricted feeding improves insulin sensitivity, blood pressure, and oxidative stress even

- weight loss in Men with Prediabetes. *Cell Metabolism* 2019;27(6):1212–21.
23. Varady K, Bhutani S, Church E, Klempel M. Short-term modified alternate-day fasting: a novel dietary strategy for weight loss and cardioprotection in obese adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(5), 1138–1143.
  24. Johnson JB, Summer W, Cutler RG, Martin B, Hyun D, Dixit VD, et al. Alternate day calorie restriction improves clinical findings and reduces markers of oxidative stress and inflammation in overweight adults with moderate asthma. 2007;42:665–74.
  25. American N. News Intermittent fasting: the next big weight loss fad. 2013;185(8):321-2.

**Tabela 1. Impacto do jejum intermitente no perfil lipídico, glicêmico e peso corporal**

Autor e referência	Tipo de intervenção	Número de participantes	Descrição dos participantes	Duração	Resultados
Trepanowski et al (7)	ADF vs RC vs controlo	100	IMC 25 e 39,9 kg/m <sup>2</sup>	12 meses	↓ 6% peso ↓ insulina e glicose em comparação ao grupo controlo
Eshghinia et al (11)	ADF	15	IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>	8 semanas	↓ peso (p<0,0001) NS* LDL, TG's*, HDL
Klempel et al (12)	ADF-HF vs ADF-LF	32	IMC 30 e 39,9 kg/m <sup>2</sup>	10 semanas	↓ peso (p<0,0001) NS* HDL ↓ LDL, TG's*
Varady et al (13)	ADF vs Controlo	32	IMC entre 20 e 29,9 kg/m <sup>2</sup>	12 semanas	↓ peso (p < 0,001) ↓ LDL e TG's (p < 0,01) NS* HDL e colesterol total ↓ proteína C reativa (p=0,01) ↓ leptina (p=0,03) ↑ adiponectina (p < 0,01)
Bhutani et al (14)	ADF vs ADF + exercício vs exercício vs controlo	64	IMC entre 30 e 39,9 kg/m <sup>2</sup>	12 semanas	↓ peso (p < 0,05) ↓ LDL (p < 0,05) ↑ HDL (p < 0,05) NS* TG's*, insulina, glicose e proteína C reativa
Hoddy et al (15)	ADF	59	IMC entre 30,0 e 39,9 kg/m <sup>2</sup>	8 semanas	↓ peso (p < 0,0001) ↓ insulina e glicose ↓ leptina
Al-Shafei (16)	16/8	80	Diabéticos e não diabéticos	11 semanas	↓ 23% de glicose grupo D ↓ 5,8% de glicose grupo ND ↑ 6,7% de HDL no grupo ND ↑ 2,2% de HDL no grupo D

NS – Sem significado estatístico

TG's – Triglicerídeos

**Tabela 1. Impacto do jejum intermitente no perfil lipídico, glicémico e peso corporal - continuação**

<b>Autor e referência</b>	<b>Tipo de intervenção</b>	<b>Número de participantes</b>	<b>Descrição dos participantes</b>	<b>Duração</b>	<b>Resultados</b>
<b>Moro et al (17)</b>	16/8 vs controlo	34	Homens atletas	8 semanas	↓ 16,4% massa gorda ↓ IGF-1, glicose e insulina NS* colesterol total, HDL e LDL
<b>Harvie et al (18)</b>	5:2 vs RC	107	IMC entre os 24 e 40 kg/m <sup>2</sup>	6 meses	↓ 6,4 kg peso NS* (LDL, TG's*, HDL e glicose) ↓ Colesterol Total (p <0,01) ↓ insulina
<b>Harvie et al (19)</b>	5:2 vs RC	115	IMC entre 24 e 45 kg/m <sup>2</sup>	3 meses	Perda de peso semelhante à restrição calórica NS* LDL, TG's*, HDL NS* glicose
<b>Klempel et al (20)</b>	6:1 líquidos vs sólidos	54	IMC entre 30 e 39,9 kg/m <sup>2</sup>	8 semanas	↓ peso (p = 0.04) ↓ massa gorda (p < 0.0001) ↓ gordura visceral (p < 0.001) ↓ (p = 0.04) de LDL e colesterol total ↓ (p < 0.05) glicose, insulina

NS – Sem significado estatístico

TG's – Triglicerídeos