

Diana Sofia Moreira Bento

Efeito da ingestão de Kombucha na glicemia pós-prandial de adultos não diabéticos

Ciências da Nutrição
Faculdade de Ciências da Saúde
Universidade Fernando Pessoa
Porto, 2024

Diana Sofia Moreira Bento

Efeito da ingestão de Kombucha na glicemia pós-prandial de adultos não diabéticos

Ciências da Nutrição
Faculdade de Ciências da Saúde
Universidade Fernando Pessoa
Porto, 2024

Diana Sofia Moreira Bento

Efeito da ingestão de Kombucha na glicemia pós-prandial de adultos não diabéticos

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

Diana Sofia Moreira Bento

(Diana Sofia Moreira Bento)

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa, orientado pelo Professor Doutor José Neves e Coorientado pela Professora Doutora Céu Costa, como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Ciências da Nutrição.

I. Índice

1. Introdução.....	1
2. Metodologia.....	3
2.1. Aspectos éticos	3
2.2. Participantes no Estudo	3
2.3. Solução a testar.....	3
2.4. Ensaio Experimental.....	3
2.5. Recolha de dados	4
2.5.1. Inquérito geral.....	4
2.5.2. Inquérito alimentar	4
2.5.3. Medições antropométricas	4
2.5.4. Medição da glicemia em jejum e pós-prandial.....	5
2.5.5. Análise estatística	5
3. Resultados.....	6
3.1. Características dos participantes no estudo	6
3.2. Variação da glicemia capilar antes e após a ingestão de Kombucha	6
3.3. Influência da idade na glicemia pós-prandial antes e após a ingestão de Kombucha	6
3.4. Influência do sexo na glicemia pós-prandial antes e após a ingestão de Kombucha	7
4. Discussão	8
5. Conclusões.....	10
6. Agradecimentos	11
7. Referências Bibliográficas.....	12
8. Tabelas, Ilustrações e figuras.....	16
9. Anexos.....	23

II. Índice de tabelas e Ilustrações

Figura 1- Fluxograma do desenho experimental.	16
Figura 2- Médias dos valores glicêmicos sem e com a ingestão de Kombucha em diferentes momentos: jejum = t0; 30 = t30; 60 = t60; 90 = t90; 120 = t120 minutos. ...	18
Figura 3- Média e desvio padrão da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha em função de grupos etários em homens e mulheres. (A) Comparação da evolução da glicemia entre homens de 20-35 anos e 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (B) Comparação da evolução da glicemia entre homens de 20-35 anos e 36-60 anos após a ingestão de Kombucha. (C) Comparação da evolução da glicemia entre mulheres de 20-35 anos e 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (D) Comparação da evolução da glicemia entre mulheres de 20-35 anos e 36-60 anos após a ingestão de Kombucha.....	19
Figura 4 – Média e desvio padrão da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha em função do sexo nos dois grupos etários. (A) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 20-35 anos antes da ingestão de Kombucha. (B) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 20-35 anos após a ingestão de Kombucha. (C) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (D) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 36-60 anos após a ingestão de Kombucha.....	21
Tabela 1- Caracterização dos participantes do estudo (n=22). Os dados representados significam média ± desvio padrão.	17
Tabela 2- Evolução da glicemia capilar ao longo do tempo antes e depois da ingestão do Kombucha. Os dados representados significam média ± desvio padrão.....	17
Tabela 3- Concentração máxima de glicose (C _{máx}), variação da concentração máxima de glicose (Δ C _{máx}) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha. Os dados representados significam média ± desvio padrão.	18
Tabela 4- Concentração máxima de glicose (C _{máx}), variação da concentração máxima de glicose (Δ C _{máx}) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo após a ingestão de Kombucha em função de grupos etários em homens e mulheres.	20

Tabela 5- Concentração máxima de glicose ($C_{m\acute{a}x}$), variação da concentração máxima de glicose ($\Delta C_{m\acute{a}x}$) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo após a ingestão de Kombucha em função do sexo nos dois grupos etários..... 22

III. Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

AAC – Área Abaixo da Curva

C_{máx.} – Concentração Máxima de Glicose

Δ C_{máx.} – Variação da Concentração Máxima de Glicose

DMT2- *Diabetes mellitus* Tipo 2

GLP-1 – Glucagon-Like Peptide-1 (do português: peptídeo-1 semelhante ao glucagon)

IDF – International Diabetes Federation

IMC – Índice de Massa Corporal

LDL – Low-Density Lipoprotein (do português: Lipoproteína de baixa densidade)

LPS – Lipopolissacarídeos

%MG – Percentagem de Massa Gorda

MME – Massa Muscular esquelética

SCOBY - Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (do português: Cultura simbiótica de bactérias e leveduras)

IV. Título/Autores/Afiliação académica

Diana Sofia Moreira Bento ¹; Céu Costa ²; José Neves ³.

¹ Estudante finalista do 1o Ciclo de Estudos em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

² Coorientadora do trabalho complementar de final de curso, professora da Faculdade de Ciências da Saúde e Escola Superior da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

³ Orientador do trabalho complementar de final de curso, professor da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Diana Sofia Moreira Bento

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

Morada: Praça de 9 de abril, no349, 4249-004, Porto

E-mail: 41452@ufp.edu.pt

Contagem de palavras: 2946

Número de figuras/tabelas: 9

Número de referências bibliográficas: 33

Conflito de interesses: nada a declarar.

V. Resumo e palavras-chave

Objetivo: Avaliar o impacto do consumo de Kombucha nos níveis de glicemia pós-prandial em adultos não diabéticos.

Metodologia: Este estudo teve a participação de 22 adultos saudáveis, com idades entre os 20 e 60 anos. O estudo foi conduzido em dois dias distintos, separados por uma semana. No primeiro dia, após 12 horas de jejum, os participantes assinaram o consentimento informado, preencheram um inquérito geral e um inquérito alimentar e foram feitas avaliações antropométricas. De seguida, mediu-se a glicemia em jejum após o que os participantes consumiram uma refeição rica em hidratos de carbono. Imediatamente a seguir, procedeu-se à medição da glicemia pós-prandial aos 30, 60, 90 e 120 minutos após a refeição. No segundo dia, o procedimento foi idêntico, porém os participantes ingeriram 240 mL de Kombucha logo após a ingestão da refeição. Foi utilizado o teste *t-student* para amostras pareadas para verificar os níveis de glicemia pós-prandial em diferentes momentos e o teste *t-student* para amostras independentes para diferenciar entre os diferentes grupos (idade e sexo).

Resultados: Não foram observadas diferenças significativas nos parâmetros antropométricos entre os dias de intervenção. A glicemia em jejum foi semelhante nos dois dias, sem alterações significativas ($p > 0,05$). O consumo de Kombucha reduziu significativamente a glicemia pós-prandial aos 30 minutos ($p=0,006$), a variação máxima da glicemia ($p=0,031$) e a área abaixo da curva glicémica ($p=0,009$). Os homens apresentaram maior redução na glicemia pós-prandial em comparação às mulheres, especialmente na faixa etária mais jovem (20-35 anos). Não houve diferenças significativas nas respostas glicémicas entre as faixas etárias no grupo feminino.

Conclusões: O consumo de Kombucha demonstrou um efeito positivo no controle da glicemia pós-prandial em adultos não diabéticos, com maior impacto observado entre os homens mais jovens. Esses resultados sugerem o potencial da Kombucha como adjuvante na regulação da glicemia. No entanto, realça-se a necessidade de realizar estudos adicionais com amostras maiores para validar estes resultados e explorar melhor o potencial da Kombucha como ferramenta de intervenção nutricional para o contro do metabolismo da glicose.

Palavras-chave: glicemia pós-prandial, controle glicémico, Kombucha, polifenóis, metabolismo da glicose, intervenção nutricional.

VI. Abstract e Keywords

Objective: To assess the impact of Kombucha consumption on postprandial blood glucose levels in non-diabetic adults.

Methodology: This study involved 22 healthy adults aged between 20 and 60. The study was conducted on two separate days, one week apart. On the first day, after 12 hours of fasting, the participants signed an informed consent form, completed a general survey and a dietary survey, and anthropometric assessments were made. Next, fasting blood glucose was measured, after which the participants consumed a carbohydrate-rich meal. Immediately afterwards, postprandial blood glucose was measured at 30, 60, 90 and 120 minutes after the meal. On the second day, the procedure was identical, but the participants drank 240 mL of Kombucha immediately after eating the meal. The student's t-test for paired samples was used to check postprandial blood glucose levels at different times and the *student's* t-test for independent samples was used to differentiate between the different groups (age and gender).

Results: No significant differences were observed in anthropometric parameters between the intervention days. Fasting blood glucose was similar on both days, with no significant changes ($p > 0.05$). Kombucha consumption significantly reduced postprandial blood glucose at 30 minutes ($p=0.006$), maximum blood glucose variation ($p=0.031$) and the area under the glucose curve ($p=0.009$). Men showed a greater reduction in postprandial glycemia compared to women, especially in the younger age group (20-35 years). There were no significant differences in glycemic responses between age groups in the female group.

Conclusions: Kombucha consumption showed a positive effect on postprandial blood glucose control in non-diabetic adults, with a greater impact observed among younger men. These results suggest the potential of Kombucha as an adjuvant in regulating glycemia. However, there is a need for further studies with larger samples to validate these results and better explore the potential of Kombucha as a nutritional intervention tool for controlling glucose metabolism.

Keywords: postprandial glycemia, glycemic control, Kombucha, polyphenols, glucose metabolism, nutritional intervention.

1. Introdução

A *diabetes mellitus* é uma doença crónica que resulta de um distúrbio metabólico que compromete a capacidade do organismo utilizar adequadamente a glicose presente na corrente sanguínea (1).

Existem vários tipos de diabetes, no entanto, a forma mais comum é a diabetes tipo 2, predominantemente observada em adultos. Este tipo de diabetes está associado à resistência à insulina e à produção de quantidades insuficientes de insulina conduzindo a uma hiperglicemia, isto é, um aumento dos níveis de glicose no sangue (2) que, quando não tratada adequadamente, pode causar complicações graves tais como retinopatia, nefropatia, risco de cetoacidose diabética, e representam um fator acrescido de risco cardiovascular e de patologias deste foro (3).

A diabetes, que pode causar complicações potencialmente fatais, afeta milhões de pessoas em todo o mundo sendo, por isso, uma preocupação de saúde pública, quer em países em desenvolvimento quer na maioria dos países desenvolvidos (4).

Segundo a Federação Internacional de Diabetes (IDF) 10,5% da população adulta com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos têm diabetes e, segundo projeções desta entidade, estima-se que em 2030 haverá 643 milhões com diabetes e 783 milhões em 2045 (4). Em Portugal, os dados epidemiológicos estão de acordo com os dados mundiais verificando-se um aumento constante da prevalência desta patologia. Segundo o relatório anual do Observatório Nacional de Diabetes a prevalência da diabetes foi de 11,7% em 2009 e 14,1% em 2021 (5).

Apesar dos significativos investimentos em investigação sobre a diabetes e das campanhas publicitárias promovendo cuidados preventivos, a prevalência da doença continua a aumentar daí que, a deteção precoce de níveis glicémicos alterados, nomeadamente no período pós-prandial (após as refeições), assume um papel muito relevante. Na verdade, a glicemia pós-prandial, ou seja, o nível de glicose no sangue após a ingestão de alimentos, é crucial para avaliar a eficiência do metabolismo da glicose e a resposta da insulina no organismo (6) daí que, a monitorização deste indicador é fundamental para a prevenção da diabetes e de várias outras doenças nomeadamente os

eventos cardiovasculares (7) e para a detecção precoce de anomalias no metabolismo da glicose (5).

Atualmente, são necessários medicamentos e intervenções a longo prazo para gerir a *diabetes mellitus* tipo 2 (DMT2) que têm elevado custo e possíveis efeitos secundários, daí que, a par de uma vida saudável que combine a prática de exercício físico com uma alimentação equilibrada, haja a necessidade de procurar alternativas naturais que possam desempenhar um papel fundamental no controlo e na prevenção da DMT2 (8,9).

Os alimentos funcionais antidiabéticos naturais podem ser uma estratégia de intervenção suplementar interessante. De facto, um número crescente de estudos tem demonstrado que as bebidas funcionais fermentadas como a Kombucha, o kefir e as enzimas, têm efeito antidiabético (10,11).

A Kombucha é uma bebida fermentada à base de chá e açúcar, aos quais se adiciona o *SCOBY* que é uma mistura complexa de leveduras e bactérias probióticas (12), principalmente bactérias do ácido acético (*Komagataeibacter xylinus*, *Acetobacter malorum*, *Gluconacetobacter xylinus*) e do ácido láctico (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*) (13), rica em compostos funcionais ativos, tais como ácidos orgânicos, polifenóis, etanol, aminoácidos, várias vitaminas e elementos essenciais.

Dada esta riqueza em compostos bioativos são-lhe apontados efeitos benéficos na saúde, que incluem melhorias nas leituras de glicose no sangue, colesterol e pressão arterial, e uma melhor função imunitária, hepática e gastrointestinal (14,15).

Dada a crescente popularidade do Kombucha, a que não é alheio o seu potencial efeito benéfico na saúde humana, e a escassez de evidências diretas de investigação que o mostrem (12,15), existe um particular interesse em estudar o efeito desta bebida fermentada na glicemia pós-prandial em indivíduos adultos não diabéticos, por forma a prevenir a diabetes.

Foi, pois, neste contexto, que surgiu o interesse em realizar este trabalho que teve como objetivo principal investigar se a ingestão de Kombucha tinha efeito na glicemia pós-prandial em indivíduos adultos não diabéticos.

2. Metodologia

2.1. Aspectos éticos

O estudo seguiu as diretrizes éticas estabelecidas pela declaração de Helsinquia e foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Fernando Pessoa, no dia 22/01/2024 (anexo 1). Todos os participantes assinaram o seu consentimento informado após serem elucidados sobre o estudo a realizar (anexo 2). A confidencialidade foi garantida através de codificação numérica acessível apenas aos investigadores. Foi dada a liberdade, a todos os participantes, de se retirarem do estudo a qualquer momento, sem qualquer obstáculo.

2.2. Participantes no Estudo

O estudo, contou com a participação de 22 voluntários da comunidade com idades compreendidas entre 20 e 60 anos, sendo composta por 11 homens e 11 mulheres.

Foram excluídos os indivíduos com diagnóstico de diabetes, aqueles que estavam a usar medicamentos para o controle da glicemia, bem como qualquer indivíduo que tomasse medicamentos ou suplementos, durante o período de intervenção, capazes de influenciar os níveis de glicemia pós-prandial. Além disso, foram excluídos os voluntários que consumiam Kombucha regularmente e aqueles que apresentavam alergia a algum dos ingredientes da substância em teste.

2.3. Solução a testar

A solução a testar foi o chá Kombucha da marca Captain Kombucha, Zero original Bio, produto disponível no mercado e sem necessidade de qualquer preparação previa á toma. A escolha da dosagem, 240 mL, baseou-se em estudos realizados (16).

2.4. Ensaio Experimental

O estudo foi realizado em dois dias separados por uma semana, e decorreu durante o mês de fevereiro. No primeiro dia, os participantes assinaram o termo de consentimento informado, responderam a um breve inquérito geral com informações demográficas e a um inquérito alimentar. Em seguida, foram realizadas as medições antropométricas, como peso, percentagem de massa gorda massa muscular esquelética e estatura. Após um jejum de 12 horas, foi registada a glicemia basal, de seguida os participantes ingeriram uma refeição composta por um pão branco com compota de frutos vermelhos e um néctar de

manga, totalizando 75g de açúcar. Foi então feita a medição da glicemia pós-prandial aos 30, 60, 90 e 120 minutos.

No segundo dia, o procedimento foi repetido, mas após a refeição, os participantes ingeriram 240 ml de Kombucha. As medições de glicemia, foram novamente realizadas nos intervalos de 30, 60, 90 e 120 minutos.

Para garantir a precisão dos resultados, os participantes foram instruídos a não consumir Kombucha ou qualquer alimento que na sua composição possui-se a substância em estudo durante todo o período de intervenção.

O fluxograma que representa o desenho experimental deste estudo esta apresentado na Figura 1.

2.5. Recolha de dados

2.5.1. Inquérito geral

O preenchimento do inquérito geral permitiu recolher os seguintes dados: ID, dados pessoais, história clínica (antecedentes pessoais e familiares) e história medicamentosa (anexo 3).

2.5.2. Inquérito alimentar

De forma a monitorizar o padrão alimentar dos participantes, foi solicitado o preenchimento de um diário alimentar das 24 horas anteriores às duas intervenções (anexo 4). Os dados alimentares recolhidos foram inseridos no software *Nutrium*. Esta plataforma auxiliou na conversão de alimentos para nutrientes, fazendo assim um resumo do diário alimentar de cada participante em energia e macronutrientes. Estes dados foram utilizados para comparar a quantidade de ingestão dos macronutrientes com os resultados das medições.

2.5.3. Medições antropométricas

Os dados antropométricos foram recolhidos em ambos os momentos utilizando equipamento padronizado. O peso foi determinado através de uma balança de análise corporal (BF 551 Tanita), em quilogramas, assim como a percentagem de massa gorda e a massa muscular esquelética, em quilogramas. A estatura foi medida com um estadiómetro de parede portátil (SECA 213) de acordo com o plano de Frankfurt.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela fórmula padrão, $IMC (Kg/m^2) = \text{Peso (Kg)}/\text{estatura}^2 (m)$.

2.5.4. Medição da glicemia em jejum e pós-prandial

A glicemia foi medida utilizando um medidor de glicose portátil (modelo *Lunatrio*). Nos dias de intervenção, foram obtidos os valores de glicemia em jejum, minuto (0), e pós-prandiais em intervalos de 30 minutos até ao minuto 120, após o início da ingestão de 240 mL do Kombucha.

Em todas as medições, o dedo do participante foi desinfetado com álcool, picado com uma lanceta esterilizada para obter a amostra do sangue que foi aplicada na tira do glicosímetro. O resultado foi registado imediatamente numa folha de registo (anexo 3), e os materiais utilizados foram descartados adequadamente.

2.5.5. Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o software *SPSS* (versão 29.0.0.0 (241)) e o Excel. Para verificar a normalidade dos dados, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. As diferenças entre as concentrações médias de glicemia em jejum e pós-prandial nos tempos t0, t30, t60 e t120 foram comparadas utilizando o teste *t-student* bicaudal para amostras pareadas. O procedimento foi repetido para a análise da Área Abaixo da Curva (AAC), de Concentração Máxima (C_{máx.}) e da variação da concentração máxima (Δ C_{máx.}). Para comparar os valores de glicemia entre diferentes géneros e faixas etárias foi utilizado o teste *t-student* para amostras independentes.

Para todos os testes estatísticos, considerou-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os resultados foram apresentados com média \pm desvio padrão.

3. Resultados

3.1. Características dos participantes no estudo

O estudo envolveu 22 voluntários (11 mulheres e 11 homens), cujas características gerais são apresentadas na Tabela 1. A idade média foi de $34,3 \pm 13,4$ anos, tendo o participante mais jovem 20 anos e o participante mais velho 60 anos. A análise dos dados revelou que, em média, os participantes apresentavam excesso de peso, com um IMC médio de $25,3 \pm 3,3$ kg/m². Metade dos participantes encontravam-se na categoria de peso normal ($18,6 \leq \text{IMC} \leq 24,9$), 40% apresentam excesso de peso ($25 \leq \text{IMC} \leq 29,9$) e 9% foram classificados com obesidade de grau I ($30 \leq \text{IMC} \leq 34,9$). Quanto à percentagem de massa gorda (%MG), os valores médios foram de $25,9 \pm 9,4\%$ (17). Verificou-se que não houve alterações estatisticamente significativas nos parâmetros antropométricos após a ingestão de Kombucha.

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas para as restantes variáveis (ingestão total de energia, hidratos de carbono e proteínas) à exceção dos lípidos onde se verificou uma diminuição significativa ($p=0,031$).

3.2. Variação da glicemia capilar antes e após a ingestão de Kombucha

A evolução dos níveis médios de glicemia capilar dos participantes ao longo do tempo, é apresentada nas tabelas 2 e 3 e na figura 2. Da sua leitura, verificou-se que os valores de glicemia em jejum e pós-prandial antes e depois da ingestão de Kombucha não apresentam diferenças significativas exceto para a glicemia pós-prandial aos 90 minutos ($p=0,002$).

A tabela 3 mostra os valores médios da concentração máxima de glicose (C. Máx), variação máxima de glicose ($\Delta C_{\text{máx}}$) e da Área Abaixo da Curva (AAC). A sua leitura mostra que o valor de $C_{\text{máx}}$ ocorre aos 30 minutos e que esse valor é sinificativamente menor após a toma de Kombucha ($p=0,006$). Idêntico resultado se verifica na $\Delta C_{\text{máx}}$ e da AAC respetivamente 0,031 e 0,009.

3.3. Influência da idade na glicemia pós-prandial antes e após a ingestão de Kombucha

A figura 3A, 3B, 3C e 3D e a tabela 4 comparam a variação dos valores de glicemia entre o grupo etário dos 20 aos 35 anos e o grupo etário dos 36 aos 60 anos em homens e mulheres antes e após a ingestão de Kombucha. Da sua leitura (figura 3A, 3B, 3C e 3D)

verifica-se que não há diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) da glicemia, em todos os tempos medidos, tanto nos homens como nas mulheres com exceção do minuto 60 nos homens, onde se verifica uma diferença estatisticamente significativa, após a ingestão de Kombucha ($p=0,038$).

Relativamente aos valores de $C_{\text{máx}}$, $\Delta C_{\text{máx}}$. e AAC (tabela 4) verifica-se que não há diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) nos dois grupos etários entre as mulheres. Situação inversa verifica-se nos homens onde se observa que os dois grupos etários apresentam diferenças significativas (respetivamente $p=0,022$; $p=0,033$; $p=0,042$).

3.4. Influência do sexo na glicemia pós-prandial antes e após a ingestão de Kombucha

A figura 4A, 4B, 4C e 4D e a tabela 5 comparam a variação dos valores de glicemia entre homens e mulheres para os grupos etários dos 20-35 e dos 36-60 anos, antes e após a ingestão de Kombucha. Não se verificam diferenças significativas ($p < 0,05$) nas várias curvas de glicemia entre homens e mulheres nos dois grupos etários (figura 4A, 4B, 4C e 4D).

Relativamente aos valores de $C_{\text{máx}}$, $\Delta C_{\text{máx}}$. e AAC (tabela 5) verifica-se que a AAC nas mulheres é significativamente diferente ($p=0,047$) da AAC nos homens na faixa etária dos 36-60 anos. Todos os outros valores, $C_{\text{máx}}$. e $\Delta C_{\text{máx}}$., não apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$).

4. Discussão

Dado o crescente número de estudos que têm demonstrado que as bebidas funcionais fermentadas, como a Kombucha, o kefir e as enzimas, têm efeitos anti-diabéticos (18–20), o consumo do Kombucha, tem sido sugerido como uma intervenção dietética com potencial para melhorar a resposta glicêmica pós-prandial e reduzir o risco de doenças metabólicas (21).

O presente estudo mostrou que a ingestão de 240 mL Kombucha, após uma refeição rica em hidratos de carbono, levou a uma redução estatisticamente significativa da glicemia pós-prandial aos 90 minutos em comparação com a ausência do consumo da bebida. Mostrou ainda que houve uma redução significativa da $C_{máx}$. de glicose no sangue capilar ($p=0,006$), na $\Delta C_{máx}$ ($p=0,031$) e na AAC ($p=0,009$). Estes resultados sugerem que o consumo de Kombucha às refeições pode ter um efeito benéfico no controlo da glicemia pós-prandial com benefícios importantes para a saúde.

São vários os mecanismos subjacentes à atividade hipoglicemiante da Kombucha. Aloulou *et al.* (2012) avaliaram o efeito da Kombucha na atividade de duas enzimas pancreáticas, lipase e alfa-amilase, que contribuem para o estado hiperglicémico e dislipidémico de indivíduos diabéticos e verificaram que, em ratos diabéticos, houve uma redução da atividade da lipase plasmática e pancreática e, conseqüentemente, uma redução na hidrólise dos triglicéridos em monoglicéridos e ácidos gordos livres diminuindo assim, significativamente os níveis séricos de triglicéridos e de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (9). Também verificaram que a atividade da alfa-amilase plasmática e pancreática diminuiu levando a uma diminuição dos níveis de monossacáridos absorvíveis originados a partir da digestão do amido na alimentação. Esta ação inibidora atribuída à Kombucha parece estar relacionada com a presença de polifenóis que podem inibir a lipase pancreática (22) e a alfa-amilase, neste último caso devido à presença de anti-nutrientes como os taninos que ao ligar-se à alfa-amilase, promovem a diminuição da velocidade de digestão dos hidratos de carbono (23).

Para lá de inibir a atividade enzimática, a Kombucha pode atuar aumentando a secreção de insulina devido ao aumento do nível do péptido 1 semelhante ao glucagon (GLP-1) e assim contribuir para uma melhor resposta à glicemia. De facto, vários estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que a presença de catequinas aumentava o nível do GLP-1 e, conseqüentemente, o aumento da secreção de insulina (24,25).

Um outro mecanismo associado aos benefícios da Kombucha prende-se com as alterações que ocorrem na microbiota intestinal dado o facto desta bebida fermentada apresentar uma mistura complexa de leveduras e bactérias mais benéficas. Assim, fruto dessa modificação da flora microbiana, podem ocorrer efeitos benéficos na glicemia, desde logo porque é possível que os microrganismos tolerantes ao ácido presentes, metabolizem parte da glucose. Para além deste aspeto, salienta-se a redução da permeabilidade intestinal e, conseqüentemente, a redução da passagem de lipopolissacárideos (LPS), inibição da ocorrência de inflamação e resistência à insulina *in vivo* (26).

Para lá destes aspetos, saliente-se o aumento da presença de bactérias produtoras de ácidos gordos de cadeia curta que podem ativar as células L intestinais a secretar hormonas gastrintestinais como a GLP-1 e o péptido YY que regulam o metabolismo da glucose.

São vários os estudos que mostram que o ácido acético, presente na Kombucha, pode contribuir para a redução da glicemia ao melhorar a sensibilidade à insulina, uma vez que este composto retarda o esvaziamento gástrico o que faz com que a libertação de glucose na corrente sanguínea seja mais lenta, reduzindo os picos glicémicos (12,26–28). Além disso, este composto pode ainda aumentar a captação da glucose pelos músculos, reduzindo assim os níveis de glicemia pós-prandial (29–31).

É do conhecimento geral que a resposta à glicemia varia com a idade e o sexo fruto de diferenças biológicas, hormonais e comportamentais importantes, entre outras. O trabalho apresentado mostra que a ingestão de Kombucha modifica o perfil glicémico pós-prandial dos homens da faixa etária dos 20 aos 35 anos relativamente aos da faixa etária dos 36 aos 60 anos. Mostra ainda que há diferenças significativas na glicemia pós-prandial entre homens e mulheres pertencentes à faixa etária dos 36 aos 60 anos. Os mecanismos associados a estas diferenças observadas, fruto da ação da Kombucha, não são evidentes havendo necessidade de realizar novos ensaios que permitam o seu esclarecimento.

5. Conclusões

Este estudo mostrou que uma só toma de Kombucha, após uma refeição calórica, pode levar a reduções clinicamente significativas na glicemia pós-prandial em adultos não diabéticos. É provável que estejam em jogo múltiplos mecanismos e que o baixo pH da Kombucha, a complexa mistura de constituintes químicos, incluindo elevados níveis de ácidos orgânicos, polifenóis e taninos, e as ações de microrganismos vivos contribuíram para produzir as reduções observadas nas respostas pós-prandiais da glucose.

Segundo Sreeramulu *et al.* (2000), fatores como a composição da refeição anterior, o tempo de jejum dos participantes bem como o período de toma da Kombucha podem ser fatores de variabilidade em estudos de intervenção nutricional, uma vez que podem influenciar a resposta glicêmica individual, o que torna difícil a comparação direta entre estudos (32). Acresce a necessidade de uma amostragem mais robusta. Assim, tal como apontado por Martínez *et al.* (2020), é essencial que futuros estudos controlem melhor estas variáveis, com protocolos experimentais mais uniformes, a fim de fornecer dados mais consistentes sobre o efeito do Kombucha na regulação glicêmica (33).

6. Agradecimentos

Este trabalho representa o culminar de uma jornada intensa de aprendizagem e amadurecimento, que só foi possível graças ao apoio e orientação de várias pessoas essenciais, às quais dedico a mais sincera e profunda gratidão.

Àqueles que diretamente guiaram este percurso, início por expressar o meu reconhecimento ao Professor Doutor José Neves e à Professora Doutora Céu Costa, meu orientador e minha coorientadora. Agradeço profundamente pela sabedoria, paciência e partilha de conhecimento foram fundamentais para a concretização desta investigação.

Aos participantes deste estudo, que, com generosidade e dedicação, investiram o seu tempo e entrega, deixo o meu profundo agradecimento. Cada um foi essencial para a construção deste projeto, e a vossa colaboração foi inestimável para o desenvolvimento desta investigação.

À minha família, ofereço um agradecimento muito especial, pois a sua presença foi o alicerce que sustentou cada etapa desta jornada. Aos meus avós, fontes de serenidade e apoio incondicional, que em cada palavra de carinho e aconselhamento me deram força e confiança, a minha eterna gratidão.

Aos meus pais, que tornaram possível a realização deste sonho, cuja dedicação e amor inabaláveis foram as forças que me sustentaram e motivaram em cada desafio, a minha gratidão é imensurável. São o coração de todas as minhas conquistas, e este trabalho é também reflexo da sua entrega e apoio incondicional.

Por último, mas com especial carinho, expresso a minha profunda e sentida gratidão ao meu namorado, Américo. A sua presença foi um pilar inabalável em cada momento desta jornada, especialmente nas etapas mais desafiantes, onde encontrou sempre palavras certas e uma força silenciosa que me reconfortaram e impulsionaram. Agradeço a paciência e apoio incansável que foram verdadeiros faróis, guiando-me através das incertezas e dando-me coragem quando as dúvidas surgiam. Cada gesto de incentivo e a confiança, mesmo em momentos de hesitação, tornou este caminho mais leve e cada conquista mais significativa. A ti, a minha mais profunda e eterna gratidão.

A todos, o meu sincero e profundo obrigado.

7. Referências Bibliográficas

1. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2013;37(Supplement_1):S81–90.
2. World Health Organization. Global Report on Diabetes [Internet]. www.who.int. 2016. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>
3. González-Rodríguez M, Pazos-Couselo M, García-López JM, Rodríguez-Segade S, Rodríguez-García J, Túnnez-Bastida C, et al. Postprandial glycemc response in a non-diabetic adult population: the effect of nutrients is different between men and women. *Nutrition & Metabolism*. 2019 Jul 17;16(1).
4. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and Regional Diabetes Prevalence Estimates for 2019 and Projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th Edition. *Diabetes Research and Clinical Practice* [Internet]. 2019 Sep 10;157(157):107843. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31518657/>
5. Relatório do Observatório Nacional da Diabetes – APDP [Internet]. apdp.pt. Available from: <https://apdp.pt/3d-flip-book/relatorio-do-observatorio-nacional-da-diabetes/>
6. Fraser SDS, Roderick PJ, May CR, McIntyre N, McIntyre C, Fluck RJ, et al. The burden of comorbidity in people with chronic kidney disease stage 3: a cohort study. *BMC Nephrology* [Internet]. 2015 Dec;16(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4666158/>
7. Bernardo MA, Silva ML, Santos E, Moncada MM, Brito J, Proença L, et al. Effect of Cinnamon Tea on Postprandial Glucose Concentration. *Journal of Diabetes Research* [Internet]. 2015;2015:913651. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26258147>
8. Jayabalan R, Malbaša RV, Lončar ES, Vitas JS, Sathishkumar M. A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* [Internet]. 2014 Jun 21;13(4):538–50. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1541-4337.12073>

9. Aloulou A, Hamden K, Elloumi D, Ali MB, Hargafi K, Jaouadi B, et al. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2012 May 16;12(1).
10. Ahmed RF, Hikal MS, Abou-Taleb KA. Biological, chemical and antioxidant activities of different types Kombucha. *Annals of Agricultural Sciences*. 2020 Apr.
11. Punaro GR, Maciel FR, Adelson Marçal Rodrigues, Marcelo Macedo Rogero, Stewart C, Nogueira M, et al. Kefir administration reduced progression of renal injury in STZ-diabetic rats by lowering oxidative stress. 2014 Feb 15;37:53–60.
12. Antolak H, Piechota D, Kucharska A. Kombucha Tea—A Double Power of Bioactive Compounds from Tea and Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts (*SCOBY*). *Antioxidants*. 2021 Sep 28;10(10):1541.
13. Bhattacharya S, Gachhui R, Sil PC. Effect of Kombucha, a fermented black tea in attenuating oxidative stress mediated tissue damage in alloxan induced diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology*. 2013 Oct;60:328–40.
14. Abaci N, Senol Deniz FS, Orhan IE. Kombucha – An ancient fermented beverage with desired bioactivities: A narrowed review. *Food Chemistry: X*. 2022 Jun;14:100302.
15. Kapp JM, Sumner W. Kombucha: a systematic review of the empirical evidence of human health benefit. *Annals of Epidemiology* [Internet]. 2019 Feb;30(30):66–70. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047279718307385?via%3Dihub>
16. Assad M, Ashaolu TJ, Khalifa I, Baky MH, Farag MA. Dissecting the role of microorganisms in tea production of different fermentation levels: a multifaceted review of their action mechanisms, quality attributes and future perspectives. *World J. Microbiol. Biotechnol*. 2023 Oct 1;39(10).
17. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy Percentage Body Fat ranges: an Approach for Developing Guidelines Based on Body Mass Index. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000 Sep 1;72(3):694–701.

18. Watawana MI, Jayawardena N, Choo C, Waisundara VY. RETRACTED: Application of the Kombucha “tea fungus” for the enhancement of antioxidant and starch hydrolase inhibitory properties of ten herbal teas. *Food Chemistry*. 2016 Mar;194:304–11.
19. Pugliero S, Lima DY, Rodrigues AM, Bogsan CSB, Rogero MM, Punaro GR, et al. Kefir reduces nitrosative stress and upregulates Nrf2 in the kidney of diabetic rats. *Int Dairy J*. 2021 Mar 1;114:104909.
20. Simsek S, El SN, Kancabas Kilinc A, Karakaya S. Vegetable and fermented vegetable juices containing germinated seeds and sprouts of lentil and cowpea. *Food Chemistry*. 2014 Aug;156:289–95.
21. Goodpaster BH, Theriault R, Watkins SC, Kelley DE. Intramuscular lipid content is increased in obesity and decreased by weight loss. *Metabolism*. 2000 Apr;49(4):467–72.
22. Nakai M, Fukui Y, Asami S, Toyoda-Ono Y, Iwashita T, Shibata H, et al. Inhibitory Effects of Oolong Tea Polyphenols on Pancreatic Lipase in Vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005 Jun;53(11):4593–8.
23. Barrett A, Ndou T, Hughey CA, Straut C, Howell A, Dai Z, et al. Inhibition of α -Amylase and Glucoamylase by Tannins Extracted from Cocoa, Pomegranates, Cranberries, and Grapes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2013 Feb 8;61(7):1477–86.
24. Drucker DJ. The role of gut hormones in glucose homeostasis. *Journal of Clinical Investigation* [Internet]. 2007 Jan 2;117(1):24–32. Available from: <https://www.jci.org/articles/view/30076?height=450&iframe=true&width=900>
25. Avila JAD, García JR, Aguilar GAG, De La Rosa LA. The Antidiabetic Mechanisms of Polyphenols Related to Increased Glucagon-Like Peptide-1 (GLP1) and Insulin Signaling. *Molecules* [Internet]. 2017 Jun 1;22(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28556815/>
26. Xu S, Wang Y, Wang J, Geng W. Kombucha Reduces Hyperglycemia in Type 2 Diabetes of Mice by Regulating Gut Microbiota and Its Metabolites. *Foods*. 2022 Mar 5;11(5):754.

27. Cheng LJ, Jiang Y, Wu VX, Wang W. A systematic review and meta-analysis: Vinegar consumption on glycaemic control in adults with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Advanced Nursing*. 2019 Nov 21;76(2):459–74.
28. Santos HO, de Moraes WMAM, da Silva GAR, Prestes J, Schoenfeld BJ. Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism: A narrative review. *Clinical Nutrition ESPEN* [Internet]. 2019 Aug;32:1–7. Available from: [https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577\(19\)30305-5/fulltext](https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577(19)30305-5/fulltext)
29. Chakravorty S, Bhattacharya S, Chatzinotas A, Chakraborty W, Bhattacharya D, Gachhui R. Kombucha tea fermentation: Microbial and biochemical dynamics. *International journal of food microbiology* [Internet]. 2016;220:63–72. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26796581>
30. Leal JM, Suárez LV, Jayabalan R, Oros JH, Escalante-Aburto A. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CYTA - Journal of Food*. 2018 Jan 1;16(1):390–9.
31. Esatbeyoglu T, Sarikaya Aydin S, Gültekin Subasi B, Erskine E, Gök R, Ibrahim SA, et al. Additional advances related to the health benefits associated with kombucha consumption. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [Internet]. 2023 Jan 20;1–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36660921/>
32. Sreeramulu G, Zhu Y, Knol W. Kombucha Fermentation and Its Antimicrobial Activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2000 Jun;48(6):2589–94.
33. Martínez J, Jayabalan R, Escalante-Aburto A, Martínez Leal J, Valenzuela Suárez L, Huerta Oros J. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA-Journal of Food* [Internet]. 2018;16(1):390–9. Available from: <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=tcyt20>

8. Tabelas, Ilustrações e figuras

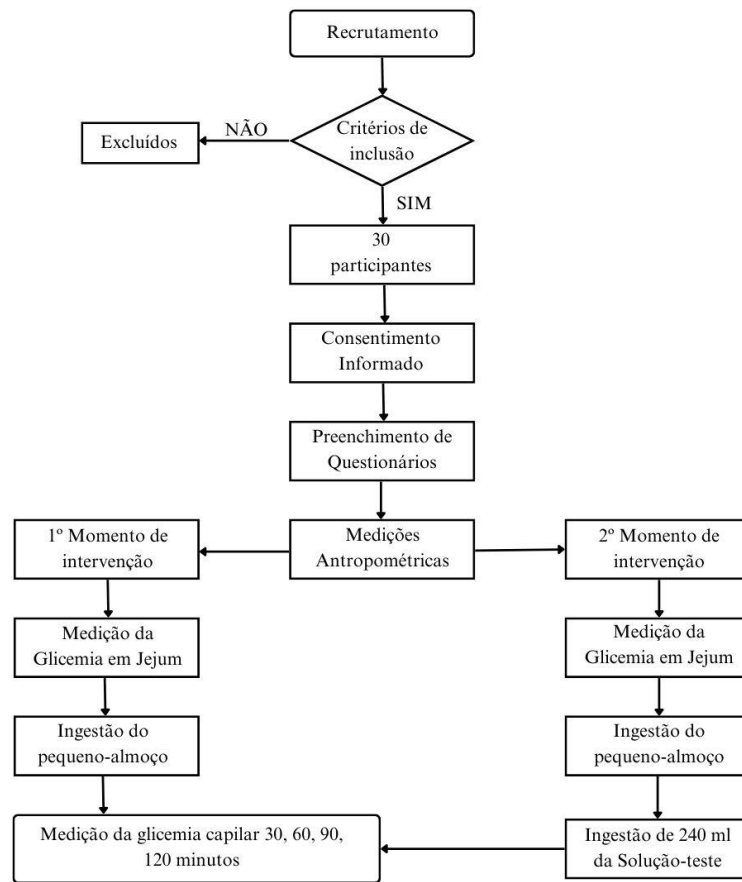


Figura 1- Fluxograma do desenho experimental.

Tabela 1- Caracterização dos participantes do estudo (n=22). Os dados representados significam média \pm desvio padrão.

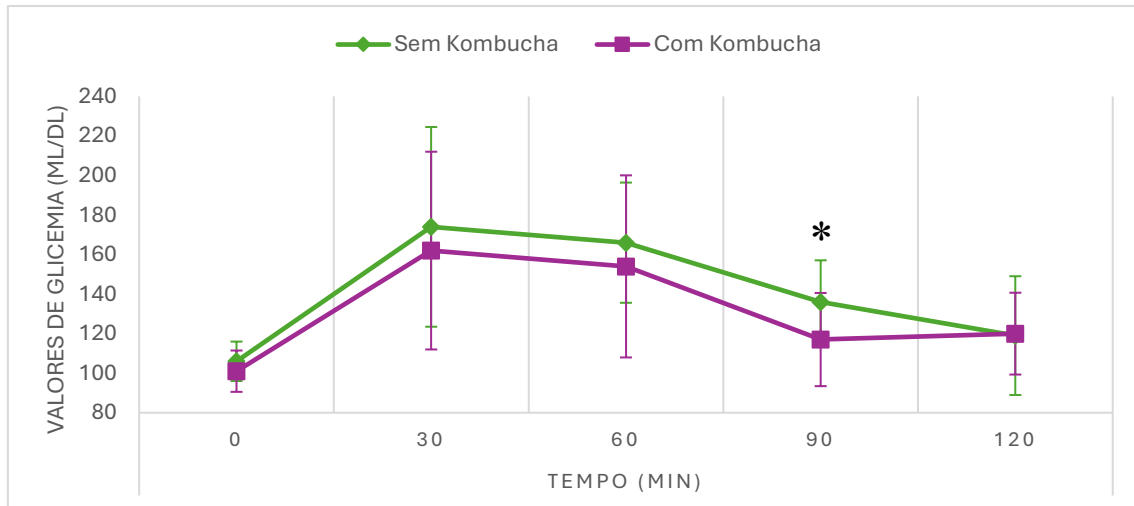
	Antes da Ingestão do Kombucha	Depois da Ingestão do Kombucha	p-value
Idade (anos)	34,3 \pm 13,4	34,32 \pm 13,4	
Estatura (m)	1,69 \pm 0,08	1,69 \pm 0,08	
Peso (Kg)	72,6 \pm 12,1	72,6 \pm 12,3	0,466
IMC (Kg/m²)	25,3 \pm 3,3	25,3 \pm 3,3	0,489
MG (%)	25,9 \pm 9,4	26,3 \pm 9,2	0,578
MME (Kg)	51,5 \pm 11,7	51,4 \pm 11,4	0,810
ITE das 24h anteriores (Kcal)	1775,3 \pm 460,5	1597,7 \pm 331,6	0,082
Lipídios (g)	59,1 \pm 20,1	48,8 \pm 12,5	0,031*
Hidratos de Carbono (g)	200,5 \pm 71,6	170,7 \pm 64,7	0,144
Proteína (g)	92,8 \pm 38,0	92,4 \pm 39,2	0,959

Abreviaturas: IMC (Índice de Massa Corporal); MG (Massa Gorda); MME (Massa Muscular Esquelética); ITE (Ingestão Total de Energia). *Indica significado estatístico ($p < 0,05$).

Tabela 2- Evolução da glicemia capilar ao longo do tempo antes e depois da ingestão do Kombucha. Os dados representados significam média \pm desvio padrão.

Tempo (Minutos)	Antes da Ingestão do Kombucha	Depois da Ingestão do Kombucha	p-value
t0	106 \pm 10,2	101 \pm 10,7	0,111
t30	174 \pm 51,7	162 \pm 51,2	0,309
t60	166 \pm 31,1	154 \pm 47,1	0,229
t90	136 \pm 21,5	117 \pm 24,1	0,002*
t120	119 \pm 30,8	120 \pm 21,2	0,965

*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).



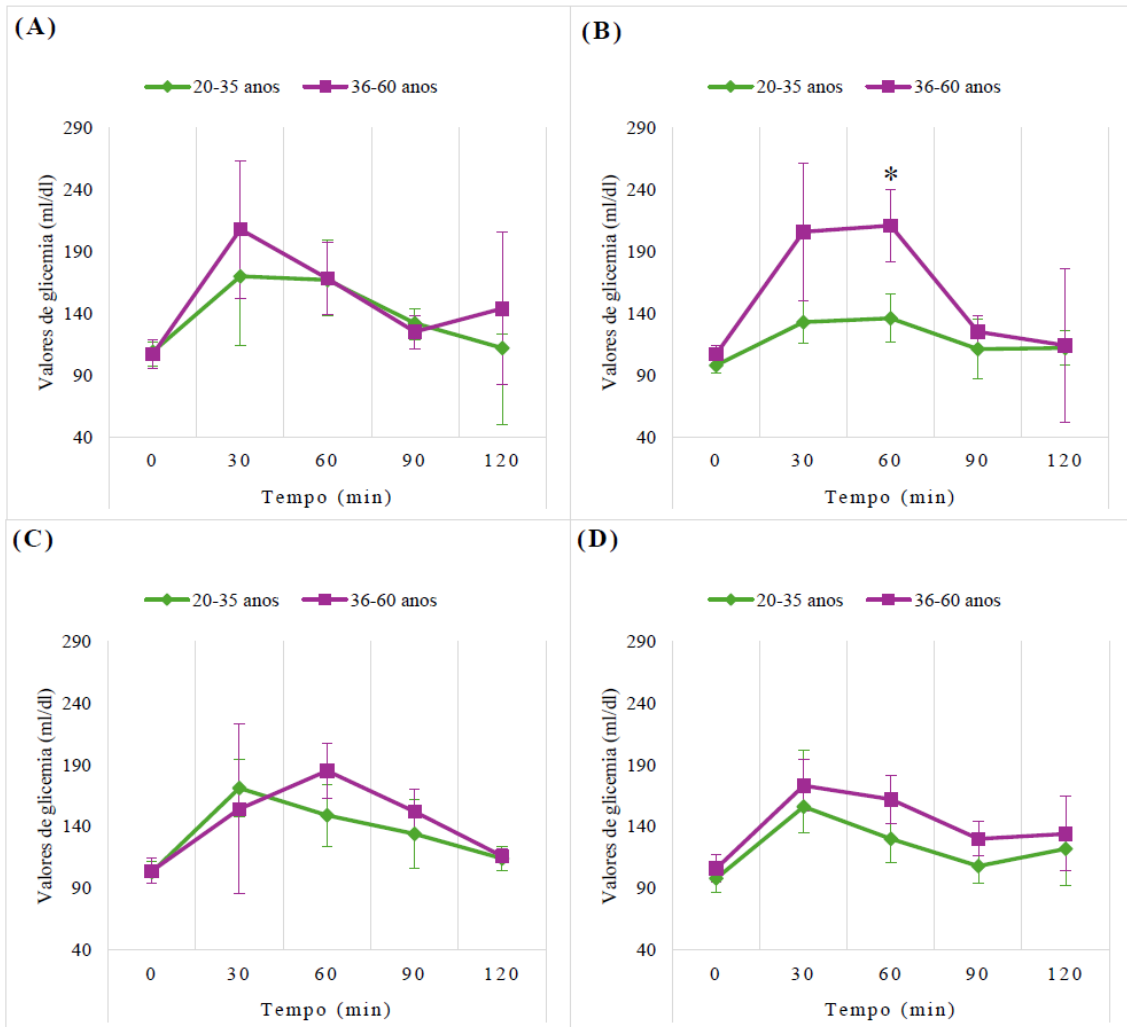
*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).

Figura 2- Médias dos valores glicêmicos sem e com a ingestão de Kombucha em diferentes momentos: jejum = t0; 30 = t30; 60 = t60; 90 = t90; 120 = t120 minutos.

Tabela 3- Concentração máxima de glicose ($C_{máx}$), variação da concentração máxima de glicose ($\Delta C_{máx}$) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha. Os dados representados significam média \pm desvio padrão.

	Antes da Ingestão do Kombucha	Depois da Ingestão do Kombucha	p-value
C. Max. (mg/dl)	195,1 \pm 33,9	174,7 \pm 43,8	0,006*
$\Delta C_{máx}$. (mg/dl)	95,9 \pm 40,5	77,1 \pm 43,8	0,031*
AAC Total	17635,9 \pm 2006,2	16292,0 \pm 3233,3	0,009*

*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).



*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).

Figura 3- Média e desvio padrão da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha em função de grupos etários em homens e mulheres. (A) Comparação da evolução da glicemia entre homens de 20-35 anos e 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (B) Comparação da evolução da glicemia entre homens de 20-35 anos e 36-60 anos após a ingestão de Kombucha. (C) Comparação da evolução da glicemia entre mulheres de 20-35 anos e 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (D) Comparação da evolução da glicemia entre mulheres de 20-35 anos e 36-60 anos após a ingestão de Kombucha.

Tabela 4- Concentração máxima de glicose (C_{máx}), variação da concentração máxima de glicose (Δ C_{máx}) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo após a ingestão de Kombucha em função de grupos etários em homens e mulheres.

Sexo		20-35 anos	36-60 anos	p-value
Masculino	C. Max. (mg/dl)	148,4 ± 17,7	223,0 ± 77,0	0,022*
	Δ C _{máx} . (mg/dl)	55,3 ± 22,4	118,8 ± 77,2	0,033*
	AAC Total	14539,3 ± 1424,9	19537,5 ± 5084,8	0,042*
Feminino	C. Max. (mg/dl)	167,8 ± 29,6	181,2 ± 20,4	0,279
	Δ C _{máx} . (mg/dl)	75,3 ± 15,5	76,6 ± 31,7	0,280
	AAC Total	15127,5 ± 3098,8	17547,0 ± 874,2	0,064

*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).

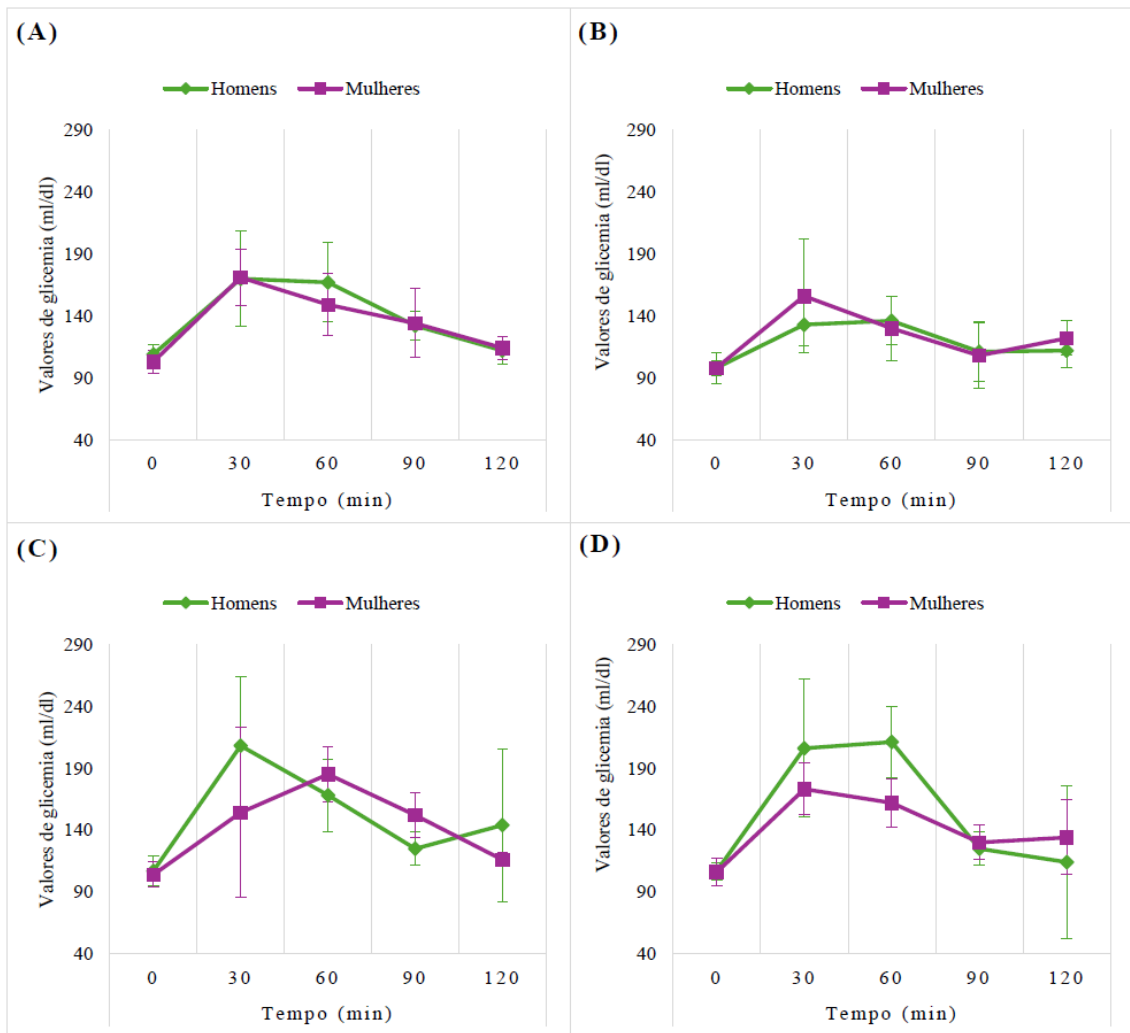


Figura 4 – Média e desvio padrão da evolução da glicemia ao longo do tempo antes e após a ingestão de Kombucha em função do sexo nos dois grupos etários. (A) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 20-35 anos antes da ingestão de Kombucha. (B) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 20-35 anos após a ingestão de Kombucha. (C) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 36-60 anos antes da ingestão de Kombucha. (D) Comparação da evolução da glicemia entre sexos em indivíduos de 36-60 anos após a ingestão de Kombucha.

Tabela 5- Concentração máxima de glicose (C_{máx}), variação da concentração máxima de glicose (Δ C_{máx}) e área abaixo da curva (AAC) da evolução da glicemia ao longo do tempo após a ingestão de Kombucha em função do sexo nos dois grupos etários.

Faixa Etária		Homens	Mulheres	p-value
20-35 anos	C. Max. (mg/dl)	148,4 ± 17,7	167,8 ± 29,6	0,112
	Δ C _{máx} . (mg/dl)	55,3 ± 22,4	75,3 ± 15,5	0,114
	AAC Total	14539,3 ± 1424,9	15127,5 ± 3068,8	0,473
36-60 anos	C. Max. (mg/dl)	223,0 ± 77,0	181,2 ± 20,4	0,066
	Δ C _{máx} . (mg/dl)	118,8 ± 77,2	76,6 ± 31,7	0,129
	AAC Total	19537,5 ± 5084,8	17547,0 ± 874,2	0,047*

*Indica significado estatístico ($p < 0,05$).

9. Anexos

8.1. Anexo 1 – Parecer da Comissão de Ética



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Exma. Senhora
Prof. Doutora Sandra Gavinha
Diretora da FCS

Nº	Data
FCS/LCNU – 478/23-2	19 de Janeiro de 2024

Exma. Senhora Professora Doutora,


A Comissão de Ética apreciou a resubmissão do projeto de investigação apresentado por Diana Sofia Moreira Bento, intitulado "Efeito da ingestão de chá de Kombucha na glicemia pós-prandial de adultos não diabéticos", a realizar no âmbito da licenciatura em Ciências da Nutrição.

Todos os esclarecimentos/alterações solicitados foram entregues.

Deste modo, a Comissão de Ética considera nada haver a opor quanto à realização deste projeto.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da
Comissão de Ética da UFP


Inês Lopes Cardoso



FUNDAÇÃO ENSINO E CULTURA "FERNANDO PESSOA"

NIPC. 502 057 602 • Reg. Comercial nº 26 Conservatória do Registo Comercial do Porto

FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto - Portugal
T. +351 22 507 1300* • <https://www.ufp.pt>
geral@fundacaofernandopessoa.pt

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
Rua Carlos de Melis, 296 • 4200-150 Porto - Portugal
T. +351 22 507 4630* • <https://www.ufp.pt>
geral@fundacaofernandopessoa.pt

FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto - Portugal
T. +351 22 507 1300* • <https://www.ufp.pt>
geral@fundacaofernandopessoa.pt

* (chamada para a rede fixa nacional)

8.2. Anexo 2 – Consentimento informado

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

“Efeito da ingestão de chá de Kombucha na glicemia pós-prandial de adultos, não diabéticos.”

No âmbito do projeto final de licenciatura em Ciências da Nutrição, venho por este meio pedir a sua participação num estudo de investigação para avaliar o efeito do consumo de chá de Kombucha nos níveis de glicemia pós-prandial em adultos, não diabéticos.

Para este efeito serão realizados alguns testes e medições. Em primeiro lugar será preenchido um questionário com dados pessoais, dados relativos ao consumo alimentar e à história clínica. Posteriormente serão executadas algumas medições antropométricas como o peso, a massa gorda (%) e a massa magra (Kg) através de uma balança de bioimpedância e a estatura será medida com um estadiómetro.

Numa fase posterior será realizada a Prova de Tolerância à Glicose Oral, que consiste numa primeira picada no dedo em jejum, através de uma lanceta, e a medição dos níveis de glicemia será executada com um glicosímetro. Após esta medição é necessária a ingestão de uma substância rica em glicose, no primeiro dia da recolha de dados. Passado 7 dias é de novo executada a Prova de Tolerância à Glicose Oral, mas desta vez, após a ingestão da substância é também ingerido o chá de Kombucha. Os níveis de glicose capilar, serão medidos de 30 em 30 minutos, durante 2 horas.

Eu, abaixo-assinado, _____
compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação na investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive resposta satisfatória. Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objetivos e os métodos e, se ocorrer uma situação de prática clínica, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal. Por isso, consinto que me seja aplicado o método ou o tratamento, se for caso disso, propostos pelo investigador.

Data: ___/___/2024

Assinatura do voluntário: _____

O Investigador responsável:

Nome:

Assinatura:

8.3. Anexo 3 – Inquérito Geral



Questionário

1. Dados Pessoais

Nome Completo: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ (Dia/Mês/Ano)

Email: _____ (exemplo@example.com)

Número de telemóvel: _____

Sexo: _____ (Feminino/Masculino)

Profissão: _____

2. Hábitos

Alergias ou intolerâncias?

Sim

Não

Se sim, qual? _____

Tipo de alimentação?

Onívoro

Vegetariano

Vegano

Se outra, qual? _____

Consome chá de Kombucha?

- Sim
 Não

Se sim, com que frequência?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Nunca ou menos de uma vez por mês | <input type="radio"/> 5 a 6 vezes por semana |
| <input type="radio"/> 1 a 3 vezes por mês | <input type="radio"/> 1 vez por dia |
| <input type="radio"/> 1 vez por semana | <input type="radio"/> 2 a 3 vezes por dia |
| <input type="radio"/> 2 a 4 vezes por semana | <input type="radio"/> 4 ou mais vezes por dia |

Consome bebidas alcoólicas?

- Sim
 Não

Se sim, com que frequência?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Nunca ou menos de uma vez por mês | <input type="radio"/> 5 a 6 vezes por semana |
| <input type="radio"/> 1 a 3 vezes por mês | <input type="radio"/> 1 vez por dia |
| <input type="radio"/> 1 vez por semana | <input type="radio"/> 2 a 3 vezes por dia |
| <input type="radio"/> 2 a 4 vezes por semana | <input type="radio"/> 4 ou mais vezes por dia |

Fuma?

- Sim
 Não

Se sim, com que frequência?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Nunca ou menos de uma vez por mês | <input type="radio"/> 5 a 6 vezes por semana |
| <input type="radio"/> 1 a 3 vezes por mês | <input type="radio"/> 1 vez por dia |
| <input type="radio"/> 1 vez por semana | <input type="radio"/> 2 a 3 vezes por dia |
| <input type="radio"/> 2 a 4 vezes por semana | <input type="radio"/> 4 ou mais vezes por dia |

Ingeriu algum chá na última semana?

- Sim
 Não

Se sim, qual/quais? _____

3. Dados Clínicos e história medicamentosa

Antecedentes pessoais	Sim	Não
Enfarte do miocárdio		
AVC (Acidente Vascular Cerebral)		
Hipertensão arterial		
Aterosclerose		
Diabetes Mellitus		
Hipertiroidismo		
Obesidade		
Doença gastrointestinal		
Insuficiência renal crônica		
Alergias		
Outras		

Quais: _____

Antecedentes familiares	Sim	Não
Enfarte do miocárdio		
AVC (Acidente Vascular Cerebral)		
Hipertensão arterial		
Aterosclerose		
Diabetes Mellitus		
Hipercolesterolemia		
Hipertiroidismo		
Obesidade		
Doença gastrintestinal		
Insuficiência renal crônica		
Alergias		
Outras		

Quais: _____

Medicação:

Uso de medicamentos?

Sim

Não

Se sim, quais?

8.4. Anexo 4 – Inquérito alimentar às 24h anteriores



Código:

Questionário as 24h anteriores

Refeições	Horas	O que ingeriu e em que quantidade?
Pequeno-almoço		
Lanche da manhã		
Almoço		
1º Lanche da tarde		
2º Lanche da tarde		
Jantar		
Ceia		

Observações adicionais:
