



Licenciatura em Ciências da Nutrição

“Consumo de Café e o Risco de Desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo 2” –

Artigo de Revisão

Trabalho de Investigação

Elaborado por Diana Isabel Gomes Ferreira

Aluno nº 200891923

Orientador: Prof^a Doutora Suzana Paz

Barcarena

Novembro 2014

Universidade Atlântica

Licenciatura em Ciências da Nutrição

“Consumo de Café e o Risco de Desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo 2” –

Artigo de Revisão

Trabalho de Investigação

Elaborado por Diana Isabel Gomes Ferreira

Aluno nº 200891923

Orientador: Prof^a Doutora Suzana Paz

Barcarena

Novembro 2014

“ Consumo de Café e o Risco de Desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo 2” – Artigo de Revisão -
Licenciatura em Ciências da Nutrição

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste relatório

“ Consumo de Café e o Risco de Desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo 2” – Artigo de Revisão -
Licenciatura em Ciências da Nutrição

Resumo

“Consumo de Café e o Risco de Desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo 2”

A diabetes *mellitus* tipo 2 é uma doença crónica, que está associada a altas taxas de morbilidade e mortalidade prematura. O aumento da incidência desta patologia, muito em parte pelos actuais estilos de vida adoptados, tem levado ao interesse do estudo da DM2.

O consumo regular de café tem vindo a ser associado de forma positiva com a DM2 e por ser umas das bebidas mais consumidas na actualidade, leva a uma crescente preocupação em conhecer os seus benefícios e malefícios, desencadeando o interesse nesta área de investigação.

Este estudo reúne conclusões de vários estudos, pretendendo analisar se existe ou não associação entre consumo de café e a DM2. Com o objetivo de mostrar o papel do café sobre o risco da tolerância à glicose e sensibilidade à insulina na DM2.

Concluiu-se com este trabalho que o consumo de café tem um efeito benéfico na diminuição do risco de desenvolver DM2, não sendo claro qual o nutriente ou nutrientes responsáveis por esse efeito.

Palavras-chave: Diabetes *Mellitus* tipo 2, café, descafeinado

Abstract

“Coffee Consumption and Develop Risk Type 2 Diabetes *Mellitus*”

Type 2 diabetes *mellitus* is a chronic disease associated with high rates of premature morbidity and mortality. The increase of this pathology, mostly related with the common lifestyle, has been drawing more attention to study the DM2.

The regular consumption of coffee has been associated positively with DM2 for being one of the most consumed drinks nowadays, increasing concern in knowing benefits and damaging effects, which triggers the interest in investigation area.

This study gathers conclusions from several studies, analysing if there is or not an association between the consumption of coffee and the DM2, aiming to demonstrate the coffee's role on the risk of tolerance to glucose and sensitiveness to insulin in DM2.

In this paper we conclude that the consumption of coffee has a beneficial effect in decreasing the risk of developing DM2, yet not being clear which nutrient or nutrients are responsible for that effect.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 2, coffee, decaffeinated

Índice

Resumo	ivv
Abstract.....	v
Índice	vvi
Índice de tabelas.....	viii
Lista de abreviaturas e siglas	viii
Introdução	1
1. Metodologia	3
2. Composição do Café.....	4
2.1. Cafeína	5
2.2. Ácido Clorogénico.....	5
2.3. Micronutrientes.....	6
3. Associação entre o consumo de café e a DM2.....	6
4. Constituintes do café e interações	9
4. Discussão	11
Conclusão	13
Bibliografia	14

Índice de tabelas

Tabela 1 - Conteúdo nutricional em 100 g de café em pó torrado.....	4
Tabela 2 - . Síntese dos estudos analisados sobre os efeitos do consumo de café e os risco de diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	8

Lista de abreviaturas e siglas

ADA - American Diabetes Association

ARIC - Atherosclerosis Risk in Communities Study

DM2 – Diabetes *mellitus* tipo 2

EUA – Estados Unidos da América

IMC – Índice de Massa Corporal

SNC – Sistema Nervoso Central

Introdução

A diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é uma doença crónica, que pode ser considerada como uma perturbação metabólica de várias causas, definida por uma hiperglicémia crónica com alterações no metabolismo dos carboidratos, proteínas e lípidos, devido à deficiência na produção de insulina pelas células β , na deficiência na acção da insulina ou em ambos os casos (Melo-Rocha, et al., 2010), ou seja é o resultado progressivo de uma diminuição da secreção da insulina e resistência à insulina (Diabetes Care, 2012b). A insulino-resistência é o factor preponderante na patogénese da DM2, resultando numa resposta biológica diminuída à insulina, endógena e exógena (Diabetes Care, 2012b; International Diabetes Federation, 2012; Diabetes Care, 2012a). Deste modo verifica-se uma redução da sensibilidade à insulina, que prejudica a utilização e armazenamento dos carboidratos, aumento do nível de glicose sanguíneo e uma estimulação aumentada na secreção de insulina, de forma a ter um efeito compensatório (Melo-Rocha, et al., 2010; Diabetes Care, 2012a). A DM2 compreende 90 % dos indivíduos com diabetes. E apesar de se verificar essencialmente a partir dos 50 a, tem surgido cada vez mais indivíduos jovens, na casa dos 20 a, com esta patologia (International Diabetes Federation, 2012; Diabetes Care, 2012b; Ministério da Saúde, 2009). Está associada a uma variedade de complicações graves que resultam na redução da qualidade de vida e mortalidade prematura. A DM2 tem uma longa fase assintomática, que frequentemente passa despercebida (International Diabetes Federation, 2012). Apesar de os factores genéticos desempenharem um papel na etiologia da DM2, esta está fortemente associada ao estilo de vida, nomeadamente à dieta alimentar e ao sedentarismo, que gradualmente tem levado especificamente ao aumento da prevalência e incidência da obesidade (Diabetes Care, 2012a; Francischi, et al., 2000). Deste modo, dentro dos factores de risco para a DM2, estão os factores genéticos e ambientais, incluindo história familiar de diabetes, idade avançada, obesidade, em particular a obesidade intra-abdominal, sedentarismo, história prévia de diabetes gestacional e pré-diabetes (Diabetes Care, 2012b).

Ao longo das últimas três décadas, o número de pessoas com DM2 aumentou mais que o dobro em todo o mundo. As perspetivas globais da epidemia da DM2 de 2010 – 2030

mostram ainda um aumento de 54%. Na Europa o aumento estima-se em 20% da população (Chen, et al., 2012). Segundo o Estudo da Prevalência da Diabetes em Portugal, de 2009, a prevalência da diabetes verificada para a população portuguesa foi de 11,7%. Existindo diferenças mais significativas entre os homens, 14,2%, do que para as mulheres, 9,5% (Ministério da Saúde, 2009). Por grupos etários verificou-se uma prevalência de diabetes de 2,4% entre os 20 e os 39 anos, 12,6% entre os 40 e os 59 anos e 26,3% entre os 60 e os 79 anos. A estimativa do número de portugueses com diabetes entre os 20 e os 79 anos aponta para 905.035, dos quais 395.134 (43,6% do total) desconhecem ser portadores da doença (Ministério da Saúde, 2009). Dentro da mesma faixa etária, o número de pré-diabéticos é de 1.782.663 (23,2%). O que se resume a uma percentagem alarmante de 34,9% (2.687.698 portugueses) de portugueses, entre os 20 e os 79 anos com diabetes ou pré-diabetes (Ministério da Saúde, 2009).

O consumo regular de café tem vindo a ser associado de forma positiva à DM2 e por ser umas das bebidas mais consumidas na atualidade, leva a uma crescente preocupação em conhecer os seus benefícios e malefícios, desencadeando o interesse nesta área de investigação (Machado, et al., 2011). Segundo o European Coffee Report 2013/2014, entre 2010 e 2013 houve um ligeiro aumento no consumo de café, que significa 4,73kg per capita. Atualmente são relatados vários efeitos protectores relacionados com o consumo de café, dos quais alguns relacionam-se com a DM2, de acordo com Sartorelli, et al (2010), que refere que esta associação se verifica em mais de 17 estudos de coorte prospectivos e pelo menos uma meta-análise.

O café é uma bebida com uma complexa mistura de componentes químicos, em particular depois do processo de torrefacção, sendo rico em antioxidantes, os quais parecem estar associados a um perfil de vida saudável por parte dos consumidores (Moisey, et al., 2008). Os antioxidantes têm o importante papel de proteger as células contra os radicais livres de oxigénio, impedindo a sua oxidação (Pereira, Parker e Folsom, 2006). Embora o café seja uma bebida rica em antioxidantes, também é rico em cafeína, a substância activa do café, que pertence ao grupo das metilxantinas (Moisey, et al., 2008). Esta metilxantina estimula a libertação de adrenalina, um inibidor da

actividade da insulina, aumenta a pressão sanguínea e os níveis de homocisteína (Lopez-Garcia, 2012). Muito utilizado para melhorar os níveis de atenção e alerta, o desempenho no trabalho e disposição para a atividade física (Machado, et al., 2011). Para além da cafeína, o café contém compostos fenólicos (ácido clorogénico, ácido ferúlico e ácido p-cumárico), magnésio, trigonelina e quinidos, que têm sido associados ao aumento da sensibilidade à insulina (van Dam, 2006a) e ao metabolismo da glicose (Paynter, et al., 2006). A atividade antioxidante deve-se aos compostos fenólicos (Lopez-Garcia, 2012).

A relação entre o consumo de café e a DM2 foi descrita pela primeira vez em 2002, num estudo epidemiológico de van Dam e Feskens (2002), no qual se observou um risco substancialmente menor de DM2 associado ao consumo de café (7 chávenas de café por dia) (van Dam e Feskens, 2002; Hatzold, 2012).

Este artigo de revisão tem como objetivo analisar consumo de café e o risco de desenvolver diabetes *mellitus* tipo 2 em seres humanos.

1. Metodologia

A estratégia de pesquisa de artigos incluiu buscas em bases electrónicas e procura de referências citadas nas publicações inicialmente seleccionadas. A pesquisa teve por base o motor de busca PubMed – US National Library of Medicine Nacional Institutes of Health, no período de 2002 a 2014 e o *site* da American Diabetes Association (ADA), sendo seleccionada última edição para cada temática. As palavras-chave foram “type 2 diabetes”, “coffee”, “chlorogenic acid”, “epidemiology“, “pathophysiology” e “guidelines”. Foram incluídos vários tipos de estudos ao longo do trabalho de forma a possibilitar uma coleta mais alargada de informação, no entanto na associação estabelecida entre o consumo de café e a DM2, apenas foram seleccionados estudos de coorte prospectivos em seres humanos. Houve uma exclusão total de todos os artigos em animais.

2. Composição do Café

A composição química do grão de café é influenciada por vários factores: genética, características edafoclimáticas, época de colheita, processo de manipulação, conservação do grão, armazenamento, torrefacção e difere de acordo com a própria espécie e variedade. O aroma e sabor do café são o resultado de vários compostos químicos voláteis e não voláteis resultantes do processo de torrefacção. Na Tabela 1, está ilustrada a composição nutricional do pó de café torrado (Lima, et al., 2010). Além dos nutrientes na constituição do café encontram-se também compostos bioactivos como a cafeína (1,3,7-trimetil-xantina), estimulante do sistema nervoso central (SNC) e do músculo cardíaco, os ácidos clorogénicos (cafeoilquínicos, dicafeoilquínicos, feruloilquínicos *ep*-cumaroilquínicos), que possuem actividade anticancerígena e propriedades antioxidantes, e os diterpenos cafestol e *kahweol*, que estão relacionados com o metabolismo lipídico (dislipidemias) (Higdon e Frei, 2006).

Tabela 1. Conteúdo nutricional em 100g de café em pó torrado (Lima, et al., 2010)

Nutriente	Quantidade
Proteína/g	15
Carboidratos/g	66
Lípidos/g	12
Cálcio/mg	107
Magnésio/mg	165
Fósforo/mg	169
Ferro/mg	8,1
Sódio/mg	1
Potássio/mg	1,6
Cobre/mg	1,3
Zinco/mg	0,5

2.1. Cafeína

A cafeína é um composto natural que está presente nos grãos de café e classifica-se como um alcalóide do grupo das metilxantinas (1,3,7-trimetilxantina). Tem a particularidade de estimular o SNC, através do seu efeito antagonico dos receptores de adenosina. A cafeína é rapidamente e quase toda absorvida no estômago e no intestino delgado, sendo depois distribuida pelos vários tecidos, incluindo o cérebro. O seu metabolismo ocorre principalmente no fígado pelo citocromo P450 (Higdon e Frei, 2006).

As concentrações de cafeína em bebidas de café podem ser bastante variáveis. Uma chávena de café padrão é considerada por conter 100 mg de cafeína, mas uma análise de 14 especialidades de café comprados em lojas nos EUA, observaram que a quantidade de cafeína varia entre 72-130 mg em cerca de 240 ml. Já no café expresso as quantidades de cafeína variam entre 58-76 mg (European Coffee Federation, 2013/2014).

2.1. Ácido Clorogénico

O ácido clorogénico é um polifenol formado a partir do ácido cafeico e do ácido quínico, ao qual são atribuídas várias funções, como a inibição da enzima glicose-6-fosfatase, responsável por converter o glicogénio hepático em glicose, e retardar a absorção da glicose intestinal; esses dois mecanismos são importantes para o controle glicémico e por isso, tem sido sugerido o consumo dessa substância por indivíduos com diabetes (Higdon e Frei, 2006). O ácido clorogénico tem também fortes propriedades antioxidantes, que podem proteger as células β do pâncreas do *stress* oxidativo provocado pelos radicais livres ou promover a sensibilidade à insulina nos tecidos periféricos, possibilitando um atraso ou evitar o aparecimento da DM2 (Pereira, Parker e Folsom, 2006).

2.1. Micronutrientes

O café contém vários micronutrientes, incluindo magnésio, que por sua vez vai ser analisado mais à frente, contém também potássio, niacina, vitamina E, entre outros

micronutrientes, como observado na Tabela 1, que podem contribuir para os efeitos positivos do café (Higdon e Frei, 2006).

3. Associação entre o consumo de café e a DM2

Atualmente têm surgido alguns estudos, que vêm a associar o consumo de café com a diminuição do risco de DM2. Na tabela 2, é feita uma síntese dos seguintes estudos analisados. Paynter, et al (2006), examinou a associação entre o consumo de café e de bebidas açucaradas, numa comunidade de indivíduos não-diabéticos, de meia-idade, dos Estados Unidos, envolvidos no Atherosclerosis Risk in Communities Study (ARIC) e observou que o consumo de quatro ou mais chávenas de café (uma chávena = 0,24 l) por dia pode diminuir o risco de desenvolver DM2. Havendo deste modo uma associação significativa com o risco diminuído de diagnóstico da DM2 em adultos norte-americanos com base na comunidade analisada.

Segundo Pereira, Parker e Folsom (2006), a ingestão de café, especialmente descafeinado, foi inversamente associado com o risco de DM2, no estudo de coorte prospectivo em mulheres pós-menopáusicas nos Estados Unidos. Foi estabelecida uma comparação entre as mulheres que tiverem uma ingestão de zero chávenas de café por dia, com as mulheres que consumiram seis ou mais chávenas de café, observando-se um risco 22% inferior relativo à DM2 para as consumidoras de café. Este estudo refere ainda que esta associação parece ser em grande parte explicada pela ingestão de café descafeinado, em vez de café com cafeína. Explicam os autores que os mecanismos supostos para esta associação incluem efeitos sobre a sensibilidade à insulina e / ou à secreção de insulina a partir de uma variedade de minerais, antioxidantes e compostos fitoquímicos encontrados no café.

Já segundo Smith, et al (2006), num estudo de coorte prospectivo em que avalia a relação entre a ingestão de café e a incidência de DM2, numa população com idades \geq 50 a da Califórnia, sem diabetes no início do estudo, quando posteriormente comparados com os doentes classificados como não bebedores de café, os indivíduos

classificados como bebedores de café ou bebedores no passado, apresentaram um risco diminuído de incidência de DM2, menos 60% nos 8 a seguintes. Neste mesmo estudo os indivíduos que no início já apresentavam valores de glicemia mais aumentados (não sendo ainda classificado como diabetes) foram igualmente protegidos, apresentando um risco reduzido de DM2. O estudo verifica o efeito protector do café contra a incidência da DM2, apesar dos múltiplos factores de confundimento levados em conta, como o sexo, idade, actividade física, IMC, hábitos tabagicos, consumo de alcool, hipertensão arterial e glicose em jejum. Não prevendo nenhum risco de diabetes associado ao número de chávenas de café ingeridas por dia.

Noutro estudo de coorte prospectivo, de van Dam, et al (2006) realizado com mulheres de idades entre os 26 – 46 a no início do estudo dos Estudos Unidos, sem diabetes e um consumo de café de duas ou mais chávenas por dia, após ajuste para possíveis factores de confundimento, foi observado uma redução do risco de DM2. O consumo de café moderado foi associado a um risco substancialmente menor para a DM2, tanto no consumo de café com cafeína, como de descafeinado, durante 10 a de seguimento. Esta constatação sugere que a relação inversa entre o consumo de café e o risco de DM2 não é limitado a níveis muito elevados de consumo de café.

O mesmo efeito positivo foi observado em um estudo de Odegaard, et al (2008) numa população chinesa de Singapura, observando-se que a ingestão de mais de quatro chávenas de café por dia, tem efeitos positivos na redução do risco de DM2 em 30%. Neste estudo apenas foi analisado o café com cafeína, devido ao facto de esta população não consumir descafeinado.

Outro estudo de coorte prospectivo, de Sartorelli, et al (2010) em mulheres francesas com idades compreendidas entre os 42 e os 72 a de idade, sem diabetes no início do estudo verificou a associação inversa entre o consumo de café e o risco de DM2. Em particular, neste estudo foi analisado o consumo de café de acordo com a refeição em que é ingerido. Onde se observou que o café ingerido à hora do almoço foi inversamente associado com o risco de DM2. Observou-se também uma associação inversa para o consumo de cafeína. No entanto e de acordo com os autores do estudo,

Tabela 2. Síntese dos estudos analisados sobre os efeitos do consumo de café e os riscos de diabetes *mellitus* tipo 2. Todos os seguintes estudos, são estudos de coorte prospectivos

Autor	População	Local	Quantidade de café por chávena (ml)	Consumo de Café por dia * Por semana	Resultado
Paynter, et al (2006)	População de meia-idade	Estados Unidos	240 ml	4 ou mais chávenas	↓ Risco de DM 2
Pereira, et al (2006)	Mulheres pós-menopausicas	Estados Unidos	Não refere	6 ou mais chávenas de café, especialmente descafeinado	Risco 22% inferior relativo à DM2
Smith, et al (2006)	População com idade ≥ 50 a	Estados Unidos	Não refere	Não vê relação com o número de chávenas	↓ 60% risco de DM2 nos próximos 8 anos
van Dam, et al (2006)	Mulheres com idades entre os 26 – 46 a	Estados Unidos	Não refere Estimou 137 mg de cafeína por chávena	≥ 2 chávenas de café	Risco substancialmente menor de DM2
Odgaard, et al (2008)	População chinesa de Singapura 45 – 74 a	Singapura	Não refere	≥ 4 chávenas de café	Efeitos positivos na redução do risco de DM2 em 30 %
Sartorelli, et al (2010)	Mulheres com idades entre os 42 – 72 a	França	125 ml	Não vê relação com o número de chávenas ingerido à hora de almoço	Sugere um efeito protetor do café sobre o risco de DM2, quando ingerido à hora de almoço
Lin, et al (2011)	População ≥ 40 a	China	240 ml	≥ 7 chávenas por semana*	↓ Risco de DM2 em 63%

dada a elevada correlação entre o consumo de café e cafeína e considerando que o café fornece 84% da cafeína à população, não foi possível testar os efeitos independentes do café e da cafeína sobre o risco da DM2. Isto porque a associação inversa entre o consumo de café à hora do almoço e o risco de DM2, foi semelhante para o descafeinado. Sugerindo a importância dos outros componentes do café nesta interação. Neste estudo foi também analisado a adição de açúcar ao café, não se verificando alterações. O ajuste para os possíveis factores de confundimento, especialmente o IMC, veio reforçar a associação entre o risco de DM2 e o café ou cafeína. Em suma, o consumo de café à hora de almoço representa 60% do café diariamente consumido por 75% da população analisada, o que sugere que apenas o café consumido neste período do dia pode ter o efeito protector para a DM2. O estudo sugere que esta associação pode ser independente da quantidade de cafeína e influenciada pela refeição em que é ingerido.

Outro estudo também em população chinesa, na China de Lin, et al (2011), mostra que o consumo de café com cafeína de sete vezes por semana ou mais está associado a uma redução no risco de 63%, comparando com os não bebedores de café. O consumo de café descafeinado não foi analisado porque esta população não consome descafeinado. Os dados apresentados no estudo demonstram uma associação inversa entre o consumo de café e a prevalência da DM2 e glicemia em jejum, independente dos factores de confundimento, medidas antropométricas, estilo de vida e ingestão energética.

4. Constituintes do café e interações

Vários mecanismos têm sido propostos para explicar a associação entre o consumo de café e a DM2. Inicialmente a cafeína por ser a substância activa no café foi a que desencadeou mais pesquisas. Por possuir propriedades termogénicas e levar ao aumento da taxa metabólica, sugere a perda de peso e consequentemente a melhoria dos níveis de glicemia (Higdon e Frei, 2006; Greenberg, Boozer e Geliebter, 2006). A cafeína está também associada a uma redução aguda na sensibilidade à insulina e tolerância a glucose (Battram, et al., 2006). Contudo, Lin, et al (2011), não encontraram associação

entre o consumo de café e o IMC, além disso os indivíduos que consumiam mais café tinham um consumo energético também superior.

O magnésio também é um composto do café, a sua ingestão a partir de alimentos pode melhorar a resistência a insulina, controlo glicémico e reduzir o risco de DM2 (Lopez-Ridaura, et al., 2004). Ainda no mesmo estudo de Lin, et al (2011), estes observaram que os níveis séricos de magnésio aumentaram com a ingestão de café e indivíduos sem diabetes tiveram níveis séricos de magnésio mais elevados, que indivíduos com diabetes.

O café contém também antioxidantes, os quais promovem a sensibilidade à insulina e ajudam a prevenir ou a retardar o aparecimento da DM 2 (van Dam e Hu, 2005). O ácido clorogénico tem sido associado a um efeito benéfico no metabolismo da glicose (van Dam, 2006b).

Os mecanismos mais evidentes, propostos para explicar o efeito benéfico do café na DM2 são, a diminuição do *stress* oxidativo (Pietraforte, et al., 2006), maior disponibilidade de óxido nítrico (Rocha, et al., 2009) e inibição de factores inflamatórios (Chu, et al., 2011). O café contém muitos compostos potencialmente bioactivos e há evidências crescentes de que o ácido clorogénico e derivados hidroxicinâmicos podem desempenhar um papel importante no metabolismo da glicose, através da modelação da absorção de glicose (Johnston, Clifford e Morgan, 2003), sensibilidade à insulina (Muthusamy, et al., 2010) e inibição da glicogenólise (Andrade-Catto, et al., 2010).

Apesar dos potenciais efeitos farmacológicos do ácido clorogénico, o conhecimento sobre a sua biodisponibilidade e o mecanismo de absorção gastrointestinal, é limitado. A absorção gástrica pode explicar o aparecimento precoce de certos ácidos clorogénicos e ácidos hidroxicinâmicos, principalmente sob a forma de sulfato ou de glucuronida conjugados do ácido cafeico e ácido ferúlico, no plasma humano, após o consumo de café (Stalmach, et al., 2009; Nagy, et al., 2011).

Apesar de vários estudos sugerirem os possíveis constituintes do café responsáveis pelo efeito benéfico na diminuição do risco da DM2, ainda poucos estabelecem a relação entre o café e os restantes constituintes que acompanham a sua ingestão. No estudo anteriormente referido de Sartorelli et al (2010), onde a análise do consumo de café foi feita em conjunto com a refeição que o acompanha, sugeriu-se que a inibição da absorção do ferro poderia ser responsável por este efeito positivo. É conhecido que algumas bebidas com polifenóis tais como o café e o chá, são potentes inibidores da absorção de ferro, mas este efeito apenas se verifica quando os mesmos são ingeridos em simultâneo (Hurrell, et al., 1999). Sabe-se também que níveis elevados de ferro armazenados no organismo estão relacionados com o aumento do risco de DM2. O ferro é geralmente armazenado no fígado, músculos e pâncreas, podendo desencadear reacções de *stress* oxidativo que conduz em resistência à insulina e disfunção das células β (Jiang, et al., 2004). De acordo com o questionário efectuado sobre a ingestão alimentar, o almoço representa 47% da ingestão diária total de ferro, na população analisada, sugerindo que o consumo de café à hora de almoço possa estar inversamente associado com a DM2 através da inibição da absorção de ferro (Sartorelli, et al., 2010).

5. Discussão

São cada vez mais os estudos que referem o efeito benéfico do consumo de café a longo prazo na diminuição do risco da DM 2 (Sartorelli, et al., 2010; Paynter, et al., 2006; Pereira, Parker e Folsom, 2006; Smith, et al., 2006; van Dam, et al 2006; Odegaard, et al., 2008; Lin et al., 2011), nos quais também se tem observado esse mesmo efeito no consumo de descafeinado (Paynter, et al., 2006; Pereira, Parker e Folsom, 2006; van Dam, et al., 2006). No entanto ficamos com a questão de como o consumo de café e descafeinado poderia reduzir o risco de DM2. O grão de café é conhecido por ser uma fonte rica de vários minerais e fitoquímicos, incluindo polifenóis, tais como o ácido clorogénico e o ácido fítico, que podem melhorar o metabolismo pós-prandial dos carboidratos, através de diversos mecanismos (Moisey, et al., 2008; van Dam, 2006a; Paynter, et al., 2006). Por exemplo, o ácido clorogénico pode reduzir a absorção

intestinal de glicose e inibir as hormonas incretinas do intestino, enquanto que no fígado, o ácido clorogénico pode inibir a actividade da glicose-6-fosfatase (Higdon e Frei, 2006; Pereira, Parker e Folsom, 2006; Johnston, et al., 2003; Muthusamy, et al., 2010). Estes mecanismos podem atenuar as concentrações de glicose no sangue e possivelmente reduzir o risco de desenvolver ou atrasar o aparecimento de DM2 (Pereira, Parker e Folsom, 2006). Além disso, o café contém propriedades antioxidantes que podem proteger as células β do pâncreas de reacções oxidativas por radicais livres ou promover a sensibilidade à insulina nos tecidos periféricos, atrasando ou diminuindo o risco de aparecimento de DM2 (Jiang, et al., 2004).

Contudo, e tendo em conta a variação internacional nas quantidades dos constituintes do café (força da bebida), tamanho da chávena / copo, composição natural do grão de café e processamento do café, os resultados observados nos vários estudos não devem ser directamente generalizáveis para outros grupos populacionais. Note-se também que os estudos têm sido feitos em populações diferentes da nossa, com outras características socioculturais. E que apesar dos ajustes para os factores de confundimento, são sempre difíceis de controlar, assim como os comportamentos individuais das populações em estudo. Há que reparar também, que o possível efeito adverso do uso frequente de adições de alto valor energético no café, no balanço energético e do peso corporal também deveriam ser considerados. Da mesma forma que as interacções do café com outros alimentos ingeridos em simultâneo e o consumo de fármacos.

Têm surgido alguns estudos que referem a importância do controlo de peso e pratica de atividade física para a prevenção e redução da incidência da DM2, o que induz à adoção um estilo de vida saudável, com uma alimentação adequada e equilibrada. Devido ao interesse crescente pela DM2 têm sido criados programas para perceber qual o melhor método para a sua prevenção e de acordo com um artigo de Cefalu, 2014, onde são compilados vários estudos com programas de prevenção para a DM2, sugere-se a importância do controlo do peso e atividade física, como já foi referido anteriormente mas também a importância da farmacoterapia, nomeadamente da metformina. Contudo, é importante salientar a necessidade de mais estudos relativos à farmacoterapia para efeito preventivo da DM2, com o objetivo de perceber concretamente o efeito a longo

prazo, segurança e tolerabilidade (Cefalu, 2014). A importância do controlo do peso corporal e o aumento da atividade física são fundamentais, não só para prevenir a DM2, como também diversas doenças crónicas (Diabetes Care, 2012a; Diabetes Care, 2012b; Francischi, et al., 2000). Para escolhas mais específicas como o café, é necessário ponderar sobre potenciais efeitos menos desejados para a saúde, que o mesmo pode ter. O consumo de café descafeinado pode reduzir o risco de DM2, evitando alguns desses efeitos como o aumento da pressão arterial e alterações na quantidade de sono (Machado, et al., 2011; Moisey, et al., 2008). O que não impede que futuramente e de forma controlada, se insira o café ou descafeinado na dieta alimentar de indivíduos particularmente propensos a desenvolver esta patologia.

Conclusão

Em suma, pode-se concluir que o consumo de café tem um efeito benéfico na diminuição do risco de desenvolver DM2, não sendo claro qual o nutriente ou nutrientes responsáveis por esse efeito.

Mais pesquisas são necessárias para compreender plenamente o papel dos nutrientes do café no mecanismo da DM2, a importância da altura do dia em que o café é ingerido e a sua associação com os nutrientes específicos da dieta alimentar sobre o risco de DM2.

Bibliografia

Andrade-Cetto, A, Vázquez, R. C., (2010). *Gluconeogenesis inhibition and phytochemical composition of two Cecropia species*. J Ethnopharmacol, 130:93–97;

Batram, D.S., et al. (2006). *The Glucose Intolerance Induced by Caffeinated Coffee Ingestion Is Less Pronounced than That Due to Alkaloid Caffeine in Men*. J Nutr., 136(5):1276-1280;

Cefalu, W. T. (2014). *A “Spoonful of Sugar” and the Realities of Diabetes Prevention!*. Diabetes Care. 37:906-908;

Chen, L. et al., (2012). *The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus – present and future perspective*. Nat. Rev. Endocrinol. 8;8(4):228-36;

Chu, Y. F., et al., (2011). *Type 2 diabetes-related bioactivities of coffee: assessment of antioxidant activity, NF-kappa B inhibition, and stimulation of glucose uptake*. Food Chem, 124:914–920;

Diabetes Care, (2012a). Position Statement - *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care, volume 35, supplement 1;

Diabetes Care, (2012b). Position Statement - *Standards of Medical Care in Diabetes*. Diabetes Care, volume 35, supplement 1;

European Coffee Federation, (2013/2014). *The European Coffee Report*. Disponível em: <http://www.ecf-coffee.org>, Último acesso em 17-08-2013;

Francischi, R. P., et al., (2000). *Obesidade: Atualização sobre a Etiologia, Mortalidade e Tratamento*. Rev. Nutr., Campinas, 13(1): 17-28;

Greenberg, J. A., Boozer, C. N. e Geliebter, A. (2006). *A. Coffee, diabetes, and weight control*. Am J Clin Nutr, 84:682-693;

Hatzold, T., (2012). *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention*, First Edition. Edited by Yi-Fang Chu. John Wiley & Sons, Inc. Published 2012 by Blackwell Publishing Ltd;

Henry-Vitrac, C. et al. (2010) *Contribution of chlorogenic acids to the inhibition of human hepatic glucose-6-phosphatase activity in vitro by Svetol, a standardized decaffeinated green coffee extract*. J Agric Food Chem 58:4141–414;

Higdon JV, Frei B., (2006). *Coffee and health: a review of recent human research*. Crit Rev Food Sci Nutr.; 46:101-23;

Hurrell, R. F, Reddy, M. e Cook, J. D., 1999. *Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages*. British Journal of Nutrition, 81, 289–295;

International Diabetes Federation (2012). *Clinical Guidelines Task Forc - Global Guideline for Type 2 Diabetes*. International Diabetes Federation;

Jiang, R. et al., (2004). *Body Iron Stores in Relation to Risk of Type 2 Diabetes in Apparently Healthy Women*. JAMA, 291(6):711-7;

Johnston, K. L., Clifford, M. N., Morgan, L. M., (2003). *Coffee acutely modifies gastrointestinal hormone secretion and glucose tolerance in humans: glycemic effects of chlorogenic acid and caffeine*. Am J Clin Nutr 78:728–733;

Lima, F. C. et al. (2010) *Coffee and human health: a focus on the substances of the beverage related to cardiovascular disease*. Rev. Nutr., Campinas, 23(6):1063-1073;

Lin, W-Y. et al., (2011). *Coffee consumption is inversely associated with type 2 diabetes in Chinese*. Eur J Clin Invest; 41(6):659-666;

Lopez-Garcia, E., (2012). *Coffee consumption and risk of chronic diseases: changing our views*. Am J Clin Nutr.;95:787-8;

Lopez-Ridaura, R. et al., (2004). *Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women*. Diabetes Care.; 27:134-140;

Machado, L., et al. (2011). *Association of Moderate Coffee Intake with Self-Reported Diabetes among Urban Brazilians*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 8, 3216-3231;

Melo-Rocha, G., et al. (2010). *Rastreo da Diabetes Mellitus tipo 2 no Âmbito do Dia Mundial da Diabetes*. Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo, 26-34;

Ministério da Saúde, 2009. Portal da Saúde [website]. *Estudo da Prevalência da Diabetes em Portugal*. Disponível em: <http://www.min-saude.pt>, Último acesso em 23-10-2013;

Moisey, L. L., et al. (2008). *Caffeinated coffee consumption impairs blood glucose homeostasis in response to high and low glycemic index meals in healthy men*. Am J Clin Nutr; 87:1254–61;

Muthusamy, V. S., et al., (2010). *Inhibition of protein tyrosine phosphatase 1B and regulation of insulin signalling markers by caffeoyl derivatives of chicory (*Cichorium intybus*) salad leaves*. Br J Nutr 104:813–823;

Nagy, K., et al., (2011). *First identification of dimethoxycinnamic acids in human plasma after coffee intake by liquid chromatography-mass spectrometry*. J Chromatogr A 1218:491–497;

Odegaard, A. O. et al., (2008). *Coffee, tea, and incident type 2 diabetes: the Singapore Chinese Health Study*. Am J Clin Nutr; 88:979 – 85;

Paynter. N. P., et al., (2006). *Coffe and Sweetened Beverage Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus - The Atherosclerosis Risk in Communities Study*. September 18, Vol. 164:1075–1084;

Pereira, M., Parker, M., e Folsom, A. (2006). *Coffee Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus - An 11-Year Prospective Study of 28 812 Postmenopausal Women*. Arch Intern Med. 166(12):1311-6.;

Pietraforte, D., et al., (2006). *Salivary uric acid at the acidic pH of the stomach is the principal defense against nitrite-derived reactive species: sparing effects of chlorogenic acid and serum albumin*. Free Radic Biol Med 41:1753–176;

Rocha, B.S., et al. (2009). *Dietary polyphenols generate nitric oxide from nitrite in the stomach and induce smooth muscle relaxation*. Toxicology 265:41–48;

Sartorelli, D. S., et al., (2010). *Differential effects of coffee on the risk of type 2 diabetes according to meal consumption in a French cohort of women: the E3N/EPIC cohort study*. Am J Clin Nutr.;

Smith, B., et al. (2006). *Does Coffee Consumption Reduce the Risk of Type 2 Diabetes in Individuals With Impaired Glucose?.* Diabetes Care, 29(11):2385-90;

Stalmach, A., et al., (2009). *Metabolite profiling of hydroxycinnamate derivatives in plasma and urine after the ingestion of coffee by humans: identification of biomarkers of coffee consumption*. Drug Metab Dispos 37:1749–1758;

van Dam, R.M., (2006a). *Coffee and type 2 diabetes: from beans to beta-cells*. Nutr Metab Cardiovasc Dis.; 16:69-77;

van Dam R. M., (2006b). *Coffee consumption and the decreased risk of diabetes mellitus type*. Ned Tijdschr Geneeskd.;150(33):1821-5;

van Dam, R.M., et al., (2006). *Coffee, Caffeine, and Risk of Type 2 Diabetes – A prospective cohort study in younger and middle-aged U.S. women*. Diabetes Care, Vol 29, Number 2;

van Dam, R.M., Feskens, E. J., (2002). *Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus*. Lancet, 360, 1477-1478;

van Dam R. M., Hu F. B., (2005). *Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review*. JAMA; 294:97-104;