

http://doi.org/10.48195/jie2023.26586

RESPOSTA GLICÊMICA DO CONSUMO DE ALIMENTOS RICOS EM AMIDO E FIBRA: ESTUDO DE MÉTODO

Laureana de Quevedo Barcelos[1]; Aline Estivalet Pinto[2]; Matheus Darós da Silva[3] Elisângela Colpo [4]

RESUMO

A hiperglicemia tem influência no aparecimento das comorbidades do Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e pode ser controlada através de estratégias alimentares que atuam na resposta glicêmica. No entanto, há uma lacuna na literatura sobre o melhor tempo para avaliar a glicemia pós-prandial. Dessa forma, analisou-se o melhor tempo de resposta glicêmica no sangue de pessoas com DM2 após o consumo de alimentos ricos em carboidratos e fibra, avaliando os tempos 15, 30, 60, 90, e 120 minutos após este consumo. As intervenções obtiveram diferentes valores da glicemia, no entanto, em todos os tratamentos o pico glicêmico foi alcançado em 60 minutos. Sugere-se que esse seja o melhor tempo para analisar resposta pós-prandial de glicemia em estudos futuros.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 2, Carboidratos, Glicemia, Metodologia, Pós-prandial.

ABSTRACT

Hyperglycemia has an influence on the onset of comorbidities of type 2 Diabetes Mellitus (DM2) and can be controlled through dietary strategies that act on the glycemic response. However, there is a gap in the literature on the best time to assess postprandial blood glucose. Thus, we analyzed the best glycemic response time in the blood of people with DM2 after the consumption of foods rich in carbohydrates and fiber, evaluating the times 15, 30, 60, 90, and 120 minutes after this consumption. The interventions obtained different blood glucose values, however, in all treatments the glycemic peak was reached in 60 minutes. It is suggested that this is the best time to analyze postprandial glycemic response in future studies.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Carbohydrates, Blood glucose, Methodology, Postprandial

1. INTRODUÇÃO

A hiperglicemia é um dos principais problemas enfrentados por indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e pode resultar em uma série de complicações de saúde. O controle da glicemia pós-prandial é uma das principais estratégias no tratamento do DM2 e o índice glicêmico (IG) é uma ferramenta útil para avaliar o impacto dos alimentos sobre a glicemia. Segundo Atkinson et al. (2023), a utilização do IG pode ser ainda mais precisa quando

[1] Nutricionista mestranda do curso Ciência da Saúde e da Vida UFN – laureana.barcelos@ufn.edu.br
[2] Acadêmica do curso de Nutrição UFN – estivalet.aline@ufn.edu.br
[3] Acadêmico do curso de Nutrição UFN – daros.matheus@ufn.edu.br
[4] Professora doutora docente do curso de Nutrição UFN – elicolpo@ufn.edu.br

combinada com o Índice Insulínico (II), permitindo uma avaliação mais completa da resposta glicêmica e insulínica dos alimentos.

Alimentos com alta concentração de amido geralmente possuem alto IG, o que pode levar a um aumento significativo da glicemia pós-prandial. Por outro lado, alimentos com alto teor de fibras podem ajudar a controlar o IG dos alimentos, reduzindo a resposta glicêmica. Bao et al. (2011) destacam que o uso da Carga Glicêmica (CG), que considera tanto a quantidade de carboidratos quanto o IG, pode ser uma ferramenta mais precisa para avaliar a resposta glicêmica dos alimentos, especialmente em indivíduos saudáveis e com peso normal.

Alimentos ricos em fibras, como cereais integrais, frutas e vegetais, geralmente têm um IG mais baixo e uma CG mais baixa do que alimentos refinados com alto teor de amido. A presença de fibras retarda a digestão e absorção de carboidratos, reduzindo assim a resposta glicêmica pós-prandial (GIACCO et al., 2014).

Vários estudos (ATKINSON et al., 2023; SAMPAIO et al., 2007; VENN E GREEN, 2007) investigaram a relação entre IG e CG e controle glicêmico. Em indivíduos com síndrome metabólica, uma dieta com base em cereais integrais pode ajudar a reduzir a glicemia e os níveis de triglicerídeos pós-prandiais (GIACCO et al., 2014). Já em indivíduos obesos, Sampaio et al. (2007) identificaram que uma dieta com alto IG e CG pode levar a uma maior resistência à insulina.

No entanto, há uma lacuna na literatura sobre estudos que avaliem o melhor tempo para avaliar a resposta glicêmica após o consumo de alimentos ricos em amido e fibras em indivíduos com DM2, e que possam fornecer informações úteis para indivíduos com DM2 e profissionais de saúde em relação à escolha de alimentos e horários de refeições que possam ajudar a controlar a glicemia. Diante disso, o presente este estudo tem como objetivo analisar o melhor tempo de resposta glicêmica no sangue de pessoas com DM2 após o consumo de alimentos com alta concentração de amido e fibra.

2. OBJETIVO

Avaliar o melhor tempo de resposta glicêmica no sangue de pessoas com DM2 após o consumo de alimentos ricos em amido e fibras.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal, quantitativo, realizado em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2, de ambos os sexos, com idade a partir de 18 anos, idosos sem risco de disfagia, uso regular de desjejum (≥4 dias na semana, com a ingestão de ≥100 kcal até duas horas após acordar), e que se comprometam a consumir os alimentos propostos no estudo.

Os critérios de exclusão foram adotados para pessoas diagnosticadas com outro tipo de DM, em uso de insulina exógena, com o diabetes descompensado (glicemia capilar ≥180 mg/dl no dia do teste), gestantes e lactantes, depressivos, fumantes, etilistas, com doenças que afetam o paladar e o apetite. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob parecer do número 5.747.049, e realizado no Laboratório de Biociências da Universidade Franciscana, onde foram aplicadas todas as etapas necessárias para sua execução.

Os indivíduos foram orientados quanto ao preparo para a intervenção a fim de manter uma alimentação leve, não ingerir alimentos ricos em fibras , bebida alcoólica, manter nível de atividade física, estar em jejum de 8 horas e não fazer uso da terapia medicamentosa no dia da pesquisa. A intervenção foi subdivida em três etapas: 1º: foram randomizados conforme a ordem de chegada, onde foi apresentado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e aplicado o questionário com dados sociais, hábitos de vida e avaliação antropométrica.

A segunda etapa compreendeu o consumo dos pães, onde cada voluntário fez a ingestão do alimento teste de forma aleatória, em até 15 minutos, acompanhado de um copo de 250 ml de água, sendo denominado de acordo com o alimento teste consumido, descrito na tabela 1.

Tabela 1: Identificação e descrição de cada alimento consumido. PC: Pão controle; PLI: Pão com linhaça integral; PLM: Pão com linhaça moída.

Alimentos teste	Código	Descrição
Pão controle	PC1	1 Pão francês
	PC2	2 Pães francês
Pão com linhaça integral	LI1	1 Pão francês + 20g de linhaça integral
	LI2	2 Pães Francês + 40g de linhaça integral
Pão com linhaça moída	LM1	1 Pão francês + 20g de linhaça moída
	LM2	2 Pães Francês + 40g de linhaça moída

As informações nutricionais dos alimentos teste foram baseadas na Tabela de Composição dos Alimentos – TACO (2011), conforme a tabela 2:

Tabela 2: Informação Nutricional do pão francês.

Informação Nutricional								
Refeições	**Porção**	**Energia**	**CHO**	**PTN**	**LIP**	**FA**	**Ca**	**Mg**
PC1	50g	150 kcal	29,3g	4	1,55g	1,15	8	12,5mg
PC2	100	300	58,6	8	3,1	2,3	16	25
LI1	70	246	37,96	6,82	8,1	7,85	50,2	81,75
LI2	140g	492 kcal	75,92	13,64	16,02	15,7	100,4	163,5
LM1	70	246	37,96	6,82	8,1	7,85	50,2	81,75
LM2	140g	492 kcal	75,92	13,64	16,02	15,7	100,4	163,5

Fonte: Tabela Taco (2011) adaptado pelo autor.

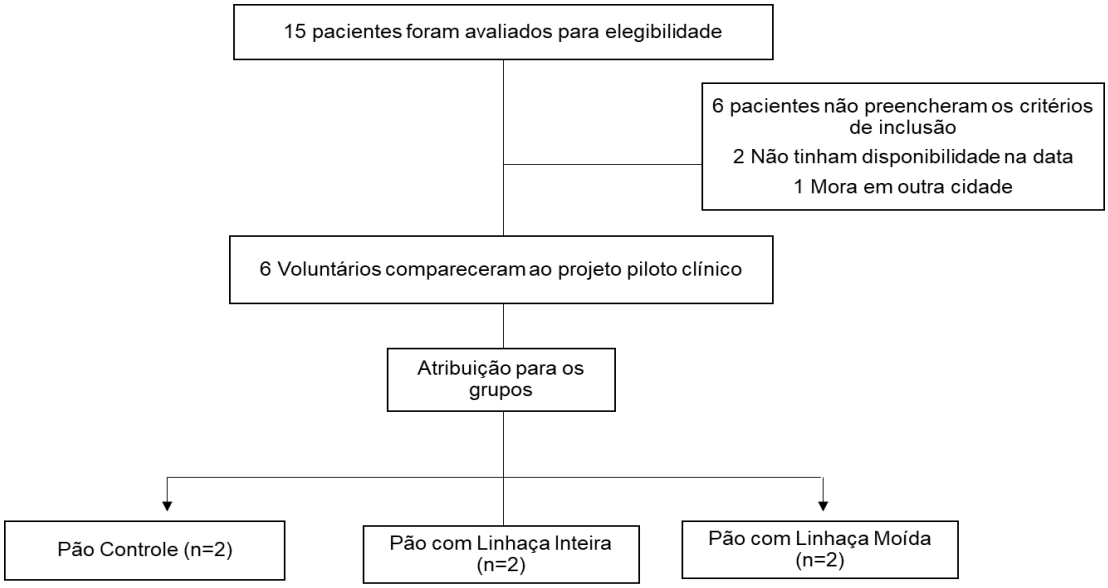
A primeira coleta de sangue foi realizada no antebraço dos voluntários, a vácuo para avaliar a glicemia de jejum e insulina (coleta basal). Foram coletados 4 ml de sangue de cada voluntário, e armazenados em tubos com soro. Na sequência foram coletadas glicemia capilar através do medidor portátil Accu Chek Active em 15, 30, 60, 90, 120 minutos após o consumo dos pães. Em seguida, o material biológico foi autoclavado a 121 ºC durante 30 minutos em sacos específicos para autoclave.

Ao final do teste de glicemia, os voluntários foram autorizados a realizar o café da manhã completo, produzido por uma nutricionista.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção de voluntários para participar do estudo obteve o total de 15 pessoas, dessas, 6 pessoas não preencheram os critérios de inclusão (insulinodependentes), 2 não puderam comparecer por motivo de trabalho, 1 mora em outra cidade, 6 voluntários com DM2 completaram os critérios de inclusão para participar do estudo piloto, sendo distribuídos de forma aleatória entre os alimentos teste, conforme ilustra o fluxograma na figura 1:

Figura 1: Fluxograma dos voluntários para pesquisa:



As características clínicas e hábitos de vida foram utilizadas como parâmetros para análise dos resultados, e estão apresentadas na tabela 3:

Tabela 3: Informações sobre os voluntários da pesquisa.

Dados sociais/Avaliação clínica/Hábitos de vida	Refeições					
	PC1	PC2	LI1	LI2	LM1	LM2
Idade	60	67	64	73	55	75
Sexo	F	M	M	F	F	F
Tempo de DM (anos)	7	6	1	20	6	10
Atividade física	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Outras doenças	1 e 2	3		1 e 4		1
Glicemia plasmática em jejum, mg/dL	164	116	146	107	139	149
Glicemia plasmática em 60 minutos	253	232	237	147	274	224
Insulina plasmática em jejum, µUI/mL	8,40	11,20	26,60	5,10	10,70	15,60
IMC kg/m2	24,23	34,64	29,66	21,33	30,49	24,3

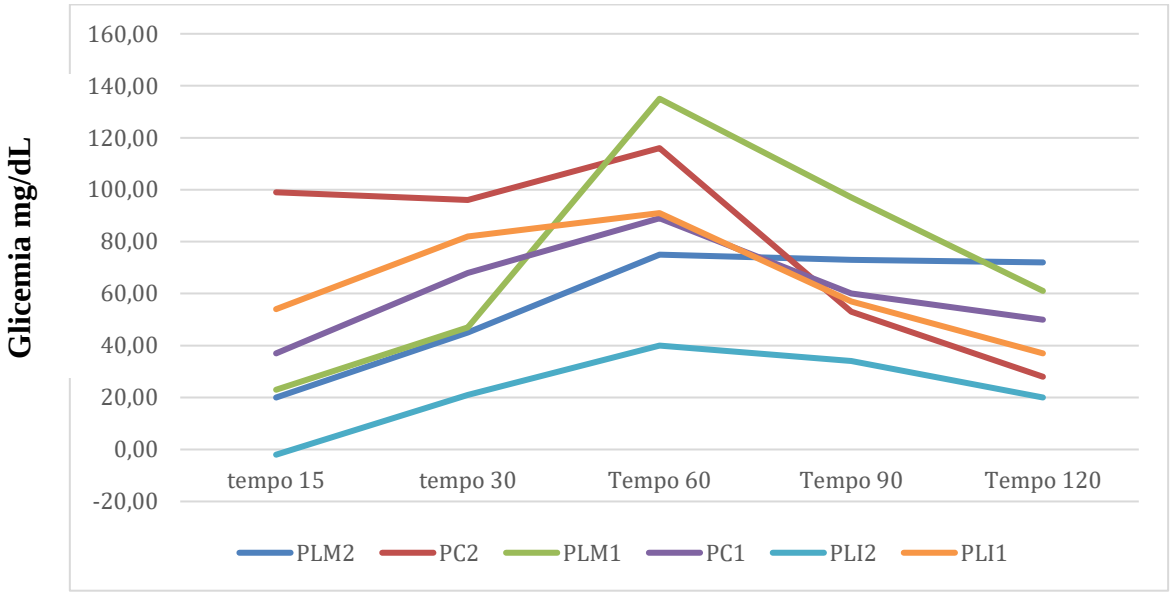
Fonte: Autor

Dentre os medicamentos utilizados, os agentes orais anti-hiperglicêmicos: 3 pacientes (50%) usam metformina, 1 paciente (16,6%) faz uso de metformina associado a glibenclamida e 1 paciente (16,6%) usou somente glifage para o controle glicêmico. Além dos anti-hipertensivos para o controle da hipertensão arterial, são eles: maleato (n=3), losartana (n=1),

amiodorona (n=1) e evidilol (n=1), hidroclorizida (n=1), furosemida (n=1), espirinolozina (n=1).

Foi possível analisar que o pico de glicemia pós-prandial em todos os tratamentos aconteceu no tempo 60 minutos, independente da quantidade de carboidratos e fibras consumidos, com variação de 40 mg/dl (PC1) a 135 mg/dl (PLM1) em relação ao basal. Os dados apresentados na Figura 1 representam os tempos 15, 30, 60, 90 e 120 minutos, sendo descontado o basal, a fim avaliar apenas os valores das glicemias após o consumo dos pães. Os valores diminuíram entre os tempos 60 e 90 minutos, com valor mínimo de 34 mg/dl (PLI2) até 97 mg/dl (PLM1) e de forma gradativa no tempo 120'. Conforme demonstra o gráfico 1:

Gráfico 1: Glicemia de pessoas com DM2 após o consumo de alimentos ricos em amido e fibras. PC1: Uma unidade de pão controle; PC2: duas unidades de pão controle; PLI1: uma unidade de pão francês com linhaça integral; PLI2: duas unidades de pão francês com linhaça integral; PLM1: unidade de pão francês com linhaça moída; PLM2: duas unidades de pão francês com linhaça moída.



Em contrapartida, Atkinson et al. (2023) encontraram maior pico de glicemia em 30 minutos ao analisar a resposta glicêmica de três tipos de bebidas associadas a uma refeição padrão com alto índice glicêmico. Esse resultado pode ser justificado devido à forma líquida favorecer a absorção mais rápida dos nutrientes na corrente sanguínea, levando a respostas

glicêmicas significativamente mais altas em comparação aos alimentos sólidos (RANAWANA E HENRY, 2011).

Sabe-se que as fibras dietéticas retardam a digestão e absorção de carboidratos, através do aumento da viscosidade e mobilidade intestinal, a qual modifica a taxa de esvaziamento gástrico, e assim, reduz a resposta glicêmica pós-prandial os alimentos (BOZZETTO et al., 2018). O estudo de Carvalho et al. (2017) avaliaram o efeito agudo da glicemia capilar e também da insulina através do consumo de diferentes fontes de fibra solúvel acrescentadas no café da manhã de pessoas com diabetes tipo 2, expressando melhor controle da glicemia pós-prandial com pico glicêmico aos 60 minutos em ambas intervenções.

Moreira et al. (2022) exploraram em sua pesquisa o efeito agudo do consumo de fibras e carboidratos utilizando o pão francês e a linhaça moída crua na curva glicêmica 2 horas, pós-prandial em homens com diabetes mellitus tipo 2, o qual alcançou maior valor de glicemia em 60 minutos, indo ao encontro do nosso estudo. De outro modo, Galvão Cândido et al. (2015) compararam através de shakes a ação da semente linhaça e de diferentes fontes de fibras sobre a ingestão alimentar e redução da glicemia pós-prandial, e devido à diferença na estrutura desses alimentos (líquido) o pico glicêmico foi alcançado rapidamente em 30 minutos.

Ao comparar a diferentes quantidades de macronutrientes, o efeito na glicemia e insulina após o dasafio de carboidratos, proteína, lipídeos (12,5g; 25g; e 50g, respectivamente) e fibras (4,8g e 9,6g) utilizando o pão francês, foi visto por Meng et al. (2017) que os quatro tipos de tratamentos obtiveram maior valor de glicemia no tempo de 60 minutos. Breen et al., (2013) também analisaram a glicemia e insulina aguda após o consumo de quatro pães com diferentes proporções de fibras e grau de processamento em pessoas com DM2, encontrando o diferenças mínimas na curva glicêmica, e pico glicêmico aos 60 minutos.

Em outro estudo mais recente, Mete et al. (2021) constatou melhor tempo aos 60 minutos para análise da glicemia ao comparar o efeito do tamanho da partícula da farinha integral em três tipos de pães integrais, consumidos por pessoas com tolerância a glicose prejudicada, constatando que a velocidade de absorção dos carboidratos é influenciada diretamente pela composição química, o tamanho da partícula e seus processamentos (SARTORELLI, 2006).

Os estudos experimentais de intervenção utilizam o carboidrato devido o seu potencial efeito de alteração da glicemia, e seus conceitos de índice glicêmico e carga glicêmica, além

disso, a metabolização do carboidrato na corrente sanguínea depende também da sua forma física (líquido, gel, sólido), estrutura química, bem como o teor de proteínas, lipídeos e fibra presentes na sua composição (TRUSWELL, 1992). Tais estudos corroboram que a combinação de alimentos sólidos apresenta o mesmo tempo de absorção total da glicose no sangue, diferenciando-se nos valores das respostas glicêmicas para maior ou menor, a depender da estrutura química do alimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados encontrados em nosso estudo, conclui-se que o melhor momento para analisar a resposta glicêmica e insulínica pós-prandial por pessoas com diabetes tipo 2 é de 60 minutos após o consumo de alimentos, independente da quantidade de carboidratos e fibras consumidos, e que deve-se levar em consideração a forma e grau de processamento do alimento teste.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, FS.; COHEN, M.; LAU, K.; BRAND-MILLER, JC. Glycemic index and insulin index after a standard carbohydrate meal consumed with live kombucha: A randomised, placebo-controlled, crossover trial. **Front Nutr**, v. 10, n. 1036717, p. 1-7, 2023. Disponível em: doi:10.3389/fnut.2023.1036717. Acesso em: 30 de março de 2023.

BAO, Jiansong et al. Prediction of postprandial glycemia and insulinemia in lean, young, healthy adults: glycemic load compared with carbohydrate content alone. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 93, n. 5, p. 984-996, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.3945/ajcn.110.005033. Acesso em: 30 de março de 2023.

BOZZETTO, LUTGARDA et al. “Dietary Fibre as a Unifying Remedy for the Whole Spectrum of Obesity-Associated Cardiovascular Risk.” **Nutrients** vol. 10,7 943. 21 Jul. 2018, doi:10.3390/nu10070943

BREEN, Cathy e cols. Respostas glicêmicas, insulinêmicas e de apetite de pacientes com diabetes tipo 2 a pães comumente consumidos. **O Educador em Diabetes** , v. 39, n. 3, pág. 376-386, 2013.

DE CARVALHO, Cláudia M. et al. Respostas plasmáticas de glicose e insulina após o consumo de café da manhã com diferentes fontes de fibras solúveis em pacientes com diabetes tipo 2: um ensaio clínico cruzado randomizado. **The American Journal of Clinical Nutrition** , v. 106, n. 5, pág. 1238-1245, 2017.

GALVÃO CÂNDIDO, Flávia; SILVA TON, Dobadoura Tadeu; GONÇALVES ALFENAS, Rita de Cássia. A adição de fontes de fibra dietética a batidos reduz a glicemia pós-prandial e altera a ingestão de alimentos. **Nutrición Hospitalaria** , v. 31, n. 1, pág. 299-306, 2015.

GIACCO, R. et al. A whole-grain cereal-based diet lowers postprandial plasma insulin and triglyceride levels in individuals with metabolic syndrome. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 8, p. 837-844, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.01.007. Acesso em: 30 de março de 2023.

MENG, HUICUI et al. “Effect of macronutrients and fiber on postprandial glycemic responses and meal glycemic index and glycemic load value determinations.” **The American journal of clinical nutrition** vol. 105,4 (2017): 842-853. doi:10.3945/ajcn.116.144162

MOREIRA, Fernanda Duarte e cols. A ingestão aguda de linhaça reduz a glicemia pós-prandial em indivíduos com diabetes tipo 2: um ensaio clínico cruzado randomizado. **Nutrientes** , v. 14, n. 18, pág. 3736, 2022.

METE, Evelyn et al. Efeito do tamanho da partícula de farinha integral no pão na resposta glicêmica e insulinêmica entre pessoas com fatores de risco para diabetes tipo 2: um estudo cruzado randomizado. **Nutrientes** , v. 13, n. 8, pág. 2579, 2021. See More

RANAWANA, Viren; HENRY, C. Jeya K. Alimentos com carboidratos líquidos e sólidos: efeitos comparativos nas respostas glicêmica e insulínica e na saciedade. **Revista Internacional de Ciências Alimentares e Nutrição** , v. 62, n. 1, pág. 71-81, 2011.

SAMPAIO, H. A. DE C. et al. Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 6, p. 615-624, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000600004. Acesso em: 30 de março de 2023.

SARTORELLI, Daniela S.; CARDOSO, Marly A. Associação entre carboidratos da dieta habitual e diabetes mellitus tipo 2: evidências epidemiológicas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, p. 415-426, 2006.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / NEPA – **UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl**. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011.

VENN, B.; GREEN, T. Glycemic index and glycemic load: measurement issues and their effect on diet-disease relationships. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, p. S122-S131, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602942. Acesso em: 30 de março de 2023.