

CONSUMO DE FEIJÕES (*Phaseolus*) E SEU IMPACTO NA RESPOSTA GLICÊMICA PÓS-PRANDIAL

BEANS CONSUMPTION (*PHASEOLUS*) AND ITS IMPACT ON POST-PRANDIAL GLYCEMIC RESPONSE

Daisy Jacqueline Sousa Silva^{a*}, Thaise Kessiane Teixeira Freitas^{b*}, Rocilda Cleide Bonfin de Sabóia^{c*}, Kaesel Jackson Damasceno^{d**}, Maurisrael de Moura Rocha^{e**}, Cecília Maria Resende Gonçalves de Carvalho^{f*}, Karoline de Macêdo Gonçalves Frota^{g*},
Maria do Carmo de Carvalho e Martins^{h*}.

d.jack204@hotmail.com^a, thaisefreitas@outlook.com^b, rocildasaboia@ceut.com.br^c, kaesel.damasceno@embrapa.br^d, maurisrael.rocha@embrapa.br^e, celiliamaria.pop@hotmail.com^f, karolfrota@ufpi.edu.br^g, carminhacmartins@yahoo.com.br^h
Universidade Federal do Piauí^f, EMBRAPA Meio Norte^g

Data de recebimento do artigo: 05/01/2019

Data de aceite do artigo: 18/02/2019

RESUMO

Introdução: O feijão é uma leguminosa pertencente à família *Leguminosae* e sub-família *Papilionoideae*, é um excelente alimento, fornecendo nutrientes importantes para o organismo humano, como proteínas, minerais, vitaminas, carboidratos e fibras. O grão do feijão cru chega a apresentar aproximadamente de 18 a 33% de fibras alimentares e nos grãos cozidos esse teor fica em torno de 4,8 a 14%. O consumo regular de fibra alimentar pode reduzir a glicosilação da hemoglobina e melhorar o controle glicêmico, a porção proteica do feijão também tem sido relatada como hipoglicemiante. **Objetivo:** Avaliar o efeito do consumo regular de feijão sobre a resposta glicêmica pós-prandial. **Metodologia:** Trata-se de revisão integrativa que incluiu pesquisas realizadas com seres humanos, publicadas no período de 2008 a 2018, em inglês, português e espanhol, indexadas nas bases de dados Pubmed, ScienceDirect, MedLine e Lilacs, e que avaliassem o efeito da adição e/ou consumo de feijão na resposta glicêmica pós-prandial. **Resultados:** Foram analisados 9 artigos que avaliaram a resposta glicêmica relacionada ao consumo de *Phaseolus vulgaris* L. em humanos; os estudos em questão mostram que o consumo do feijão, isolado ou associado, pode modular a resposta glicêmica em humanos. **Conclusão:** O presente trabalho inovou ao abordar tal assunto, visto que são escassos os trabalhos comparando a relação do consumo regular desses grãos com a resposta glicêmica pós-prandial em humanos, por isso, sabe-se que mais estudos são necessários para esclarecer este contexto.

Palavras-chave: Glicemia; consumo alimentar; feijão

ABSTRACT

Introduction: Bean is a legume belonging to the family *Leguminosae* and subfamily *Papilionoideae*. It is an excellent food, providing important nutrients for the human body, such as proteins, minerals, vitamins, carbohydrates and fibers. The raw bean grain has approximately 18 to 33% of dietary fiber and in cooked beans this content is around 4.8 to 14%. Regular consumption of dietary fiber may reduce glycosylation of hemoglobin and improve glycemic control, and the protein portion of the bean has also been reported as hypoglycemic. **Objective:** To evaluate the effect of regular bean consumption on postprandial glycemic response. **Methodology:** This is an integrative review that included human studies, published in the period 2008 to 2018, in English, Portuguese and Spanish, indexed in the Pubmed, ScienceDirect, MedLine and Lilacs databases, and to evaluate the effect of addition and / or consumption of beans in postprandial glycemic response. **Results:** We analyzed 9 articles that evaluated the glycemic response related to the consumption of *Phaseolus vulgaris* L. in humans; the studies in question show that bean consumption, isolated or associated, can modulate the glycemic response in humans. **Conclusion:** The present work has innovated in addressing this issue, since there are few studies comparing the relationship of regular consumption of these grains with the postprandial glycemic response in humans, so it is known that more studies are needed to clarify this context.

Key words: Glycemia; food consumption; beans

Introdução

O feijão é uma leguminosa pertencente à família *Leguminosae* e sub-família *Papilionoideae*, sendo os gêneros *Phaseolus* e *Vigna* os mais cultivados e consumidos em todo o mundo. O gênero *Phaseolus* é composto por aproximadamente 55 espécies, das quais apenas 5 são cultivadas; já o gênero *Vigna* compreende mais de 160 espécies, mas somente 7 são cultivadas¹.

No Brasil, as diversas variedades de feijão estão presentes na culinária dos vinte e sete estados, as quais são consumidas, principalmente, com o arroz, mas também sob a forma de sopas, caldos, baião de dois, acarajé, feijão-tropeiro, salada, guisado, ensopado, feijoada e tutu². Constatou-se que o feijão representa um dos alimentos mais tradicionais no hábito alimentar do brasileiro. Portanto, a sua contribuição como fonte de proteínas e calorias é bastante significativa³.

O feijão é um excelente alimento, fornecendo nutrientes importantes para o organismo humano, como proteínas, minerais, vitaminas, carboidratos e fibras⁴. Estudos epidemiológicos mostram que o consumo regular dessa leguminosa está ligado a um grande número de benefícios à saúde, tais como a diminuição do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), incluindo diabetes, câncer, obesidade e doenças cardiovasculares⁵. Ademais, esse alimento também confere maior saciedade, auxilia na manutenção do peso corporal^{6,3}, combate o estresse oxidativo e a inflamação vascular⁷.

O grão do feijão cru chega a apresentar aproximadamente de 18 a 33% de fibras alimentares e nos grãos cozidos esse teor fica em torno de 4,8 a 14%⁸. Sabe-se que a ingestão regular de fibra alimentar pode reduzir a glicosilação da hemoglobina, melhorar o controle glicêmico, reduzindo a carga glicêmica da refeição e conferir uma maior sensibilidade à ação da insulina, proporcionando menores picos glicêmicos pós-prandiais^{9,10,11}. No entanto, pessoas com hiperglicemia e/ou diabetes dificilmente apresentam adequado consumo alimentar de fibras, que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), deve ser de 25 g/dia para adultos saudáveis¹².

A porção proteica do feijão também tem sido relatada como hipoglicemiante, visto que é fonte

natural de inibidores de hidrolases, como proteases, amilases, lipases, glicosidases e fosfatases¹³. Uma dessas substâncias, a faseolamina, um inibidor natural da enzima digestiva alfa-amilase^{1,14}, auxiliando na diminuição da velocidade de absorção de glicose pela diminuição da digestibilidade dos carboidratos^{15,16}.

Embora as leguminosas, como o feijão, permaneçam como alimentos importantes e essenciais para a saúde, mudanças no padrão alimentar vem ocorrendo em muitos países em decorrência da urbanização e do acesso mais fácil a alimentos processados e de baixo custo, mesmo nas áreas rurais^{17,18}. Diante disso, a população tem buscado o consumo de alimentos industrializados e *fast foods*, deixando de consumir o prato base da alimentação, que é o arroz com feijão, para consumir uma alimentação rica em ácidos graxos saturados, *trans* e colesterol, e pobre em fibras. Essa mudança está ligada a um aumento de doenças cardiovasculares e condições relacionadas, como síndrome metabólica e obesidade¹⁸.

Considerando a importância nutricional do feijão, o hábito alimentar de consumo diário desse alimento deve ser resgatado ou mantido, valorizado e incentivado como elemento central da cultura da alimentação da população brasileira. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do consumo regular de feijão sobre a resposta glicêmica pós-prandial

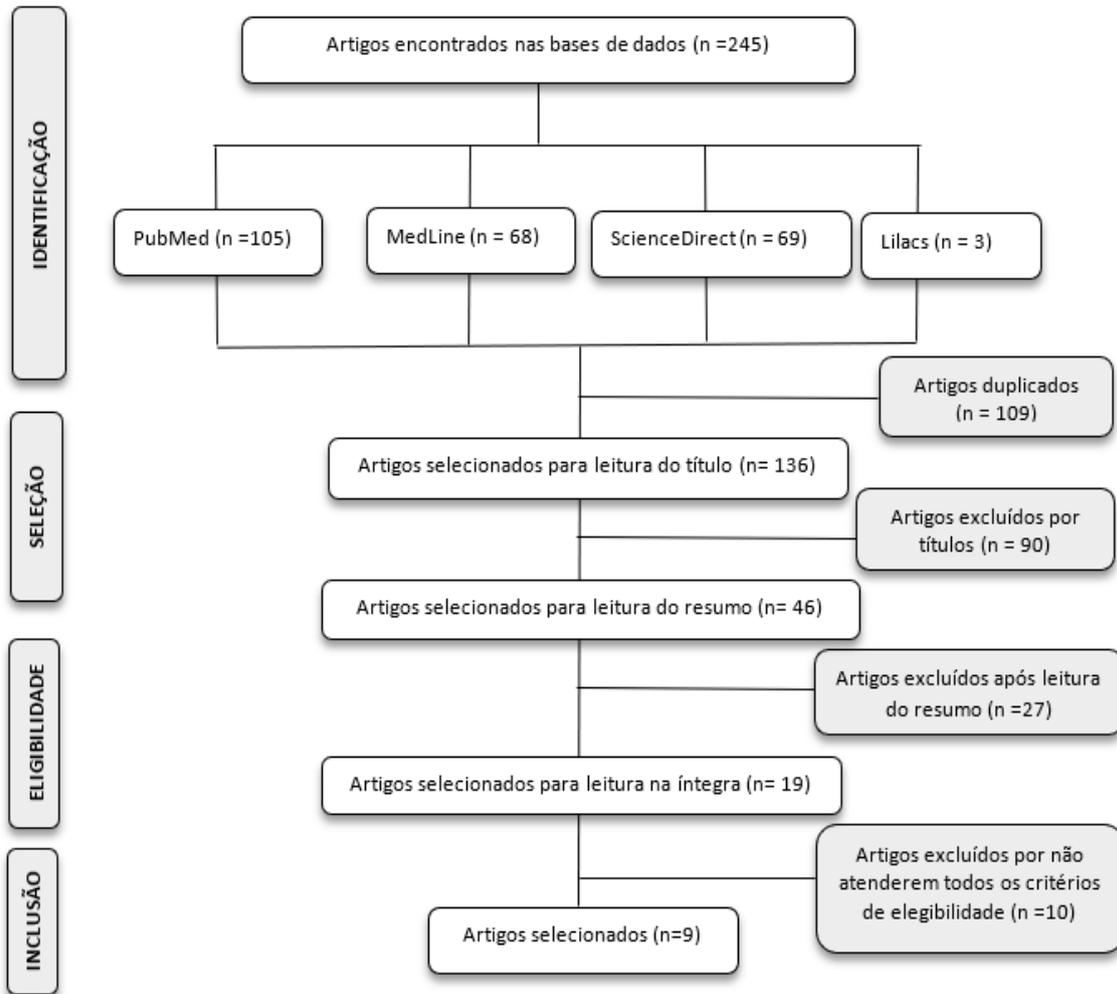
METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa realizada em 6 etapas, cuja primeira foi a definição da pergunta norteadora do estudo, seguida da seleção dos artigos científicos a serem revisados, da categorização e avaliação desses estudos. A interpretação dos resultados e apresentação da revisão ou da síntese do conhecimento foram as últimas etapas desse processo, conforme metodologia proposta por Beyea, 1998¹⁹. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Pubmed, ScienceDirect, MedLine e Lilacs nos meses de maio e junho de 2018, por duas pesquisadoras independentes (DJS e TKT), por meio dos descritores 'Phaseolus Vulgaris', 'Vigna', 'bean', 'leftovers' e 'glycemic response' e 'blood glucose', utilizados isoladamente em combinações na língua portuguesa e inglesa. Para guiar este estudo elaborou-se a seguinte

questão: “O consumo de feijão é capaz de modular a resposta glicêmica pós-prandial em humanos?”

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos artigos foram: pesquisas realizadas com seres humanos publicadas em inglês, português e espanhol, entre os anos de 2008 a 2018, e que avaliassem o efeito da adição e/ou do consumo de

feijão na resposta glicêmica pós-prandial. Foram excluídas pesquisas realizadas utilizando modelo animal, ensaios *in vitro*, relatos de caso, estudos transversais, artigos de revisão e artigos que não estivessem disponíveis na íntegra. Os detalhes da seleção dos estudos estão expostos no fluxograma logo abaixo.



Fluxograma 1: Seleção dos estudos da presente revisão integrativa.

Resultados

A amostra final foi constituída por 9 artigos científicos, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Destes, 6 foram recuperados a partir do Pubmed, 1 do MedLine, 1 do Science Direct e 1 do Lilacs. Para a extração de

dados dos artigos incluídos foram considerados: identificação, características do método abordado nos estudos, avaliação metodológica, intervenções estudadas e resultados encontrados. A apresentação dos dados e a discussão foram feitas de forma descritiva. Os artigos incluídos neste estudo estão apresentados no **quadro 1**.

Quadro 1: Informações dos artigos incluídos na revisão integrativa com base na questão norteadora. Teresina, PI, 2018.

Autores	desenho do estudo	amostra	população	duração	Intervenção / controle	resultados	conclusão
Udanni <i>et al.</i> , 2009 ²⁰	Randomizado Cross-over com 6 braços	13 adultos	Voluntários saudáveis Homens (n=38%) Mulheres (n=62%) 24-44 anos	NC*	<u>controle:</u> pão branco <u>intervenção:</u> pão branco com adição de F2 -faseolamina capsulas de F2 com dosagens de 1500mg, 2000mg e 3000mg 6 refeições testes	A formulação da cápsula com 1500 mg não teve qualquer efeito sobre o índice glicêmico, já as formulações de 2000 mg e 3000 mg causaram reduções insignificantes do IG após a ingestão do pão branco. Para o pó adicionado na formulação do pão branco, as 1500 mg e 2000 mg de doses causaram reduções insignificantes no IG, e a dose de 3000 mg obteve efeito significativo na redução do IG	A ingestão do suplemento dietético de feijão e a sua incorporação como ingrediente nas preparações, foram capazes de reduzir a resposta glicêmica pós-prandial após a ingestão de carboidrato de alto IG.
Thompson <i>et al.</i> , 2009 ²¹	Randomizado Cross-over controlado	9 adultos	Mulheres adultas e saudáveis	NC*	<u>controle:</u> arroz branco <u>refeição teste:</u> feijão preto/ arroz grão de bico/ arroz 3 refeições testes consumidas em dias separados cada refeição fornece 50g de CHO disponível	A resposta glicêmica foi significativamente menor para o grupo feijão preto/ arroz e grão de bico/arroz que o controle (arroz branco) nos 60 e 90 minutos após a ingestão	O feijão preto e o grão de bico, como parte de uma refeição pode reduzir a nível da resposta glicêmica pós-prandial da mesma.

Thompson et al, 2012 ⁶	Randomizado Cross-over Controlado	17 adultos	Adultos com DM2 35-70 anos	-	<u>controle:</u> arroz branco <u>refeição teste:</u> feijão/arroz feijão preto/ arroz feijão verme- lho/arroz 4 refeições testes consu- midas em dias separados	A resposta glicêmica foi significativa- mente menor para o grupo feijão/arroz, feijão preto/ arroz e feijão vermelho/ar- roz que o con- trole (arroz branco) nos 90, 120 e 150 minutos após a ingestão	A combinação de arroz com feijão parece ser benéfica para portado- res de DM2 pois auxilia no controle glicêmico da refeição.
Olmedilla- Alonso et al., 2012 ²²	Randomizado Cross-over controlado	12 adultos	Adultos com DM2 Mulheres (n=5) 50-70 anos	-	<u>controle:</u> pão branco (114g) + azeite (20ml) <u>refeição teste:</u> feijão (275g) + azeite (20ml) usados 2 espé- cies de feijão espanhol: Curruquilla e Almonga 3 refeições testes com intervalo de 3 semanas entre os meses	Após o consu- mo de feijão, a glicose máxi- ma em 60 min foi três vezes mais baixa do que com o consumo do pão e houve um lento declínio na glicose san- guinea após a ingestão de feijão	Ambos os feijões mos- traram efeitos semelhantes nas concen- trações séricas de glicose e insulina e di- ferentes signi- ficativamente dos tempos e da magnitude das respostas quando com- paradas com o pão
Zambrano et al., 2013 ³	Desenvol- vimento de produto e intervenção controlada	9 voluntários	Adultos sau- dáveis homens (n=4) mulheres (n=5) 25-40 anos	-	<u>Alimento re- ferência:</u> pão branco <u>controle:</u> bar- ra de cereais <u>Barra de cere- ais/feijão:</u> 30% de feijão	A barra de cereais elabo- rada com 30% de feijão apre- sentou um IG qualificado como Low (IG 49). A carga glicêmica de ambas as barras foi intermediária	A barra de cereais for- mulada com 30% de feijão apresenta uma resposta glicê- mica baixa, o que se traduz em um IG baixo e CG intermediária, associada a um conteúdo de carboidra- tos de absor- ção lenta.

Griffith et al., 2015 ²³	Intervenção cruzada randomizada simples-cega	28 adultos	Adultos obesos não diabéticos Homens (n=7) 21 mulheres (n=21) idade média de 48±13 anos	-	<p><u>controle:</u> refeição com feijão</p> <p><u>refeição teste:</u> farinha de feijão 15 min antes da refeição</p>	As concentrações de glicose pós-prandial subiram após as refeições de teste e atingiram seu pico aos 30 minutos. As concentrações mudaram ao longo do tempo, mas não houve efeito da refeição teste e nenhuma interação refeição x tempo	o consumo de feijão antes da refeição pode diminuir a eficácia do feijão na moderação da resposta glicêmica pós-prandial. Para modular a glicemia, os alimentos contendo fibras devem ser consumidos concomitantemente com a refeição
Reveissi et al., 2015 ²⁴	Randomizado, controlado, com três braços cross-over	12 homens e mulheres	Adultos com SM 49 ± 14 anos	3 dias de estudo com 1 semana de washout entre eles	<p><u>3 refeições testes:</u></p> <p>Refeição com nenhuma fibra adicionada (controle (NF))</p> <p>Fibra extrínseca ou adicionada (AF) a base de cuscuz suplementadas com proteína de soro do leite isolada + Unifiber + maltodextrina + goma xantana + fibra psio</p> <p>Feijão preto inteiro como fonte de fibra intrínseca (BN)</p>	Insulina pós-prandial foi significativamente reduzida após a refeição com feijão preto inteiro, em comparação com a refeição que não continha nenhuma fibra adicionada	A incorporação de grãos pretos inteiros uma refeição tem respostas metabólicas agudas e metabólicas gastrointestinais benéficas em adultos com síndrome metabólica e são preferidas em vez da adição de quantidades equivalentes de fibra de um suplemento.

<p>Winham et al., 2017²⁵</p>	<p>randomizado cross-over 3 × 3</p>	<p>12 adultos</p>	<p>12 mulheres adultas 18-65 anos</p>	<p>-</p>	<p><u>controle:</u> arroz branco <u>refeição teste:</u> feijão preto/ arroz grão de bico/ arroz</p>	<p>Diferenças nas concentrações de glicose foram significativamente menores aos 60 e 90 minutos pós-prandiais para feijão preto/arroz, e grão de bico/arroz em comparação a refeição controle. Redução significativa nas concentrações de glicose pós-prandiais foi observada para refeição de feijão preto/arroz no intervalo de 120 min. As diferenças nas concentrações de insulina foram significativamente maiores aos 30 min pós-prandiais para o feijão preto/arroz e grão de bico/arroz do que para o controle</p>	<p>½ feijão preto inteiro em combinação com arroz branco, um alimento de alto índice glicêmico, reduziu significativamente a resposta glicêmica em comparação com um controle de arroz branco entre mulheres adultas saudáveis.</p>
---	---	-------------------	---	----------	--	--	---

Reversi et al, 2017 ²⁶	Randomizado controlado cross-over	12 adultos	Adulto com SM 49 ± 14 anos	3 dias de estudo com 1 semana de washout entre eles	<u>3 Refeições teste (sopas experimentais):</u> Feijão-preto (BB) Fibra combinada (FM) a base de cuscuz suplementadas com proteína de soro do leite isolada + Unifiber + maltodextrina + goma xantana + fibra psio Capacidade Antioxidante Combinada (AM) a base de cuscuz suplementadas com proteína de soro do leite isolada +300 mg de extrato de semente de uva	Não foram observadas diferenças significativas nas concentrações de glicose entre as refeições A insulina foi menor após a refeição do feijão-preto, comparada às refeições de fibra combinada e capacidade antioxidante	A inclusão de feijão preto com uma refeição típica ocidental atenua a insulina pós-prandial e aumenta moderadamente os parâmetros antioxidantes pós-prandiais em adultos com SM
-----------------------------------	-----------------------------------	------------	-------------------------------	---	--	---	---

Todos os nove estudos, encontraram uma relação positiva entre o consumo de feijão e glicemia pós-prandial e insulinemia mais baixa quando comparados com o consumo de alimentos com alto índice glicêmico, como o pão e o arroz.

Desta forma, observa-se que os estudos selecionados mostram que o consumo do feijão, isolado ou associado, pode modular a resposta glicêmica em humanos. Entre os grupos pesquisados havia diabéticos, adultos com resistência à insulina, obesos não-diabéticos e grupos compostos apenas por mulheres. Essas diferenças entre a forma de ingestão do feijão e o tipo de grupo pesquisado pode ser um fator limitante na comparação entre os estudos.

Nos estudos de Olmedilla-Alonso *et al.* (2012)²² e de Thompson, Winham e Hutchins (2012)⁶, ambos realizados com diabéticos, houve resposta glicêmica mais baixa no grupo que consumiu do feijão quando comparada com a obtida nos outros dois grupos (pão e arroz, respectivamente). Nos

dois estudos, os pesquisados faziam o controle da glicemia através de uso de medicação, dieta e atividade física, que sabidamente também têm efeito positivo no controle da glicemia, fato que pode ter sido um viés no resultado de ambas as pesquisas.

Associar o consumo do feijão com alimentos de elevado índice glicêmico pode ser uma alternativa para a redução da resposta glicêmica a esses alimentos. Griffith, Haddad e Tonstad, (2015)²³ verificaram em adultos obesos não-diabéticos que o consumo de uma porção de feijão 15 minutos antes da refeição normal não ofereceu vantagens sobre a glicemia. De modo diferente, Winham, Hutchins e Thompson (2017)²⁵ verificaram, em pesquisa com mulheres, que a associação do feijão com o arroz diminuiu a resposta glicêmica da refeição em comparação com uma alimentação apenas com arroz, associação que, apesar de positiva, foi observada em uma amostra muito pequena (doze mulheres) devendo ser estendida a um grupo maior, para confirmar seus achados. Udan-

ni et al. (2009)²⁰, avaliando os efeitos da associação de cápsulas de feijão branco com 1500, 2000 e 3000 mg no índice glicêmico após a ingestão do pão branco, observaram um discreto efeito redutor do pico de glicemia pós-prandial apenas com as suplementações de 2000 e 3000 mg, sendo esse resultado semelhante quando a suplementação foi feita utilizando o pó ao invés de cápsulas.

A incorporação do feijão a novos produtos pode ser uma alternativa para a diminuição do seu índice glicêmico, tornando-se uma prática eficiente para a prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis. Baseado no exposto e em pesquisas anteriores, Zambrano et al. 2013³, formularam uma barra à base de cereais e leguminosas (*Phaseolus vulgaris*) e avaliaram seu impacto na resposta glicêmica de indivíduos saudáveis, verificando que a barra com 30% de feijão em sua composição apresentou um índice glicêmico baixo, tornando-se uma alternativa para a sua incorporação como lanche rápido, visto a sua popularização e praticidade, porém, o estudo tem como limitação o fato de ter sido testado apenas em indivíduos saudáveis.

Discussão

Procura-se atualmente como saída para prevenção das DCNT a redução da flutuação da resposta glicêmica pós-prandial. Nesse sentido, estudos com leguminosas, especialmente o feijão, tem tido bastante repercussão devido a sua capacidade hipoglicemiante²⁴. Essa propriedade do feijão tem sido investigada há muito tempo. Os primeiros estudos consistentes, sobre atividade antihiper-glicemiante do feijão em modelo animal datam de 1991, quando pesquisadores mexicanos investigaram preparações a base de *Phaseollus* em modelo animal, e constataram que o extrato do feijão ocasionou um decréscimo da área sob a curva de tolerância a glicose semelhante ao obtido com a utilização de tolbutamide, um hipoglicemiante oral (18,5% e 14,3%, respectivamente). Outro estudo evidenciou que o feijão branco apresenta ação hipoglicemiante semelhante a da metformina, tanto no tempo de 60 minutos quanto 120 minutos após a refeição²⁷.

Estudos em humanos geralmente descrevem a ação do feijão em reduzir a glicose pós-prandial de

curto prazo, utilizando pessoas diabéticas e não-diabéticas como amostra^{21,28}. A menor resposta glicêmica pós-prandial obtida com a ingestão dos grãos tem sido atribuída ao seu baixo IG e/ou à digestão retardada do seu conteúdo de carboidratos e, conseqüentemente, absorção mais lenta de glicose³. O alto teor de fibras no feijão, além de conferir maior saciedade também está relacionado com a capacidade de retardar a absorção de glicose devido ao aumento na resistência para a difusão dos nutrientes no lúmen intestinal e, portanto, uma menor absorção através da mucosa intestinal, reduzindo a quantidade e a velocidade da entrada de glicose na corrente sanguínea^{3,26}.

Outro mecanismo envolvido na diminuição da hiperglicemia pós-prandial relacionada ao consumo de feijão relacionado com o controle ou retardo da absorção de glicose no intestino delgado pode resultar da inibição da α -glicosidase ou α -amilase. Inibidores enzimáticos como a faseolamina, extraídos do feijão, atuam inibindo a digestão e absorção do amido e, conseqüentemente, podem ser usados como complementadores de dietas para perda de peso e para efeito hipoglicemiante em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo2 (DM2)²⁹. A inibição da α -glucosidase atrasa e diminui a liberação de glicose, diminuindo assim os níveis de glicemia pós-prandial³³. Existem vários compostos bioativos no feijão que podem ser benéficos para pacientes com DM2, incluindo proteína dietética e seus peptídeos derivados que poderia ser usado na prevenção e manejo do DM2^{30,31}.

O consumo de leguminosas (> 3 porções / semana) tem sido associado a um risco reduzido de diabetes (20-35%) em mulheres de meia-idade³². Tem sido relatado que o feijão atenua a resposta glicêmica após o consumo de arroz em adultos com diabetes tipo 2. Da mesma forma, o consumo de feijão enlatado resultou em menores níveis de glicose pós-prandial em comparação com o consumo de pão em diabéticos tipo 2. Além disso, a suplementação com feijão comum foi eficaz em diminuir a hiperglicemia e dislipidemia em ratos diabéticos^{22,33}.

A incorporação de leguminosas com seus benefícios nutricionais é uma estratégia para melhorar as dietas e promover a alimentação saudável. Feijões são alimentos funcionais com

pouca gordura e muita fibra, proteína vegetal, folato, ferro, magnésio, zinco, ácidos graxos ômega 3 e antioxidantes, além de fitatos e compostos fenólicos^{6,34,35}. Assim, muitos estudos clínicos demonstraram que a substituição de alimentos de alto IG rapidamente digeridos por alimentos de baixo IG lentamente digeridos, como o caso do feijão, melhora o controle glicêmico no diabetes³⁶.

Os efeitos de ingestão de refeição mista, apresentados no quadro 1, têm importantes implicações para a redução do risco de doenças crônicas^{6,21,23,25,30}. Indivíduos geralmente consomem alimentos em combinação, não isoladamente, determinando assim que a resposta glicêmica geral a uma combinação de alimentos tem maior aplicação da “vida real” para determinação da redução do risco de doenças crônicas. Também fica evidenciada a partir desses trabalhos a importância da inclusão de feijão em uma refeição para reduzir o índice glicêmico

Mais pesquisas são necessárias para examinar a menor resposta glicêmica associada com refeições de feijão, juntamente com mudanças no estresse oxidativo, vasodilatação dependente do endotélio e pressão arterial, a fim de confirmar a validade e a força desse relacionamento. Esses estudos devem ser adequadamente controlados, randomizados e com duração mínima de 6 semanas, a fim de avaliar o impacto da capacidade dos grãos para reduzir a resposta glicêmica nestes marcadores para risco de doença crônicas.

Conclusão

Os estudos aqui avaliados reforçam as evidências quanto ao poder do *Phaseolus vulgaris* L. em promover melhor resposta glicêmica pós-prandial. Entretanto, constatou-se a necessidade de trabalhos relacionando a ingestão em longo prazo de *Phaseolus vulgaris* L. em humanos especificamente para o controle da glicemia. Também são necessários estudos, e humanos, com controle metodológico rigoroso, desenvolvidos a fim de buscar elucidar o real mecanismo de ação do(s) componente(s) do feijão eficazes no controle da glicemia pós-prandial.

Referências

1. Mazur CE. Efeito do Feijão Branco (*Phaseolus vulgaris* L.) na perda de peso. *Rev Bras Nutr Esportiva* 2014; 8(48): 404-11.
2. Prolla I. Características físico-químicas de cultivares de feijão e efeitos biológicos da fração fibra solúvel [Dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
3. Zambrano R, Granito M, Valero Y. Respuesta glicémica al consumo de una barra de cereales-leguminosa (*Phaseolus vulgaris*) en individuos sanos. *Arch Latinoam Nutr*. 2013; 63(2):134-41.
4. Ramirez-Cardenas L, Leonel AJ, Costa NMB. Efeito do processamento doméstico sobre o teor de nutrientes e de fatores antinutricionais de diferentes cultivares de feijão comum. *Ciênc. Tecnol. Aliment* 2008, 28(1): 200-213.
5. Campos-Veja R, Oomah BD, Loarca-Piña G, Vergara-Castañeda HA. Common Beans and Their Non-Digestible Fraction: Cancer Inhibitory Activity-An Overview. *Foods*. 2013; 2(3): 374-392.
6. Thompson SV, Winham DM, Hutchins AM. Bean and rice meals reduce postprandial glycemic response in adults with type 2 diabetes: a cross-over study. *Nutr J*. 2012;11:23.
7. Sato S, Mukai Y, Yamate J. Beneficial Effects of Azuki Bean (*Vigna angularis*) Extract: Anti-Oxidant, Anti-Hypertension, and Treatment for Renal Damage. *Curr Nutr Sci Alimentos* 2009; 5(3): 217-222.
8. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. [Acessado 2018 junho 15][cerca de 161 p], Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>.
9. Monteiro FV, Nascimento KDOD. Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. *Rev.Verde* 2014;8(5):12-19.
10. WHO, World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. N. 894. World Health Organization, 2000.
11. Bernaud FSR, Ticiano CR. Fibra alimentar–Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2013;57(6):397-405.
12. WHO/FAO (World Health Organization and Food and Agriculture Organization). Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Geneva: Scientific background papers of the joint WHO/FAO expert consultation; 2003
13. Duranti, M. Grain legume proteins and nutraceutical properties. *Fitoterapia* 2006;77(2): 67-82.
14. Mols S, Cordeiro DN. Efeito hipolipemiante da farinha de feijão branco (*Phaseolus vulgaris*) em camundongos hiperlipidêmicos. *Saúde Meio Ambient* 2014; 3(2): 44-52.

15. Pereira LLS, Pereira CA, Souza SP, Santos CD. Therapeutic Action of White Beans by Changing the Digestion of Carbohydrates. *J. Nat. Pharm* 2012, 3(1): 09 – 16.
16. Pereira LLS, Santos CD, Pereira CA, Marques TR, Sático LC. Precipitação do inibidor de α -amilase de Feijão Branco: Avaliação dos métodos. *Alim. Nutr.* 2010; 21(1): 15-20.
17. Mattei J, Malik V, Wedick, NM, Hu FB, Spiegelman D, Willett WC, Campos H. Reducing the global burden of type 2 diabetes by improving the quality of staple foods: The Global Nutrition and Epidemiologic Transition Initiative. *Glob. Health* 2015, 11: 23.
18. Doak, C.M.; Popkin, B.M. Overweight and Obesity. In *Nutrition and Health in a Developing World*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2017; pp. 143–158.
19. Beyea SC, Nicoll LH. Writing an integrative review. *AORN J.* 1998;67(4):877-80.
20. Udani JK, Singh BB, Barrett ML, Preuss HG: Lowering the glycemic index of white bread using a white bean extract. *Nutr J.* 2009, 8: 52-10.
21. Thompson SV, Winham DM, Hutchins AM. Black bean and chickpea consumption reduce glycemic response as part of a rice meal. *FASEB J* 2009; 23(supl. 1): 540–542.
22. Olmedilla-Alonso B, Pedrosa MM, Cuadrado C, Brito M, Asensio-Vegas C. Composition of two Spanish common dry beans (*Phaseolus vulgaris*), ‘Almonga’ and ‘Curruquilla’, and their postprandial effect in type 2 diabetics. *J. Sci. Food Agric* 2012. 93(5): 1076-1082
23. Griffith L, Haddad EH, Tonstad S. Postprandial effects of consuming a staggered meal on gut peptide and glycemic responses in obese women and men. *Obes Res Clin Pract.* 2016;10(3):264-74.
24. Reverri EJ, Randolph JM, Steinberg FM, Kappagoda CT, Edirisinghe I, Burton-Freeman BM. Black Beans, Fiber, and Antioxidant Capacity Pilot Study: Examination of Whole Foods vs. Functional Components on Postprandial Metabolic, Oxidative Stress, and Inflammation in Adults with Metabolic Syndrome. *Nutrients* 2015; 7(8): 6139-6154.
25. Winham DM, Hutchins AM, Thompson SV, Glycemic response to black beans and chickpeas as part of a rice meal: a randomized cross-over trial. *Nutrients* 2017, 9(10):1095.
26. Reverri EJ, Randolph JM, Kappagoda CT, Park E, Edirisinghe I, Burton-Freeman BM. Assessing beans as a source of intrinsic fiber on satiety in men and women with metabolic syndrome. *Appetite* 2017; 118: 75-81.
27. Helmstädter A. Beans and Diabetes: *Phaseolus vulgaris* Preparations as Antihyperglycemic Agents. *J Med Food* 2010;13(2):251-254.
28. Hutchins AM, Winham DM, Thompson SV. *Phaseolus* beans: impact on glycaemic response and chronic disease risk in human subjects. *Br J Nutr* 2012;108(suppl 1):S52–65.
29. Kim M, Kim E, Kwak HS, & Jeong Y. The ingredients in Saengshik, a formulated health food, inhibited the activity of α -amylase and α -glucosidase as anti-diabetic function. *Nutr Res Pract.* 2014, 8(5), 602–606.
30. Konrad B, Anna D, Marek S, Marta P, Aleksandra Z, Jozefa C. The evaluation of dipeptidyl peptidase (DPP)-IV, alpha-glucosidase and angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activities of whey proteins hydrolyzed with serine protease isolated from Asian pumpkin (*Cucurbita ficifolia*). *Int J Pept Res Ther* 2014. 20(4), 483–491
31. Harnedy PA, O’Keeffe MB, FitzGerald RJ. Purification and identification of dipeptidyl peptidase (DPP) IV inhibitory peptides from the macroalga *Palmaria palmata*. *Food Chem* 2015; 172:400–406.
32. Villegas R, Gao YT, Yang G, Li HL, Elasy TA, Zheng W, Shu XO, Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women’s Health Study. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 162-167 (2008).
33. Hernández-Saavedra D, Mendoza-Sánchez M, Hernández-Montiel HL, Guzmán-Maldonado HS, Loarca-Piña GF, Salgado LM and Reynoso-Camacho R, Cooked commonbeans (*Phaseolus vulgaris*) protect against β -cell damage in streptozotocin-induced diabeticroats. *Plant Foods Hum Nutr* 2013; 68: 207-212.
34. Leterme P. Recommendations by health organizations for pulse consumption. *Br J Nutr* 2002, 88(Suppl 3):S239–S242.
35. Bazzano, L, He, J, Ogden, L et al. Legume consumption and risk of coronary heart disease in US men and women: NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Int Med* 2001; 161:2573–2578.
36. Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 2003; 26(8): 2261–2267.

Como citar este artigo:

Silva DJS, Freitas TKT, Sabóia RCB, Damasceno KJ, Rocha MM, Carvalho CMRG, Frota KMG, Martins MCC. Consumo de Feijão e Glicemia. *Rev. Aten. Saúde.* 2019;17(59):111-121.