

EFEITO NA ORDEM DE INGESTÃO DE ALIMENTOS NA GLICEMIA PÓS-PRANDIAL

Professora orientadora: Camila Melo Araújo de
Moura e Lima

Aluno: Laurent Jean de Ávila Pinardon

PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PIC/CEUB

RELATÓRIOS DE PESQUISA
VOLUME 10 Nº 1- JAN/DEZ
2024



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

LAURENT JEAN DE ÁVILA PINARDON

**EFEITO NA ORDEM DE INGESTÃO DE ALIMENTOS NA GLICEMIA
PÓS-PRANDIAL**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pesquisa e Extensão.

Orientação: Camila Melo Araújo de Moura e Lima

**BRASÍLIA
2025**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à área da saúde como um todo e, em especial, à nutrição, com o desejo de que esta pesquisa vá além de um trabalho de iniciação científica e contribua para o avanço de estudos e para o aprimoramento de profissionais da saúde que buscam estar sempre atualizados e ampliar seus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha orientadora, Profa. Me. Camila Melo Araújo de Moura e Lima, que desde o nosso primeiro contato aceitou com entusiasmo o convite para me orientar neste projeto. Sua paciência, dedicação e apoio constante foram fundamentais em todas as etapas, e sua confiança me motivou a seguir firme, mesmo diante dos desafios.

Ao Centro Universitário de Brasília – CEUB e ao Programa de Iniciação Científica, pelo suporte e incentivo exemplares que oferecem aos alunos para a realização de pesquisas. É admirável ver uma instituição que valoriza a ciência e cria oportunidades reais para o desenvolvimento acadêmico e profissional de seus estudantes.

Um agradecimento especial aos participantes dos três encontros presenciais, que gentilmente disponibilizaram seu tempo e contribuíram de forma essencial para que este projeto se concretizasse. Sem a colaboração de cada um de vocês, esta pesquisa não teria sido possível, e sou profundamente grato por essa parceria.

Aos meus amigos mais próximos, que me ajudaram com o preparo de todos os alimentos e estiveram ao meu lado em cada momento, oferecendo apoio, incentivo e companhia, deixo meu mais sincero agradecimento. A presença e o comprometimento de vocês tornaram essa jornada muito mais leve e significativa.

E, por fim, à minha família e amigos, pelo amor, motivação e compreensão nos momentos em que precisei me ausentar para me dedicar ao trabalho. Este projeto também é de vocês.

RESUMO

Este estudo investigou o efeito da ordem de ingestão de alimentos na glicemia pós-prandial, buscando compreender se a sequência de consumo poderia influenciar significativamente a resposta glicêmica e, assim, contribuir para estratégias de controle metabólico. A pesquisa foi motivada pelo crescente interesse em intervenções nutricionais que auxiliem no manejo de condições como obesidade, pré-diabetes e diabetes tipo 2, considerando que o controle glicêmico pós-refeição desempenha papel central na prevenção de complicações metabólicas. Trata-se de um estudo transversal, conduzido no Laboratório de Habilidades Alimentares do Centro Universitário de Brasília (CEUB), com 16 participantes saudáveis, eutróficos e fisicamente ativos, de ambos os sexos. Os voluntários participaram de três encontros presenciais, com intervalo de uma semana, nos quais consumiram refeições de igual composição nutricional, porém em diferentes ordens: (1) carboidratos primeiro, seguidos por proteínas e salada; (2) proteínas e salada primeiro, seguidas por carboidratos; e (3) refeição mista com todos os componentes consumidos simultaneamente. As medidas de glicemia capilar foram realizadas 120 minutos de cada refeição. A análise estatística, por meio de ANOVA de medidas repetidas, revelou diferença significativa entre as condições ($p = 0,012$). Surpreendentemente, a ingestão de carboidratos antes das proteínas apresentou menor resposta glicêmica média (89,31 mg/dL) em comparação à ingestão de proteínas primeiro (100,56 mg/dL) e à refeição mista (100,06 mg/dL), que não diferiram entre si. Esses resultados contrastam com grande parte da literatura, que indica redução da glicemia quando proteínas e fibras são ingeridas antes dos carboidratos. A divergência encontrada pode ser atribuída ao perfil metabólico dos participantes, caracterizados por alta sensibilidade à insulina, além de fatores relacionados ao desenho experimental, como o intervalo de apenas 10 minutos entre os componentes da refeição. Conclui-se que a ordem de ingestão de alimentos influencia a glicemia pós-prandial, mas o efeito observado depende do estado metabólico e das características da população estudada. Os achados reforçam a importância de personalizar estratégias alimentares, considerando que protocolos eficazes para indivíduos com resistência insulínica podem não gerar o mesmo efeito em indivíduos jovens e saudáveis. Este trabalho contribui para o avanço do conhecimento

na área da nutrição, abrindo espaço para novas investigações em diferentes populações e contextos clínicos.

Palavras-chave: índice glicêmico; glicemia pós-prandial, nutrição.

SUMÁRIO

1	Introdução	7
1.1	Contextualização da pesquisa	8
1.2	Objetivos	9
1.2.1	Objetivo geral	9
1.2.2	Objetivos específicos	9
2	Fundamentação teórica	10
2.1	Conceitos-chave de Inteligência Artificial	11
2.2	Aplicações da IA em ambientes acadêmicos	13
3	Método	15
3.1	Tipo de pesquisa e abordagem	16
3.2	Caracterização do local de estudo	17
3.3	Instrumentos de coleta de dados	18
3.4	Procedimentos metodológicos	19
4	Resultados e discussão	20
4.1	Análise dos dados coletados	21
4.2	Discussão dos resultados em relação à literatura	23
5	Considerações finais	25
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A – Roteiro da entrevista semiestruturada	28
	ANEXO A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	29

1 Introdução

As mudanças nos padrões alimentares e no estilo de vida da sociedade contemporânea têm contribuído de forma significativa para o aumento da prevalência de doenças crônicas, especialmente a obesidade, o diabetes tipo 2 e as doenças cardiovasculares. A disponibilidade de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares e gorduras, associada à redução dos níveis de atividade física, configura um cenário preocupante para a saúde pública mundial (Bilsborough e Mann, 2006). Neste contexto, a busca por estratégias nutricionais eficazes para o controle glicêmico e prevenção de complicações metabólicas têm ganhado crescente atenção na literatura científica.

O controle da glicemia pós-prandial é reconhecido como um fator determinante na regulação metabólica, influenciando diretamente a secreção de insulina, a sensação de saciedade e o risco de desenvolvimento de resistência insulínica (Atkinson; Foster-Powell; Brand-Miller, 2008). Ferramentas como o Índice Glicêmico (IG) e a Carga Glicêmica (CG) têm sido amplamente utilizadas para avaliar o impacto de diferentes alimentos sobre a glicose sanguínea, demonstrando que dietas compostas por alimentos de baixo IG e CG favorecem níveis glicêmicos mais estáveis e maior controle do apetite (Chekima et al., 2023; Sonestedt, 2023).

Diversos estudos recentes destacam que não apenas a qualidade dos carboidratos, mas também a ordem de ingestão dos macronutrientes, pode influenciar significativamente a resposta glicêmica pós-refeição (Shukla et al., 2020). Evidências sugerem que o consumo de proteínas e fibras antes dos carboidratos pode reduzir os picos glicêmicos, retardar o esvaziamento gástrico e promover maior saciedade (Moura; Costa; Navarro, 2007). No entanto, a maior parte desses estudos é conduzida em indivíduos com resistência insulínica ou com doenças metabólicas diagnosticadas, havendo lacunas na literatura sobre como essa estratégia atua em indivíduos jovens, eutróficos e fisicamente ativos.

Diante desse panorama, este estudo foi desenvolvido com intuito de investigar se a ordem de ingestão dos alimentos influencia a glicemia pós-prandial em adultos saudáveis, eutróficos e fisicamente ativos.

Desta forma, é possível avaliar o impacto da ordem de consumo de carboidratos, proteínas e salada sobre a variação da glicemia após a refeição, além de comparar as respostas glicêmicas entre três diferentes sequências de ingestão: carboidratos primeiro, proteínas primeiro e refeição mista e contribuir para o avanço do conhecimento científico sobre estratégias nutricionais voltadas ao controle glicêmico e prevenção de doenças metabólicas.

2 Fundamentação teórica

A obesidade é uma condição crônica multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal e associada a riscos aumentados de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e certos tipos de câncer (Purnell, 2023; Basdevant, 2006). Sua prevalência vem crescendo de forma expressiva nas últimas décadas, impulsionada por mudanças nos padrões alimentares e no estilo de vida, como maior consumo de alimentos ultraprocessados e redução da atividade física (Bilsborough e Mann, 2006).

O controle da glicemia pós-prandial é um elemento central na prevenção e no manejo de distúrbios metabólicos. Após a ingestão alimentar, a velocidade e a magnitude da elevação da glicose sanguínea dependem de fatores como composição da refeição, presença de fibras, proporção de macronutrientes e até mesmo a ordem em que os alimentos são consumidos (Atkinson; Foster-Powell; Brand-Miller, 2008). Nesse sentido, o Índice Glicêmico (IG) e a Carga Glicêmica (CG) têm sido amplamente utilizados como ferramentas para estimar o impacto dos alimentos sobre a glicose sanguínea, sendo que dietas compostas por alimentos de baixo IG e CG tendem a promover níveis glicêmicos mais estáveis e maior saciedade (Chekima et al., 2023; Sonestedt, 2023).

Estudos apontam que a ordem de ingestão dos macronutrientes pode modular a resposta glicêmica. Pesquisas como a de Shukla et al. (2020) demonstram que iniciar a refeição por proteínas e vegetais, antes dos carboidratos, pode reduzir picos glicêmicos e insulínicos, especialmente em indivíduos com resistência insulínica. O mecanismo proposto envolve o retardamento do esvaziamento gástrico e a liberação de hormônios incretínicos, como o GLP-1, que aumentam a eficiência da secreção de insulina (Moura; Costa; Navarro, 2007).

Contudo, grande parte das evidências disponíveis é proveniente de estudos com populações metabolicamente comprometidas, como pacientes com diabetes tipo 2 ou obesidade (Esfahani et al., 2011). Há escassez de investigações sobre o efeito dessa estratégia em indivíduos jovens, eutróficos e fisicamente ativos, cujo perfil

metabólico, caracterizado por maior sensibilidade à insulina e resposta rápida à glicose, pode resultar em respostas distintas.

Além disso, a literatura sugere que outros fatores, como o tempo de intervalo entre os diferentes componentes da refeição, a quantidade e o tipo de proteína, e o índice glicêmico do carboidrato consumido, também podem influenciar os resultados (Dong, 2019). Dessa forma, compreender a interação entre ordem de ingestão e resposta glicêmica em diferentes contextos populacionais é fundamental para a formulação de recomendações dietéticas personalizadas, que vão além das diretrizes generalistas atuais.

3 Materiais e Métodos

Este estudo caracterizou-se como experimental, com delineamento intra-sujeitos (medidas repetidas), no qual cada participante foi exposto a três diferentes condições de ingestão alimentar, variando apenas a ordem de consumo dos componentes da refeição. A abordagem foi quantitativa e comparativa, buscando identificar diferenças na resposta glicêmica entre as condições testadas.

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Habilidades Alimentares do Laboratório de Ciências da Saúde (LABOCIEN) do Centro Universitário de Brasília (CEUB), em Brasília/DF, em ambiente controlado para preparo e consumo das refeições. O objeto de estudo foi o efeito da ordem de ingestão de carboidratos, proteínas e salada sobre a glicemia pós-prandial em adultos saudáveis.

Participaram 16 voluntários, de ambos os sexos, eutróficos e fisicamente ativos, que completaram todas as fases do protocolo. Foram incluídos adultos com índice de massa corporal entre 18,9 e 25,0 kg/m² e prática regular de atividade física (mínimo de três vezes por semana). Foram excluídos indivíduos com diagnóstico de diabetes, doença celíaca, síndrome do intestino irritável ou doença de Crohn, alergias ou intolerâncias aos alimentos utilizados, gestantes, lactantes e usuários de medicamentos capazes de interferir na glicemia.

As aferições de glicemia capilar foram realizadas por autoteste supervisionado com glicosímetro, fitas reagentes e lancetas estéreis, em jejum e aos 30, 60 e 120 minutos após o início de cada refeição. As intervenções mantiveram composição nutricional idêntica, variando apenas a sequência de ingestão. Em um dos encontros, os participantes consumiram primeiro o pão francês e o suco de laranja, aguardando 10 minutos antes de ingerir o frango com salada temperada. Em outro encontro, iniciaram com o frango e a salada, aguardando 10 minutos antes de consumir o pão e o suco. Na terceira condição, todos os componentes foram consumidos juntos, na forma de sanduíche acompanhado do suco.

Os encontros foram realizados com intervalo de sete dias, e, nas 24 horas anteriores a cada sessão, os participantes foram orientados a evitar bebidas alcoólicas,

energéticas e refeições noturnas ricas em carboidratos simples. No dia do teste, compareceram entre 07h30 e 08h00, em jejum de pelo menos oito horas, e somente participaram da intervenção se a glicemia de jejum estivesse entre 70 e 99 mg/dL.

Como o objetivo geral do trabalho foi avaliar o efeito das três diferentes ordens de ingestão sobre a glicemia pós-prandial, verificando se existiam diferenças estatisticamente significativas entre as médias obtidas em cada condição, optou-se pela utilização da ANOVA de medidas repetidas, considerada a mais apropriada para o delineamento do presente estudo. Essa escolha se justifica pelo fato de que a variável dependente — glicemia pós-prandial — foi avaliada sob três condições distintas nos mesmos participantes, correspondentes às diferentes ordens de ingestão dos alimentos. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$.

Os dados foram duplamente digitados e verificados para evitar erros e inconsistências. Apenas registros completos, sem valores faltantes para qualquer ponto de coleta, foram incluídos na análise.

O estudo atendeu aos princípios éticos da Resolução CNS nº 466/2012. A coleta foi iniciada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEUB e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por todos os participantes, garantindo sigilo, confidencialidade e o direito de retirada a qualquer momento sem prejuízos.

4 Resultados e discussão

A análise foi realizada com os dados de 16 participantes, igualmente distribuídos entre os sexos (feminino, $n = 8$; masculino, $n = 8$). A idade média foi de aproximadamente 27,7 anos, a altura média de 1,80 m e o peso médio de 72,5 kg, resultando em um **IMC médio de 22,37 kg/m²**, dentro da faixa de eutrofia. Em relação ao nível de atividade física, 81,3% dos participantes relataram praticar atividade física regularmente (mínimo de três vezes por semana), sendo que 50% classificaram seu nível como intenso (cinco vezes ou mais por semana) e 31,3% como moderado (três a quatro vezes por semana).que completaram todas as fases do protocolo experimental (Tabela 1). Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre as condições testadas ($p = 0,012$), indicando que a ordem de ingestão dos alimentos exerce um efeito significativo sobre a glicemia pós-prandial.

Tabela 1: Glicemia Pós-Prandial (mg/dL) por Ordem de Ingestão para os diferentes dias de teste

Intervenção (Ordem de Ingestão)	Glicemia Média (mg/dL)	Desvio Padrão (DP)
Dia 1: Carboidratos primeiro	89.31 ^a	13.51
Dia 2: Proteínas primeiro	100.56 ^b	13.78
Dia 3: Refeição Mista	100.06 ^b	13.89

Valor de $p = 0.012$

A análise estatística revelou uma diferença estatisticamente significativa entre as três condições testadas, com valor de $p = 0,012$. Esse resultado indica que a ordem de ingestão dos alimentos exerceu um impacto direto e mensurável na glicemia pós-prandial.

Moura; Costa e Navarro (2012), em seu estudo apontaram que o índice glicêmico (IG) e carga Glicêmica (CG) da dieta influenciam diretamente na resposta glicêmica, reduzindo picos de insulina e aumento da saciedade, no caso de alimentos com Baixo IC, indicando que IG e CG são ferramentas úteis no planejamento dietético.

Ao contrário do que se esperava no estudo, a condição em que os carboidratos foram consumidos primeiro apresentou a menor resposta glicêmica. Já as intervenções com ingestão prévia de proteínas ou de forma mista resultaram em respostas glicêmicas mais elevadas sem diferença estatística entre elas.

Como apontado por Shukla et al. (2020) no qual verificou que início da refeição com proteínas reduziu pico glicêmico em indivíduos com resistência insulínica, aumento da saciedade, redução da resposta insulínica, concluindo que ordem de ingestão impacta significativamente a resposta glicêmica e hormonal.

Estudos indicam que a ingestão prévia de proteínas e fibras reduz significativamente a glicemia pós-prandial, resultado contrário aos encontrados no estudo, visto que quando ofertado fibras e proteínas antes do carboidrato, o efeito na glicose foi negativo em relação ao seu pico glicêmico.

A divergência encontrada sugere que a resposta à ordem de ingestão dos macronutrientes é multifatorial, influenciada tanto pelas características específicas do desenho experimental quanto pelo perfil metabólico dos participantes. No presente estudo, foram avaliados indivíduos jovens, saudáveis, eutróficos e fisicamente ativos, presumivelmente com elevada sensibilidade à insulina e uma robusta fase inicial de secreção insulinêmica. Em contraste, a maioria dos estudos anteriores foca em populações com resistência à insulina, como pacientes com diabetes tipo 2 ou obesidade, em que a capacidade pancreática é comprometida e estratégias que retardam a absorção de carboidratos apresentam maior relevância.

Nesse contexto, sugere-se que a ingestão inicial de carboidratos de alto índice glicêmico (pão e suco de laranja) tenha estimulando uma rápida e eficiente secreção de insulina, o que preparou o organismo para uma metabolização otimizada da glicose, mesmo após a ingestão subsequente de proteínas.

A este contexto, adiciona-se, também, a composição da refeição e o intervalo de 10 minutos entre os componentes constituem fatores determinantes. Estudos sugerem que seja necessário um tempo de 10 minutos (aproximadamente) entre o consumo de proteínas, por exemplo, para que o mecanismo fisiológico subjacente

envolvido na estimulação de hormônios incretínicos, especialmente o GLP-1, que retardam o esvaziamento gástrico e promovem uma secreção de insulina mais eficaz, sejam de fato estimulados.

É possível que esse intervalo não tenha sido suficiente para que a proteína exercesse seu efeito máximo no retardamento do esvaziamento gástrico, mas tenha sido ideal para potencializar o pico inicial do primeiro dia de teste com o consumo do carboidrato (pão e suco de laranja), contribuindo para o efeito hipoglicemiante observado.

Pelos dados apresentados (Tabela 1), observou-se um desvio padrão considerável nos níveis de glicemia pós-prandial em todas as três intervenções (DP variando de 13.51 a 13.89 mg/dL). Esta variação é esperada em estudos metabólicos com seres humanos e pode ser atribuída à heterogeneidade biológica dos participantes. Fatores como diferenças individuais na sensibilidade à insulina, na taxa de esvaziamento gástrico e na secreção de hormônios incretínicos, mesmo que a população selecionada seja considerada saudável, contribuem para respostas glicêmicas distintas. Além disso, variáveis comportamentais não totalmente controláveis, tais como qualidade do sono e níveis de estresse no dia da coleta, podem ter influenciado os resultados individuais, aumentando a dispersão dos dados em torno da média.

Kim (2021), em sua revisão narrativa, identificou que dietas com déficit calórico são eficazes para a perda e manutenção do peso corporal, ressaltando a importância da qualidade dos carboidratos consumidos no processo. O autor destacou ainda que a alta adesão ao plano alimentar é determinante para o sucesso a longo prazo, e que estratégias personalizadas tendem a ser mais eficazes do que protocolos fixos e generalizados.

Chekima et al. (2023), em uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados, destacaram que dietas com baixo índice glicêmico e carga glicêmica são eficazes no controle glicêmico e no manejo do peso corporal, especialmente em indivíduos com sobrepeso e obesidade. Os autores observaram que esse padrão alimentar reduz picos glicêmicos, melhora a sensibilidade à insulina e promove perda

de peso moderada, reforçando a relevância de estratégias nutricionais que priorizem a qualidade dos carboidratos consumidos. Esses achados corroboram a importância de considerar não apenas a composição da refeição, mas também o perfil glicêmico dos alimentos no desenvolvimento de recomendações dietéticas, embora o presente estudo tenha demonstrado que, em indivíduos jovens e metabolicamente saudáveis, outros fatores podem se sobrepor ao impacto direto do IG e CG sobre a resposta glicêmica.

Atkinson, Foster-Powell e Brand-Miller (2008), em seu trabalho de revisão e compilação de dados, atualizam as tabelas internacionais de índice glicêmico (IG) e carga glicêmica (CG) de diversos alimentos, evidenciando que o IG pode variar amplamente entre eles. Os autores destacaram que a CG é um indicador mais completo do impacto glicêmico, e que dietas com baixo IG e CG estão associadas a um melhor controle da glicemia. Concluíram que o uso do IG e da CG representa uma ferramenta importante para a orientação nutricional baseada em evidências.

Bilsborough e Mann (2006), em sua revisão científica, analisaram questões relacionadas à ingestão proteica em humanos, apontando que o consumo excessivo de proteínas pode sobrecarregar os rins e gerar desequilíbrios nutricionais. Os autores destacaram que, embora as proteínas sejam essenciais para o funcionamento adequado do organismo, seu consumo deve ocorrer em quantidades adequadas. Concluíram que manter o equilíbrio proteico na dieta é fundamental para a preservação da saúde a longo prazo.

Sonestedt (2023), em revisão narrativa voltada às recomendações nórdicas de nutrição, reforçou a importância da qualidade dos carboidratos na dieta para a saúde metabólica. O autor destacou que o consumo de carboidratos de baixo índice glicêmico prolonga a saciedade, enquanto a presença de fibras na refeição contribui para o retardamento do esvaziamento gástrico, favorecendo o controle da glicemia pós-prandial. Além disso, esse padrão alimentar está associado à redução do risco cardiometabólico, o que sustenta a recomendação de priorizar fontes de carboidratos de baixo IG na alimentação diária. No contexto do presente estudo, tais evidências apontam que, apesar do efeito benéfico potencial dos carboidratos de baixo IG, a

resposta glicêmica também pode ser modulada por fatores como o estado metabólico do indivíduo e a sequência de ingestão dos macronutrientes.

Purnell (2023), em sua revisão narrativa, abordou a definição da obesidade como doença e suas implicações clínicas, destacando que a condição aumenta significativamente o risco cardiometabólico. O autor ressaltou que a obesidade resulta de uma interação complexa entre fatores genéticos e ambientais, impactando diretamente a qualidade de vida e a longevidade. Defendeu, ainda, que a abordagem para o manejo da obesidade deve ser multidisciplinar e individualizada, visando melhores resultados no tratamento e prevenção de complicações associadas.

Dong et al. (2019), em estudo transversal com adolescentes, observaram que a alta ingestão de fibras está associada a menor resistência à insulina, redução da pressão arterial e melhora do perfil metabólico geral, exercendo papel protetor tanto no metabolismo glicêmico quanto na saúde cardiovascular.

Esfahani et al. (2011), em uma revisão de estudos clínicos, concluíram que dietas de baixo índice e carga glicêmica estão associadas à menor sensação de fome, redução do peso corporal e melhora do perfil lipídico, contribuindo assim para a saúde cardiovascular e o controle metabólico. Embora esses resultados reforcem o papel do IG e da CG como ferramentas estratégicas para melhorar a resposta glicêmica e promover benefícios adicionais à saúde, eles não se alinham diretamente com os achados do presente estudo. No grupo de participantes avaliados — jovens, eutróficos e fisicamente ativos — a menor resposta glicêmica foi observada justamente quando o consumo se iniciou pelos carboidratos, e não quando houve ingestão prévia de proteínas, o que contraria a expectativa baseada em dietas de baixo IG/CG. Essa diferença pode ser explicada pelo elevado nível de sensibilidade à insulina dos voluntários, sugerindo que, nesse perfil populacional, o estado metabólico exerce papel mais determinante na resposta glicêmica do que o simples controle do IG/CG dos alimentos.

5 Conclusões

Os resultados deste estudo confirmam que a ordem de ingestão de alimentos influencia significativamente a glicemia pós-prandial. Observou-se que, em indivíduos saudáveis, eutróficos e com alta sensibilidade à insulina — perfil da população investigada — a ingestão de carboidratos antes das proteínas resultou em melhor controle glicêmico para a refeição testada.

Embora esse achado contraria a tendência observada na maioria dos estudos prévios, que apontam vantagens para o consumo de proteínas antes dos carboidratos, ele apresenta relevância considerável ao evidenciar que estratégias nutricionais devem ser individualizadas. Os dados obtidos sugerem que o estado metabólico do indivíduo atua como mediador determinante da resposta glicêmica, de modo que protocolos eficazes para populações com resistência insulínica podem não produzir o mesmo efeito em indivíduos metabolicamente saudáveis.

Assim, esta pesquisa contribui para o avanço do conhecimento na área ao reforçar a importância de personalizar intervenções dietéticas e aponta para a necessidade de estudos futuros que avaliem diferentes perfis populacionais e testem variações no desenho experimental, incluindo tipos de alimentos, tempos de intervalo e combinações alimentares diversas.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, F. S.; FOSTER-POWELL, K.; BRAND-MILLER, J. C. Tabelas internacionais de índices glicêmicos e valores de carga glicêmica: 2008. *Diabetes Care*, v. 31, n. 12, p. 2281-2283, 2008. DOI: 10.2337/dc08-1239. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18835944/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

BASDEVANT, A. L'obésité: origines et conséquences d'une épidémie. *Comptes Rendus Biologies*, v. 329, n. 8, p. 562-569, 2006. DOI: 10.1016/j.crvi.2006.03.018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16860274/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

BILSBOROUGH, S.; MANN, N. A review of issues of dietary protein intake in humans. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 16, n. 2, p. 129-152, 2006. DOI: 10.1123/ijsnem.16.2.129. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16779921/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

CHEKIMA, K. et al. Low glycaemic index or low glycaemic load diets for people with overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 6, p. CD005105, 2023. DOI: 10.1002/14651858.CD005105.pub3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37345841/>. Acesso em: 12 abr. 2024.

DONG, Y.; CHEN, L.; GUTIN, B.; ZHU, H. Total, insoluble, and soluble dietary fiber intake and insulin resistance and blood pressure in adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 73, n. 8, p. 1172-1178, 2019. DOI: 10.1038/s41430-018-0372-y. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30523304/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ESFAHANI, A. et al. The application of the glycemic index and glycemic load in weight loss: a review of the clinical evidence. *IUBMB Life*, v. 63, n. 1, p. 7-13, 2011. DOI: 10.1002/iub.418. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21280171/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

KIM, J. Y. Optimal diet strategies for weight loss and weight loss maintenance. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, v. 30, n. 1, p. 20-31, 2021. DOI:

10.7570/jomes20065. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33107442/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

MOURA, C. M. A.; COSTA, S. A.; NAVARRO, F. Índice glicêmico e carga glicêmica: aplicabilidade na prática clínica do profissional nutricionista. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 1, n. 6, 2012. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/53>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PURNELL, J. Q. What is obesity?: Definition as a disease, with implications for care. *Gastroenterology Clinics of North America*, v. 52, n. 2, p. 261-275, 2023. DOI: 10.1016/j.gtc.2023.03.001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37197872/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SHUKLA, A. P. et al. Food order has a significant impact on postprandial glucose and insulin levels. *Diabetes Care*, v. 43, n. 2, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7398578/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

SONESTEDT, E.; ØVERBY, N. C. Carbohydrates: a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, v. 67, 2023. DOI: 10.29219/fnr.v67.10226. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38084156/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

APÊNDICES A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

“Efeito na ordem de ingestão de alimentos na glicemia pós-prandial”

Instituição da pesquisadora: CEUB

Pesquisador(a) responsável: Camila Melo Araújo de Moura e Lima

Pesquisador(a) assistente: Laurent Jean De Ávila Pinardon

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O texto abaixo apresenta todas as informações necessárias sobre o que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo.

O nome deste documento que você está lendo é Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e objetivos do estudo

- Investigar a eficácia do tratamento da auriculoterapia na compulsão alimentar e conseqüentemente no controle do peso corporal.
- Você está sendo convidado a participar, pois é atendido presencialmente no LABOCIEN (CEUB).

Procedimentos do estudo

- Sua participação consiste em participar de um atendimento individual nutricional, onde você será avaliado em relação ao seu peso corporal e estatura a fim de determinar o seu Índice de massa corporal (IMC)
- Além disso, você deverá se submeter ao teste de glicemia capilar que consiste em fazer um pequeno furo em seu dedo para coletar uma pequena amostra de sangue.
- Você receberá refeições sem custo que deverão ser consumidas de acordo com a instrução que será dada do dia de cada encontro
- Você deverá se comprometer a participar dos 3 encontros pré-agendados e seguir os seguintes passos: não consumir bebidas alcoólicas, última refeição do

dia não deve ser rica em carboidratos simples (o pesquisador passará esta informação) e estar em jejum de 8 (oito) horas.

- A pesquisa será realizada no CEUB.

Riscos e benefícios

- Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, você não precisa realizá-lo. Com sua participação nesta pesquisa você poderá contribuir para maior conhecimento sobre o efeito da ordem do consumo dos alimentos na glicose pós prandial.
- Não existem evidências de riscos graves à saúde dos participantes.
- A sua participação na pesquisa pode gerar uma leve interferência na sua vida e na rotina, entretanto a fim de minimizar isso, o estudo será suspenso imediatamente ao perceber algum risco ou dano à sua saúde.

- **Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

- Sua participação é voluntária.
- Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar.
- Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

- Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- Os dados e instrumentos utilizados ficarão guardados sob a responsabilidade dos pesquisadores com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e arquivados por um período de 5 anos; após esse tempo serão destruídos.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail cep.uniceub@uniceub.br.

Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo.

Eu, _____ RG: _____, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa, concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Brasília, 15 de maio de 2025

Participante: _____

Pesquisador Responsável: Camila Melo Araújo de Moura e Lima

ANEXO A - Formulário de coleta de dados

Projeto de Pesquisa – Efeito na ordem de ingestão de alimentos na glicemia pós-prandial

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo “**Efeito na ordem de ingestão de alimentos na glicemia pós-prandial**”, desenvolvido por pesquisadores do **Centro Universitário de Brasília (CEUB)**.

Este **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)** visa assegurar seus direitos como participante.

Sobre a pesquisa:

O estudo será realizado no CEUB e envolve:

- Avaliação nutricional;
- Cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC);
- Teste de glicemia capilar (pequena amostra de sangue);
- Fornecimento de refeições sem custo, seguindo instruções específicas.

Como participar:

- Comparecer a **três encontros** pré-agendados;
- Estar **em jejum de 8 horas** antes das avaliações;
- Evitar **bebidas alcoólicas** e **alimentos ricos em carboidratos simples** antes do estudo.

Riscos e Benefícios:

- Não há evidências de riscos graves;
- Sua participação contribuirá para avanços científicos sobre a relação entre alimentação e glicose pós-prandial.

Seus direitos:

- Participação **voluntária** e sem custos;
- Direito de desistir a qualquer momento sem prejuízo;
- Dados mantidos sob sigilo e confidencialidade.

Dúvidas ou informações:

Comitê de Ética do UniCEUB – Tel.: (61) 3966-1511 – E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

Pesquisadores responsáveis:

- Camila Melo Araujo de Moura e Lima – camila.moura@ceub.edu.br
- Laurent Jean de Avila Pinardon – laurentpinardon@sempreceub.com

Perguntas do Formulário

1. E-mail

2. Li e entendi as informações contidas no TCLE

- Sim
- Não

3. Caso concorde em participar deste estudo, assinale abaixo

- Concordo em participar do estudo aqui apresentado
- Não aceito

4. Autorizo que entrem em contato pelos meios informados, caso seja elegível

- Sim
- Não

5. Nome completo

6. E-mail para contato

7. Número de telefone com WhatsApp

8. Idade

9. Sexo

- Masculino
- Feminino

10. Altura (em metros)

11. Peso (em kg)

12. Você tem diagnóstico de diabetes tipo 1 ou tipo 2?

- Sim
- Não

13. Você possui alguma das seguintes condições?

- Doença celíaca
- Síndrome do intestino irritável
- Doença de Crohn
- Intolerância/alergia à lactose
- Nenhuma das opções anteriores

14. Você está grávida ou amamentando?

- Sim
- Não

15. Você tem alergia ou intolerância alimentar?

- Sim
- Não

16. Se sim, quais?

17. Você faz uso de algum medicamento que pode alterar seus níveis de glicose no sangue?

- Sim
- Não

18. Se sim, quais?

19. Você pratica atividade física regularmente (mínimo 3 vezes por semana)?

- Sim
- Não

20. Qual é o seu nível de atividade física?

- Sedentário (nenhuma atividade regular)
- Leve (1 a 2 vezes por semana)
- Moderado (3 a 4 vezes por semana)
- Intenso (5 vezes ou mais por semana)

21. Você está disponível para comparecer ao laboratório em três dias diferentes com uma semana de intervalo?

- Sim
- Não

22. Você concorda em seguir as instruções do estudo (jejum de 8 horas e evitar álcool e carboidratos simples na noite anterior)?

- Sim
- Não

23. Você confirma que todas as informações fornecidas são verdadeiras e compreende os termos do estudo?

- Sim, confirmo

ANEXO B - Fotos dos dias das pesquisas



