

**CAROLINA NOGUEIRA RIZZOTTO FALCÃO**

**DIETA COM TEOR BAIXO DE CARBOIDRATO NO TRATAMENTO DE  
PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2: ESTADO DA ARTE**

Revisão de literatura apresentada  
ao Curso de Medicina da  
Universidade Federal do Maranhão  
como pré-requisito para a obtenção  
do Grau de Médico.

Orientador: Fabrício Martins Valois

São Luís  
2017

Falcão, Carolina Nogueira Rizzotto

Dieta com baixo teor de carboidrato no tratamento do diabetes mellitus tipo 2: estado da arte. – 2017.

32 f.

Orientador(a): Fabrício Martins Valois

Curso de Medicina, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

1. Dieta com baixo teor de carboidrato. 2. Diabetes mellitus tipo 2. I. Martins Valois, Fabrício. II. Título.

**CAROLINA NOGUEIRA RIZZOTTO FALCÃO**

**DIETA COM TEOR BAIXO DE CARBOIDRATO NO TRATAMENTO DO  
DIABETES MELLITUS TIPO 2: ESTADO DA ARTE**

Trabalho de conclusão de curso no formato de revisão de literatura apresentado ao Curso de Medicina da Universidade Federal do Maranhão como pré-requisito para a obtenção do Grau de Médico.

Aprovada em \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Fabrício Martins Valois (Orientador)**  
Doutor em Ciências Aplicadas à Pneumologia

---

**Prof. Dra. Zeni Carvalho Lamy**  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Ma. Adriana dos Reis Costa**  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dra. Claudia Regina Nunes Eloi da Luz**  
Universidade Federal do Maranhão

## Dedicatória

A minha avó, que me tornou médica antes de entrar na medicina. Que acreditou e confiou em mim antes de mim mesma. Que está na minha pele para não me deixar esquecer. Que eu vejo em tantos rostos e que me proporciona tantos sorrisos.

## **Agradecimentos**

Ao Universo que, na sua forma perfeita de agir, ofuscou as luzes externas para me fazer perceber quão forte é a minha.

A minha família pré-medicina, não só consanguínea como, meus irmãos de criação, Letícia e David, que não permitiram que me perdesse por completo

Ao meu amor, que tudo mudou na minha existência, nada seria possível sem você.

Aos meus novos irmãos, Felipe, Daniela, Ananda, Patrícia, Bia, Felipe, Igor, Laisson, vocês tornaram tudo mais repleto de sorrisos e lágrimas de gratidão. Eu não conseguiria sem vocês.

A LACEMA, que no momento crítico da minha formação me deu um lar.

Ao CAMAR, que deu vazão e solo fértil para me tornar uma pessoa melhor.

E por fim a toda turma 95, professores e funcionários do curso de Medicina da Universidade Federal do Maranhão, pelo apoio em tudo e pela força inabalável.

*“To say of what is that it is not, or  
of what is not that it is, is false, while  
to say of what is that it is, and of  
what is not that it is not, is true...”*

**Aristóteles**

## Resumo

**Introdução:** As dietas com teor baixo de carboidrato (DTBC) têm sido amplamente discutidas em diversos cenários, inclusive no tratamento dietético do diabetes mellitus tipo 2 (DM2). No entanto, inexistente recomendação consensual acerca de sua aplicação nesse cenário. **Objetivos:** Realizar uma revisão narrativa ampla sobre o uso de DTBC em pacientes com DM2. **Método:** Foi realizada busca por artigos relacionados às DTBC e DM2 publicados entre 2010 e 2017, nas bases de dados PubMed e Lilacs, usando descritores: "low carb diet", "carbohydrate-restricted diet", "South Beach diet", "Atkins diet", além de "type 2 diabetes" e "type II diabetes". Foram selecionados 16 artigos, sendo 4 de revisão (sistemática ou narrativa) e 12 ensaios clínicos aleatorizados, comparando os efeitos das DTBC e das dietas sem restrição de carboidrato em indivíduos com DM2. **Estado da arte:** Existe grande heterogeneidade nas definições da DTBC, o que compromete a comparação dos estudos. As evidências disponíveis mostraram benefícios em relação a perda ponderal, controle glicêmico e de dislipidemia com uso da DTBC, mas não demonstraram superioridade em relação às DSRC. Não foram identificados potenciais efeitos negativos da dieta. Houve pequena tendência a maior adesão à dieta nos pacientes em uso de DTBC. **Considerações finais:** As dietas com teor baixo de carboidrato (DTBC) aparentam ser igualmente efetivas que as dietas sem restrições de carboidratos (DSRC). No entanto, considerando a necessidade de individualizar o tratamento, as DTBC representam excelente alternativa adicional para a terapia dietética.

Palavras-chave: dieta com baixo teor de carboidrato, dieta low carb, diabetes mellitus tipo 2

## Abstract

**Introduction:** Low-carbohydrate diets (LCD) are a highly contention topic in discussion in medicine, which includes management of patients with type 2 diabetes. However, there is no recommendation about the use in this scenario.

**Aim of the study:** To proceed a narrative review on the use of low-carbohydrate diets in patients with DM2. **Method:** Electronic database (Lilacs and PubMed) were searched, looking for published articles from 2010 to 2017, using the following descriptors: "low carb diet", "carbohydrate-restricted diet", "South Beach diet", "Atkins diet", "type 2 diabetes" and "type II diabetes". 16 papers were selected, 4 as review or metanalysis, and 12 randomizes clinical trials, which compared low-carbohydrate diets to diets without carbohydrate-restriction (HCH). **State of the art:** There is no consensual definition for low-carbohydrate diet, in terms of carbohydrate intake, which poses difficulties to compare the papers. Some evidence supports benefits from low-carbohydrate diets in terms of weight loss, glycemic and lipids control, but there was no clear advantage to diets without carbohydrate restriction. There is no evidence for potential harm from low-carbohydrate diets in type II diabetes patients. There was a slightly better adherence to LCD as compared to HCD. **Conclusion:** Low-carbohydrate diets seems to be as effective as diets without carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. However, considering the need to individualize therapeutic support, LCD is a great option for DM2 patients

Key-words: low-carbohydrate diet, type 2 diabetes



## **Lista de abreviaturas e siglas**

Ch	carboidrato
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
Gd	gordura
DTBC	Dieta com teor baixo de carboidrato
DSRC	Dieta sem restrição de carboidrato
ADA	American Diabetes Association
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
CDC	Centers for Diseases Control and Prevention

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 OBJETIVO</b>	13
<b>3 MÉTODO</b>	14
<b>3.1 Tipo do estudo</b>	14
<b>3.2 Revisão narrativa</b>	14
<b>3.3 Busca da evidência</b>	14
<b>3.4 Apresentação dos artigos</b>	14
<b>4 ESTADO DA ARTE</b>	15
<b>4.1 Definição da dieta com teor baixo de carboidrato</b>	15
<b>4.2 Perda ponderal com DTBC</b>	17
<b>4.3 Controle glicêmico com DTBC</b>	19
<b>4.4 Controle de dislipidemia com DTBC</b>	22
<b>4.5 Controle pressórico com DTBC</b>	23
<b>4.6 Adesão à dieta</b>	23
<b>4.7 Potenciais desvantagens da DTBC</b>	25
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	28
<b>Referências</b>	29

## 1 INTRODUÇÃO

Aristóteles foi um grande teorizador da verdade; buscou incansavelmente defini-la. Como filósofo, talvez dedicasse toda uma nova vida para reinventar seus conceitos à luz da medicina. É que a medicina é uma ciência repleta de verdades efêmeras. De fato, evidências e recomendações se modificam a todo instante. Médicos, pesquisadores, pacientes se angustiam – onde estará a verdade? Insurgem discussões intensas, muitas sem respostas efetivas. Exemplos são simples de serem enumerados, e um dos mais atrativos atualmente é o que envolve a discussão da terapia dietética de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

A dieta é um importante componente do tratamento não-medicamentoso do DM2, e tem sido alvo de debates acalorados na comunidade científica. É que o diabetes sempre foi considerado uma desordem diretamente relacionada ao metabolismo dos carboidratos. Assim, desde 1797 a proposta dietética tinha como princípio restrição importante de carboidratos – dietas com teor baixo de carboidrato (DTBC). Mas com o advento da insulina, na década de 1920, começaram a surgir estudos avaliando dietas com teor elevado de carboidratos, e restrição de gorduras. Ainda que muitos especialistas ainda recomendassem dietas com teor baixo de carboidrato no tratamento do DM2, o uso da insulina gerou um paradigma. A sobrevida dos pacientes com DM2 foi prolongada, e parecia mais seguro, para evitar hipoglicemia, ofertar quantidades maiores de carboidratos. (SCHOFIELD, 2016; NOAKES, 2017)

De fato, muitos passaram a orientar o uso de dietas com teor elevado de carboidratos, e restrição de gorduras. Até o final da década de 1970, época da publicação da “Dieta Atkins” (ATKINS, 1972) - um padrão de DTBC que se popularizou-, o debate era bastante polarizado, mas uma mudança drástica nesse cenário ocorreria nos próximos anos.

O surgimento da teoria de que as gorduras, mormente as saturadas, teriam impacto significativo no risco cardiovascular direcionou o pêndulo, definitivamente, para as dietas sem restrição de carboidrato; as DTBC passaram a ser desconsideradas na proposta dietética na prática clínica em diversos cenários, inclusive no diabetes mellitus; o excessivo aporte de gorduras como substituto dos carboidratos, não parecia ser interessante. (SCHOFIELD, 2016; NOAKES, 2017)

O que se contemplou na literatura nos anos seguintes foi um extenso debate, na maioria das vezes estritamente passional, baseado em opiniões pessoais, com argumentos desprovidos de lógica, utilizados arbitrariamente como forma de consubstanciar as próprias razões. Ora, na ciência isso é sintoma típico de falta de dados robustos. De fato, já foi dito que “passion in science is an infallible marker of lack of evidence” (SAWYER, 2009; DYSON, 2015).

Mesmo dentre grandes grupos de especialistas, o embate persiste - diretrizes atuais apresentam recomendações divergentes. Enquanto a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2016) sugere uso de dietas sem restrição de carboidrato (e com baixo teor de gordura), a *American Diabetes Association* (ADA, 2017), tem orientado individualização da dieta, sem preferência específica de uma sobre outra, considerando principalmente a falta

de evidências contundentes e a variabilidade individual na resposta a um tratamento dietético.

O que sabemos hoje é que, independente de sua aplicação no tratamento de pacientes com diabetes mellitus, as DTBC têm sido estudadas na população geral e em obesos com algumas metanálises sugerindo melhor perda ponderal quando comparado à DSRC. (NOAKES, 2016; MENCIA, 2017). O princípio básico da dieta, é que a cetose gerada pela restrição de carboidratos, estimule a oxidação de lipídeos, resultando em saciedade e incremento de gasto energético; as consequências são um balanço energético negativo e perda de peso. (ATKINS, 1972)

Com relação ao diabetes, as DTBC promovem alterações fisiológicas potencialmente interessantes: (i) reduzem secreção e demanda de insulina, (ii) reduzem apetite, (iii) inibem síntese de lipídeos e (iv) aumentam oxidação de ácidos graxos. Esses fatores, em conjunto, podem resultar em melhor controle glicêmico, redução de peso e redução do risco cardiovascular, quer por interferência no perfil lipídico, quer por melhor controle pressórico. De outro modo, a segurança das DTBC vem sendo questionadas em pacientes com DM2, por exemplo pelo risco potencial de hipoglicemia. (NOAKES, 2016; DYSON, 2015)

Ora, o DM2 afeta cerca de 400 milhões de pessoas em todo o mundo, 12 milhões no Brasil; apresenta incidência crescente, e é grave problema de saúde pública. Dentro do cenário de incertezas acerca da terapia nutricional de pacientes com a doença, objetivando a busca incessante pela verdade científica, ainda que fugaz, é fundamental revisar os dados disponíveis na

literatura acerca das DTBC no tratamento do DM2, tanto em sua efetividade, quanto em segurança.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo do estudo é realizar ampla revisão bibliográfica sobre a aplicação de dietas com teor baixo de carboidratos no tratamento não-medicamentoso de pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

## **3 MÉTODO**

### **3.1 Tipo de estudo**

Revisão de literatura narrativa.

### **3.2 Revisão narrativa**

Foram pesquisados artigos gerais sobre o tema e selecionados aqueles que eram mais completos ou recentes, para uma abordagem geral. As referências bibliográficas dos artigos selecionados foram utilizadas para elaboração do trabalho.

### **3.3 Busca da evidência**

Bases de dados eletrônicas (LILACS e PubMed) foram consultadas, no dia 26/04/2017, utilizando os seguintes descritores: "low carb diet", "carbohydrate-restricted diet", "South Beach diet", "Atkins diet", além de "type 2 diabetes" e "type II diabetes", definidos pelos critérios do *Medical Subject Headings* (MeSH).

Foram excluídos estudos envolvendo pacientes com diabetes mellitus tipo 1 e diabetes gestacional, assim como aqueles com dados duplicados.

O período selecionado para a inclusão de artigos foi de janeiro de 2010 a abril de 2017. A busca se limitou a artigos escritos em inglês, espanhol e português.

### **3.4 Apresentação dos artigos**

Ao todo, foram selecionados 12 ensaios clínicos e 4 artigos de revisão. Todos os estudos foram criticamente analisados e discutidos na seção seguinte.

## 4 ESTADO DA ARTE

### 4.1 Definição da dieta com teor baixo de carboidrato

Inexiste na literatura uma definição consensual de dieta com teor baixo de carboidrato (DTBC). Ainda que alguns autores sugiram utilizar parâmetros percentuais de calorias ingeridas na forma de carboidrato, a maioria utiliza o valor diário de 130g como limiar para definir a dieta. (DYSON, 2015; NOAKES, 2016)

No entanto, como existem evidências de que os benefícios da dieta podem ser maiores com restrições mais pronunciadas da ingestão de carboidratos, alguns autores têm sugerido utilizar o limiar de cetose como parâmetro adicional para caracterizar a DTBC. Assim, caso a ingestão seja inferior a 50g/dia, estaria caracterizada a dieta com teor muito baixo de carboidrato.

As definições mais aceitas na literatura estão contempladas no Quadro 1.

Quadro 1. Definições de dietas conforme o teor de carboidratos.

Descrição da dieta	Quantidade de carboidratos	
	g/dia	
<b>Teor muito baixo de carboidrato, cetogênica</b>	20-50	10
<b>Teor baixo de carboidrato</b>	<130	<26
<b>Teor moderado de carboidrato</b>	130-230	26-45
<b>Teor elevado de carboidrato</b>	>230	>45

Adaptado de FEINMAN, 2014.



A falta de definição precisa sobre a DTBC tornou os ensaios clínicos que avaliaram a dieta extremamente heterogêneos. Yamada et al (2014) utilizaram o critério de 130g/dia de ingesta de carboidrato, enquanto Tay et al (2015) e Mayer (2014), restringiram a <50g e 20g/dia, respectivamente. De outro modo, outros autores definiram parâmetros percentuais de ingesta calórica, sendo a DTBC definida por percentuais entre 20% a 40% da carga diária (Quadro 2).

Para simplificar a análise dos estudos disponíveis, nessa revisão narrativa será utilizado o termo DTBC como referência às dietas com <130g/dia ou <26%/dia de carboidratos, e o dieta sem restrição de carboidrato (DSRC) para as demais.

Na literatura internacional, corriqueiramente a DTBC tem sido denominada “low carb high fat” (pouco carboidrato, muita gordura), denotando a potencial maior ingesta de gordura e proteínas como substitutos dos carboidratos. No entanto, é um conceito equivocado. Nas dietas com teor baixo de carboidrato, a nova proporção entre os macronutrientes promove redução da fome, resultando, geralmente, em redução do consumo total de calorias. Assim, ainda que a ingesta de gorduras aumente proporcionalmente, a carga total diária habitualmente se reduz. (SCHOFIELD, 2016; NOAKES, 2017)

Existem inúmeras variações de DTBC propostas – *Atkins*, *Paleo*, *South Beach* etc. Independente de algumas variações, todas recomendam a ingesta vigorosa de vegetais, principalmente folhas verdes, nozes e sementes (como amêndoas, castanha, pecans), ovos, peixe, carne vermelha não-processada, óleo vegetal natural, e gordura proveniente de abacate, coco e azeitonas. (NOAKES, 2017)

A rigor, uma DTBC não denota, necessariamente, ausência de ingestão de carboidratos. Absolutamente. Ainda que a restrição de quantidade diária seja relevante, mais significativa é o tipo de carboidrato utilizado. Deve-se dar preferência aos não processados (como de frutas e legumes), evitando os refinados, presentes no pão, arroz, macarrão, e doces em geral. (DYSON, 2015)

#### **4.2 Perda ponderal com DTBC**

Vários estudos avaliaram a perda ponderal em pacientes com DTBC, comparando-os com as DSRC. A perda de peso foi bem documentada no grupo de pacientes com DTBC, variando de 1,7kg a 12kg, em períodos variáveis de seguimento, entre 6 meses a 2 anos. (DYSON, 2015; NOAKES, 2017)

Houve clara tendência a perda ponderal mais relevante nos primeiros três a seis meses de seguimento, com estabilização após esse período. De fato, foi o estudo de Tay et al (2015), que acompanhou pacientes por 6 meses, que detectou a maior perda ponderal, de 12kg. É possível que esse fenômeno decorra de ajustes metabólicos gerados pela perda de peso, já que numa dieta hipocalórica, o metabolismo basal se reduz, e como a ingestão energética se mantém, ocorre estabilização ou discreto aumento de peso. (MENCIA, 2017)

Nos ensaios clínicos que compararam pacientes em DTBC com aqueles em DSRC, conquanto a perda de peso tenha sido bem documentada nos dois grupos, não houve diferença estatística. (DYSON, 2015 ) Um único estudo, de Hussain et al (2012), demonstrou perda ponderal maior no grupo com DTBC (-12% contra -7%). Nesse estudo, os autores avaliaram 383 indivíduos com

sobrepeso e obesidade, sendo que 102 tinham diagnóstico de DM2, comparando efeitos das DTBC com DSRC; de forma interessante, os pacientes foram instados a selecionar a dieta que lhes fosse mais palatável, minimizando, assim, falta de adesão potencial à intervenção proposta. Ainda que os resultados tenham sido interessantes, houve limitação metodológica clara, já que (i) tratou-se de análise de subgrupo e (ii) as dietas dos grupos intervenção e controle não foram isocalóricas.

É interessante observar, no entanto, que parte dos benefícios teóricos da DTBC são provenientes da redução da ingesta calórica resultante de saciedade induzida por aporte mais elevado de gorduras e proteínas. Vários mecanismos são implicados nesse processo, como por exemplo, a redução dos níveis de grelinas, diretamente implicadas com o apetite. Sendo assim, é possível que ao se fornecer dietas isocalóricas aos grupos intervenção e controle, exista uma tendência a reduzir o efeito de perda ponderal da DTBC. Esse fato já foi documentado em pacientes obesos sem diabetes. (NOAKES, 2017)

De forma consistente com o observado nos ensaios clínicos controlados, duas revisões sistemáticas também não identificaram diferenças entre DTBC e DSRC. (DYSON; EMADIAN, 2015). Outrossim, em ambas houve dificuldade em comparar os estudos selecionados por heterogeneidade na definição da dieta, e por características da população estudada, como em relação às classes de antidiabéticos orais em uso.

É sabido que a atividade física regular tem impacto relevante na perda de peso (ADA, 2017). No entanto, os ensaios clínicos avaliados não utilizaram um programa de atividades específicas como adjuvante à intervenção dietética.

Dessa forma, não é possível definir se a associação de atividade física regular poderia melhorar os resultados de um padrão de dieta em detrimento do outro.

Dessa forma, fica claro que ainda que as DTBC sejam efetivas na perda ponderal de pacientes com diabetes mellitus tipo 2, inexistem dados consistentes na literatura que demonstrem superioridade da DTBC quando comparada a DSRC nesses indivíduos.

### **4.3 Controle glicêmico com DTBC**

Como se sabe, o diabetes mellitus representa um conjunto de transtornos metabólicos relacionados a ação deficiente da insulina, tendo como marco principal a hiperglicemia. Sendo assim, é razoável considerar que a redução da ingesta de carboidratos na dieta possa ter impacto no controle glicêmico. (DYSON, 2015)

Os ensaios clínicos que avaliaram o controle glicêmico em pacientes com DM2 em uso de DTBC apresentaram resultados heterogêneos. De forma geral, modificações nos níveis de HbA1c com as DTBC oscilaram de +0,1% a -2,0%, sendo notado reduções mais acentuadas em estudos com tempo de seguimento menor, possivelmente por falta de ajuste na ingesta calórica, como discutido no tópico anterior que tratou da perda ponderal. (KREBS, 2013; ELHAYANY, 2010)

Enquanto alguns estudos não tenham demonstrado diferenças no controle glicêmico entre pacientes com DTBC comparados aos com DSRC (KREBS, 2013; GULDBRAND, 2012; LARSEN, 2011; IQBAL, 2010), outros ensaios clínicos demonstraram reduções significativas nos níveis de HbA1c nos pacientes em uso de DTBC quando comparados aos com DSRC. (MAYER; YAMADA, 2014; ELHAYANY, 2010). (Figura 1)

Quadro 2. Ensaios clínicos aleatorizados que avaliaram dietas com teor baixo de carboidratos em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, no período de 2010 a 2017.

Autor	Duração (meses)	Pacientes	Dieta	
			Intervenção	Controle
BAL (2010)	20	144	30g/dia de Ch	30% G
HAYANY (2010)	12	259	35% Ch, 45% Gd	50-55% Ch, 30% Gd
ARSEN (2011)	12	99	40% Ch, 30% Gd	55% Ch, 30% Gd
USSAIN (2012)	24	363	<20g Ch	Sem dados específicos
JULDBRAND (2012)	24	61	20% Ch, 50% Gd	55-60% Ch, 30% Gd
REBS (2013)	24	418	40% Ch, 30% Gd	55% Ch, 30% Gd
AYER (2014)	11,5	46	30g/dia de Ch	30% Gd, orlistat
AMADA(2014)	6	24	70-130g/dia de Ch	50-60% Ch, <25% Gd
OCK (2014)	48	227	45% Ch, 30% Gd	60% Ch, 20% Gd
ASLOW (2014)	12	34	14% Ch, 58% Gd	41% Ch, 35% Gd
Y (2014)	24	115	14% Ch, 58% Gd	53% Ch, 30% Gd
Y (2015)	6	93	<50g/dia de Ch	53% Ch, 30% Gd

Abreviaturas: Ch: carboidratos; Gd: gorduras.



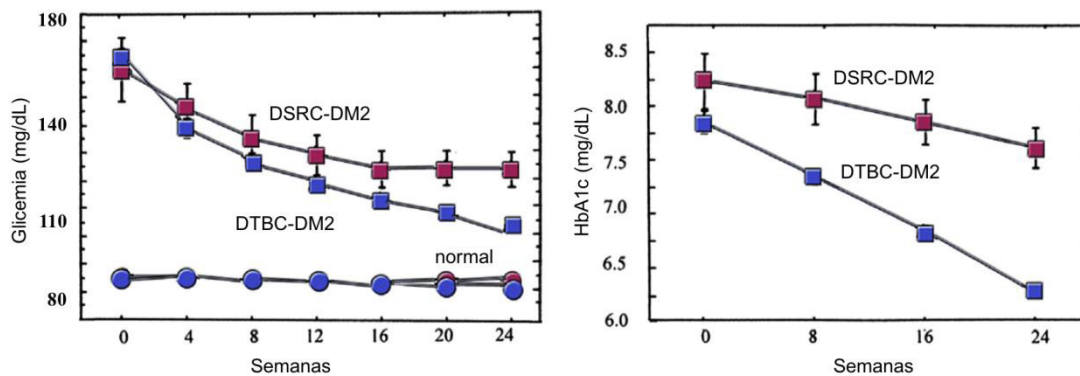


Figura 1. Comparação do efeito na glicemia de dietas sem restrição de carboidrato (DSRC) com dieta com teor baixo de carboidrato (DTBC). [Adaptado de Hussain et al, 2012.]

Foram encontrados resultados interessantes no estudo de Tay e cols (2015). Os autores avaliaram 115 pacientes obesos, que foram aleatorizados para receber DTBC ou DSRC. Ainda que as dietas tenham sido equivalentes em relação à queda de HbA1c e à glicemia em jejum, foi observado que aqueles com DTBC passaram a necessitar de menor oferta de fármacos para controle do DM2, que pode denotar melhor estabilidade glicêmica, e apresenta impacto clínico por implicar, de forma simplista, em menor gasto financeiro com o tratamento.

Alguns autores sugerem que exista certa correlação com a quantidade de carboidrato da DTBC e a diminuição da HbA1c, com maiores reduções observadas em dietas com restrição maior de carboidratos. (MENCIA, 2017; DYSON; EMADIAN, 2015). Como os estudos clínicos apresentam perfis extremamente variados de limite de carboidrato na DTBC, é possível que esse resposta, em parte, pela falta de evidências claras de benefícios em da DTBC em relação a DSRC.

Ainda que as evidências atuais possam denotar tendência a melhor controle glicêmico nos pacientes com DM2 em uso de DTBC, a heterogeneidade já discutida dos ensaios clínicos não permite definir claramente benefícios de uma dieta sobre a outra.

#### **4.4 Controle de dislipidemia na DTBC**

As dietas com teor elevado de gorduras tradicionalmente sofrem com ideias preconcebidas de que apresentam potencial de interferir negativamente no perfil lipídico, aumentando assim o risco cardiovascular futuro. No entanto, as dietas com teor baixo de carboidrato possuem uma ampla variedade de ensaios clínicos que demonstram em muitos aspectos do perfil lipídico na população geral. (NOAKES, 2016)

Em indivíduos com DM2, assim como observado em relação ao controle glicêmico, os resultados em relação ao perfil lipídico foram heterogêneos. (DYSON, 2015)

Em relação aos níveis de colesterol total, a maioria dos autores identificou benefícios similares no controle lipídico entre DTBC e DSRC. Um estudo demonstrou redução maior de colesterol total no grupo de DTBC (KREBS, 2013); outro, verificou igual benefício para lipoproteína de baixa densidade (LDL) e de alta densidade (HDL) (ELHAYANY, 2010). Em relação aos triglicerídeos, houve maior redução nos pacientes em uso de DTBC em 3 estudos. (ELHAYANY, 2010; KREBS, 2013; TAY, 2014)



#### **4.5 Controle pressórico na DTBC**

Os níveis tensionais representam importante fator de risco cardiovascular, além de estarem diretamente relacionados a complicações microvasculares do DM2. Poucos estudos avaliaram o impacto da DTBC em pacientes com DM2, e as respostas foram heterogêneas, com alguns demonstrando pequena elevação da pressão arterial com as DTBC, e outros identificando redução. (DYSON, 2015)

Sendo assim, pelos dados disponíveis na literatura, não é possível definir o impacto das dietas avaliadas no controle da pressão arterial sistêmica.

#### **4.6 Adesão à dieta**

A adesão ao tratamento dietético tradicionalmente tem sido considerada problemática. Ainda que inexistem, até então, estudos que tenham abordado especificamente esse cenário, há dados nos ensaios clínicos que testaram dietas específicas, obtidos através de subanálise. Neles, a adesão à DTBC foi igual ou melhor que a observada com a DSRC. (FEINMAN, 2012; DYSON, 2015).

Ao se comparar, por exemplo, a quantidade de indivíduos que completam os estudos com as dietas específicas, o comportamento aparenta ser similar, com leve tendência em favor da DTBC (figura 2). É possível que o efeito da restrição de carboidratos na saciedade e supressão do apetite; no entanto, é importante lembrar que na maioria dos estudos, os pacientes em uso de DTBC têm acesso livre aos alimentos, sem restrição calórica, enquanto os em DSRC

habitualmente têm limitação de ingesta energética diária, o que pode piorar a adesão neste grupo.

Os dados disponíveis não permitem apontar uma dieta como associada a maior adesão, o que é esperado. Afinal, fatores individuais, apoio de pares e incentivo do profissional de saúde, desempenham papel provavelmente mais relevante que a mera escolha de um tipo de alimento. Considerando esse raciocínio, a ADA tem insistido nos últimos anos no aspecto mais importante da terapia dietética: individualização. (ADA, 2016)

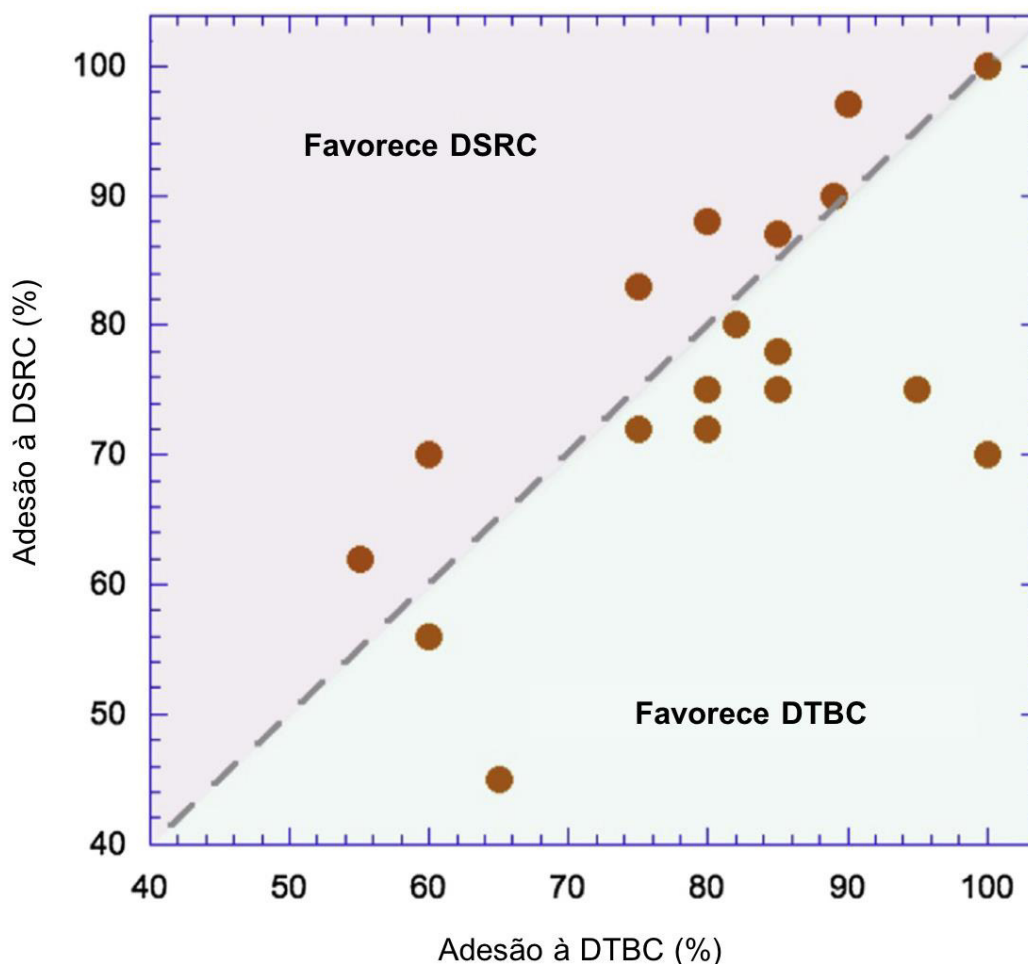


Figura 2. Comparação de pacientes que completaram estudos envolvendo dietas específicas – dieta sem restrição de carboidrato (DSRC) e dieta com teor baixo de carboidrato (DTBC). [Adaptado de Feinman et al, 2015]

#### **4.7 Potenciais desvantagens da DTBC**

Ao analisar desfechos negativos da DTBC na população geral, uma metanálise publicada por Noto et al (2013) encontrou risco significativo de mortalidade por causas genéricas. No entanto, o trabalho tem limitações importantes. A principal é metodológica, pois foram analisados apenas estudos observacionais, e com número pequeno de pacientes envolvidos. Ademais, houve um conflito lógico interessante. É que as principais causas de morte natural no mundo envolvem doença cardíaca e cerebrovascular neoplasia e doença pulmonar crônica (CDC, 2017); sendo assim, esperar-se-ia que houvesse aumento concomitante no risco cardiovascular, o que não foi demonstrado na metanálise. Outrossim, o estudo envolveu apenas indivíduos residentes nos Estados Unidos e na Suécia. Em conjunto, é simples concluir que os dados não podem ser extrapolados para a população geral.

O risco cardiovascular sempre foi uma preocupação associada a DTBC, considerando a ingesta aumentada de gorduras, total e saturadas. Há poucos dados específicos para pacientes com DM2, mas muitos autores têm estudado a DTBC na população geral. Existe atualmente grande controvérsia acerca do impacto negativo das gorduras saturadas. Ainda que uma metanálise recente tenha demonstrado ausência de associação de doença cardiovascular e tipo de gordura da dieta, houve importantes limitações metodológicas que impediram comprometeram as conclusões do estudo (HARCOMBE, 2015); de outro modo, uma revisão Cochrane sugeriu que existe um modesto benefício do ponto de vista cardiovascular com a restrição de gorduras saturadas na dieta.

(HOOPER, 2015) Ademais, a maioria dos estudos que avalia aporte maior de gorduras e risco cardiovascular, utiliza dietas com 30%-40% de lipídeos; não se sabe o impacto do uso de quantidades maiores. (DYSON, 2015)

Se de fato houver associação de gorduras saturadas com risco cardiovascular, isso pode ser problemático nas DTBC, já que o consumo de gordura saturada é estimulado como forma de induzir cetose e melhorar a tornar a alimentação mais palatável. (DYSON, 2015) No entanto, não há como minimizar os dados já apresentados nessa revisão, com melhoras de controle glicêmico, perfil lipídico e perda de peso das DTBC, esses muito bem associados ao risco cardiovascular.

Outros questionamentos têm sido feitos sobre as DTBC, mormente no cenário do DM2, em relação a hipoglicemia, alteração da função renal e metabolismo do cálcio. (DYSON, 2015)

A hipoglicemia, ainda que uma razoável consideração teórica, é pouco relevante nos pacientes com DM2 em uso de DTBC. Exceção é feita aos pacientes em uso de insulina ou secretagogos de insulina (sulfonilureias ou meglitinidas), nos quais pode ser necessário pequenos ajustes nas doses dos fármacos durante o tratamento. (NOAKES, 2016; DYSON, 2015)

Outra complicação temida, mas pouco real, é em relação a piora da função renal pela ingesta aumentada de proteínas; atenção especial é dada a esse tópico, pois o diabetes representa a principal causa de doença renal crônica no mundo. Em obesos, já foi demonstrado ausência de impacto na taxa de filtração glomerular com uso de dieta com elevada oferta de proteínas. Em relação ao DM2, um único estudo com seguimento de 2 anos, demonstrou que a melhora da função renal se associa a perda de peso, e que esse fenômeno

ocorre em padrões distintos de dieta, incluindo DTBC. (NOAKES, 2016; DYSON, 2015)

Por fim, pela presença de cetose, e possivelmente acidose, poderia ocorrer prejuízo ao metabolismo do cálcio, por estimular a perda urinária do eletrólito, acentuando a perda mineral óssea. Ainda que seja um efeito teórico, é pouco provável na prática, já que o grau de acidose induzido é modesto ou nulo. Existem poucos estudos, todos com limitações metodológicas, apresentando resultados heterogêneos, mas incapazes de promover orientações específicas. (NOAKES, 2016; DYSON, 2015)

O fato é que os dados disponíveis até então não demonstram risco significativo em nenhum dos aspectos avaliados em relação às DTBC, sendo importante o delineamento de estudos a longo prazo com esse fim.

## **5 Considerações finais**

Nessa revisão, ficou clara a justificativa para tamanho embate científico acerca da melhor proposta dietética para pacientes com DM2. Inexistem evidências claras de benefícios das dietas com teor baixo de carboidrato (DTBC) em relação às dietas sem restrição de carboidrato (DSRC). A heterogeneidade dos ensaios clínicos, mormente pela definição imprecisa das dietas, responde pela carência de informações contundentes.

No entanto, alguns dados sugerindo vantagens pontuais da DTBC não podem ser desprezados, possivelmente com melhor controle glicêmico, perda ponderal e controle de dislipidemia. Ademais, inexistem dados sugerindo efeitos negativos das DTBC em comparação às DSRC.

Nesse contexto, no mínimo deve-se considerar as DTBC uma opção disponível no tratamento dietético de pacientes com DM2, em consonância com a ADA (2016) e contrariamente à SBD (2016). A individualização da dieta é fundamental, e é possível que o maior grau de benefício seja atingido com seleções baseadas em preferências do paciente, considerando hábitos dietéticos, aspectos sociais e culturais.

É fato que outros estudos são necessários para melhor avaliar o assunto. Tempo maior de seguimento e definição clara do padrão de dieta são fundamentais. Não atingiremos a verdade científica, mas a sua proximidade sempre será desejada; por Aristóteles, pelos médicos, pelos pacientes.

## Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). American Diabetes Association – Standards of Medical Care in Diabetes – 2016. Disponível em: [http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement\\_1.DC/2016-Standards-of-Care.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement_1.DC/2016-Standards-of-Care.pdf)

ATKINS, RC. Dr Atkins diet revolution. 1ª ed. Nova Iorque: David McKay company, 1972: p1-310.

CDC – Centers for Diseases Control and Prevention reports, 2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/leading-causes-of-death.htm>

DYSON, P. Low carbohydrate diets and type 2 diabetes: what is the latest evidence? Diabetes Therapy, v.6, p.411-424, 2015.

ELHAYANY, E et al. A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes: a 1-year prospective randomized intervention study. Diabetes, obesity and metabolism, v.12, p.204-209, 2010.

EMADIAN, A et al. The effect of macronutrients on glycaemic control: a systematic review of dietary randomized trials in overweight and obese adults with type 2 diabetes in which there was no difference in weight loss between treatment groups. British Journal of Nutrition, v.114, p. 1656-1666, 2015.

FEINMAN, RD et al. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: critical review and evidence base. Nutrition, v.31, p.1-13, 2015.

GULDBRAND, H et al. In type 2 diabetes, randomization to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycemic control compared with advice to follow a low-fat diet producing a similar weight loss. Diabetologia, n.55, p.18-27, 2012.

HARCOMBE, Z et al. Evidence from randomized controlled trials did not support the introduction of dietary fat guidelines in 1977 and 1983: a systematic review and meta-analysis. Open Heart, v.2, e000196, 2015.

HOOPER, L et al. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. Cochrane Database System Review, v.6, CD011737, 2015.

HUSSAIN, TA et al. Effect of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes. Nutrition, n.28, p.1016-1021, 2012.

IQBAL, N et al. Effects of a low-intensity interventions that prescribed a low carbohydrate vs a low fat diet in obese, diabetic participants. Obesity, v.18, n.9, p. 1733-1738, 2010.

KREBS, NF et al. Efficacy and safety of a high protein, low carbohydrate diet for weight loss in severely obese adolescents. *Journal of Pediatrics*, n.157, p.252-258, 2010.

MAYER, SB et al. Two diets with different haemoglobin A1c and antiglycaemic medication effects despite similar weight loss in type 2 diabetes. *Diabetes, obesity and metabolism*, v.16, p.90-93, 2014.

MENCIA, JV et al. Dietas bajas en hidratos de carbon para diabéticos de tipo 2. Revisión sistemática. *Nutricion hospitalaria*, v.34, p.224-234, 2017.

NOAKES, TD; WINDT, J. Evidence that supports the prescription of low-carbohydrate high-fat diets: a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, v.51, p. 133-139, 2016.

NOTO, H et al. Low-carbohydrate diets and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *PLoS One*, 8:e55030, 2013.

ROCK, CL et al. Weight loss, glycemic control and cardiovascular disease risk factors in response to differential diet composition in a weight loss program in type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*, n.37, p.1573-1580, 2014.

SASLOW, LR et al. A randomized pilot trial of a moderate carbohydrate diet compared to a very low carbohydrate diet in overweight or obese individuals with type 2 diabetes mellitus or prediabetes. *PLoS ONE*, b.9, n.4, p.1-10, 2014.

SAWYER, L; GALE, EAM. Diet, desilusion and diabetes. *Diabetologia*, v.52, p. 1-7, 2009.

SCHOFIELD, G et al. Very low-carbohydrate diets in the management of diabetes revisited. *New Zealand Medical Association Journal*, v.129, n.1432, p. 67-73, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>

TAY, J et al. A very low-carbohydrate, low-saturated fat diet for type 2 diabetes management: a randomized trial. *Diabetes care*, v.37, p. 2909-2918, 2014.

TAY, J et al. Comparison of low- and high-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: a randomized trial. *American Journal of clinical nutrition*, v.102, p.780-790, 2015.

YAMADA, Y et al. A non-calorie-restricted low-carbohydrate diet is effective as an alternative therapy for patients with type 2 diabetes. *Internal Medicine*, v.53, p.13-19, 2014.