

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

TÁSSIA SANTOS DE MELO

**TERAPÊUTICA DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL COM
SUPLEMENTAÇÃO DE FARINHA DE INHAME (*D. Cayennensis*): Um ensaio clínico
randomizado**

João Pessoa
2025

TÁSSIA SANTOS DE MELO

**TERAPÊUTICA DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL COM
SUPLEMENTAÇÃO DE FARINHA DE INHAME (*D. Cayennensis*): Um ensaio clínico
randomizado**

João Pessoa
2025

TÁSSIA SANTOS DE MELO

**TERAPÊUTICA DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL COM
SUPLEMENTAÇÃO DE FARINHA DE INHAME (*D. Cayennensis*): Um ensaio clínico
randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes

João Pessoa
2025

TÁSSIA SANTOS DE MELO

**TERAPÊUTICA DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL COM
SUPLEMENTAÇÃO DE FARINHA DE INHAME (*D. Cayennensis*): Um ensaio clínico
randomizado**

Dissertação defendida em 26/02/2025

BANCA EXAMINADORA



RODRIGO PINHEIRO DE TOLEDO VIANNA DN/CCS/UFPB
Presidente da Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente
CINTHIA KARLA RODRIGUES DO MONTE GUEDE
Data: 26/03/2025 21:28:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CINTHIA KARLA RODRIGUES DO MONTE GUEDES DN/CCS/UFPB
Vice-Presidente da Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente
RAFAELA LIRA FORMIGA CAVALCANTI DE LIMA
Data: 26/03/2025 15:50:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

RAFAELA LIRA FORMIGA CAVALCANTI DE LIMA DN/CCS/UFPB



Documento assinado digitalmente
ALANE CABRAL MENEZES DE OLIVEIRA
Data: 26/03/2025 19:31:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ALANE CABRAL MENEZES DE OLIVEIRA PPGNUT/CCS/UFAL

À minha família,
Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por ter me capacitado e fortalecido durante toda essa jornada acadêmica, sem Ele, nada disso seria possível.

À CAPES pelo apoio financeiro, crucial para realização deste trabalho.

À minha família, em especial à minha mãe, minha maior incentivadora desde o início. Esses resultados também são seus. A senhora é minha inspiração e motivação. Muito obrigada.

Às participantes da pesquisa, por terem colaborado com a pesquisa e terem sido tão solícitas.

Às minhas amigas, em especial Joyce, que me ajudou a conduzir o estudo piloto, e todas as outras que se disponibilizaram a participar dos testes (Eva, Luana, Laís, Cecília, Sara, Luísa...). Vocês foram essenciais em cada fase, compartilhando alegrias e tristezas e sempre solícitas, prestativas e com um ouvido amigo.

E, por fim, aos meus orientadores queridos que me acompanham desde a graduação, por terem me transmitido todo o conhecimento necessário e por terem me ensinado a perseverar diante das dificuldades, sempre com muita paciência e dedicação. Vocês são meus maiores exemplos de professores/orientadores.

“Para que todos vejam,
e saibam, e considerem,
e juntamente entendam
que a mão do SENHOR
fez isto”

Isaías 41:20

RESUMO

A Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é o problema metabólico mais comum na gestação e tem prevalência de 3 a 25%. Embora o uso de tratamentos hipoglicemiantes medicamentosos seja promissor, permanecem preocupações sobre sua segurança a longo prazo para a mãe e a criança, além de que apenas eles não estão controlando a DMG. Nesse contexto, o inhame apresenta características alimentares importantes, devido a seu excelente teor de fibras, baixo índice e carga glicêmica, além de uma variedade de compostos nutricionais e funcionais. O inhame (*Dioscorea spp.*) e seus extratos associados demonstraram possuir uma variedade de atividades biológicas e foram identificados como benéficos no controle da glicemia em pacientes com diabetes *mellitus*. O objetivo do presente estudo é verificar o efeito da suplementação de farinha de inhame (FI) para controle da glicemia em gestantes com DMG e, de forma específica, analisar exames bioquímicos gestacionais, avaliar parâmetros ultrassonográficos, peso ao nascer, idade gestacional do parto e presença de hipoglicemia ao nascer. Trata-se de um Estudo clínico Experimental de fase II, randomizado, duplo cego e controlado por placebo. Este estudo teve o n de 28 participantes, sendo 14 para o grupo controle e 14 para o grupo experimental, elencadas na forma de randomização simples. O inhame foi desidratado e triturado e a farinha obtida foi colocada em cápsulas, para facilitar o consumo. As participantes de ambos os grupos receberam cápsulas suficientes para 3 semanas (21 dias) de tratamento, sendo 5,8g de farinha de inhame ou placebo (amido de milho) ao dia. A avaliação antropométrica e clínica foram aplicadas no início (T0) e ao término de três semanas de tratamento (T21). As participantes que receberam as cápsulas de farinha de inhame, durante o tratamento obtiveram melhoras nas médias glicêmicas em todas as aferições de glicemia capilar e nos picos glicêmicos. Houve também melhorias nos parâmetros fetais como líquido amniótico, circunferência abdominal, percentil e peso ao nascer. Entretanto, a suplementação com cápsulas de farinha de inhame potencializou os benefícios da dietoterapia, contribuindo para um curso gestacional de melhor qualidade e menores riscos fetais, além de ter se mostrado eficaz no controle glicêmico diário de mulheres com DMG.

Palavras-chave: Efeito hipoglicemiante. Diabetes gestacional. Alimentos funcionais.

ABSTRACT

Gestational Diabetes Mellitus (GDM) is the most common metabolic problem during pregnancy and has a prevalence of 3 to 25%. Although the use of hypoglycemic drug treatments is promising, concerns remain about their long-term safety for mother and child, in addition to the fact that they alone are not controlling GDM. In this context, yam has important dietary characteristics, due to its excellent fiber content, low glycemic index and load, in addition to a variety of nutritional and functional compounds. Yam (*Dioscorea* spp.) and its associated extracts have been shown to have a variety of biological activities and have been identified as beneficial in controlling glycemia in patients with diabetes mellitus. General objective. The objective of the present study is to verify the impact of yam flour (IF) supplementation for glycemia control in pregnant women with GDM and, specifically, to analyze gestational biochemical exams, evaluate ultrasound parameters, birth weight, gestational age at delivery and presence of hypoglycemia at birth. This is a randomized, double-blind, placebo-controlled, phase II experimental clinical study. This study had 28 participants, 14 in the control group and 14 in the experimental group, selected in a simple randomization manner. The yam was dehydrated and crushed, and the flour obtained was placed in capsules to facilitate consumption. Participants in both groups received enough capsules for 3 weeks (21 days) of treatment, 5.8 g of yam flour or placebo (cornstarch) per day. Anthropometric and clinical assessments were applied at the beginning (T0) and at the end of three weeks of treatment (T21). Participants who received yam flour capsules during treatment had improvements in glycemic means in all capillary glycemia measurements and in glycemic peaks. There were also improvements in fetal parameters such as amniotic fluid, abdominal circumference, percentile, and birth weight. However, supplementation with yam flour capsules enhance the benefits of diet therapy, contributing to a better quality gestational course and lower fetal risks, in addition to having proven effective in the daily glycemic control of women with GDM.

Keywords: Hypoglycemic agents. Diabetes, gestational. Functional food.

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

FIGURAS DA DISSERTAÇÃO

Figura 1. Inhame (<i>Dioscorea</i> spp.).....	23
Figura 2. Fluxograma de elaboração da farinha de inhame.....	30
Figura 3. Fluxograma do ensaio clínico.....	33

FIGURAS DO ARTIGO

Figura 1. Fluxograma do ensaio clínico.....	51
Figura 2. Médias e intervalos de confiança 95% das medidas de glicemia do grupo controle e intervenção, antes e depois do experimento. João Pessoa, 2024.....	55

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELAS DA DISSERTAÇÃO

Tabela 1. Diagnóstico de DMG em TOTG com ingestão de 75 g de glicose.....	21
Tabela 2. Metas glicêmicas na DMG	21
Tabela 3. Composição centesimal, pH e acidez do inhame <i>in natura</i> e convertido em farinha.....	25
Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas para obtenção da farinha de inhame.....	33
Tabela 5. Composição centesimal da farinha de inhame.....	33

TABELAS DO ARTIGO

Tabela 1. Comparações múltiplas dos grupos de gestantes, controle e intervenção antes e depois do experimento, avaliando as medidas de glicemia nos diferentes momentos. João Pessoa, 2024 (n=14).....	54
Tabela 3. Diferenças nos parâmetros bioquímicos do grupo intervenção antes e após o tratamento..... HULW, 2024 (n=28).....	55
Tabela 3. Parâmetros de USG fetais no grupo intervenção antes e após o tratamento. HULW, 2024 (n=14).....	56

QUADROS DA DISSERTAÇÃO

Quadro 1. Estado nutricional de adultos, segundo IMC.....	35
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AGL	Ácidos graxos livres
ALT	Alanina Transaminase
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AR	Amido resistente
BAL	Bactérias entéricas de ácido láctico
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CTDR	Laboratório do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional
DCV	Doença cardiovascular
DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
DM1	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 1
DM2	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
DMG	Diabetes <i>Mellitus</i> Gestacional
EAI	Extrato aquoso de inhame
EPR	Espectrometria de ressonância paramagnética eletrônica
FEBRASGO	Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia
FOSHU	<i>Food for specific health uses</i>
GIG	Grande para a idade gestacional
GLP-1	Peptídeo-1 semelhante ao glucagon
GPG	Ganho de peso gestacional
HAD	Secagem ao ar quente
HAPO	<i>Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes</i>
HbA1C	Hemoglobina glicada
HULW	Hospital Universitário Lauro Wanderley
IADPSG	<i>International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups</i>
IG	Índice glicêmico
IMC	Índice de massa corporal
IOM	<i>Institute of medicine</i>

IP	Inhame em pó
LYP	Produtos de inhame líquido
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
PIG	Pequeno para a idade gestacional
PYP	Produtos de inhame em pó
SBAF	Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SHBG	Globulina ligadora de hormônios sexuais
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STZ	Estreptozotocina
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TOTG	Teste Oral de Tolerância à Glicose
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL.....	19
2.1.1 FISIOPATOLOGIA E FATORES DE RISCO DO DIABETES <i>MELLITUS</i> GESTACIONAL.....	19
2.1.2 DIAGNÓSTICO, METAS GLICÊMICAS E REPERCUSSÕES BIOQUÍMICAS	21
2.1.3 CONSEQUÊNCIAS DO DMG.....	23
2.1.4 TRATAMENTO DO DMG.....	24
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO INHAME E DA FARINHA DE INHAME.....	25
2.2.1 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO INHAME E DA FARINHA DE INHAME.....	25
2.3 PERSPECTIVA DO MANEJO DO DMG COM A FARINHA DE INHAME NA SAÚDE DO BINÔMIO MÃE E FETO.....	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	32
3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO E AMOSTRAGEM.....	32
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	32
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	32
3.5 ELABORAÇÃO DA FARINHA DE INHAME.....	32
3.5.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DE INHAME.....	33
3.5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA.....	33
3.5.3 ENCAPSULAMENTO DA FARINHA DE INHAME.....	35
3.6 ASPECTOS CLÍNICOS E SOCIODEMOGRÁFICOS.....	35
3.6.1 COLETA DE DADOS.....	35
3.6.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	35
3.6.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	35
3.7 PROTOCOLO EXPERIMENTAL.....	36
3.7.1 EXAMES LABORATORIAIS E DE SEGUIMENTO DOMICILIAR.....	38
3.8 ANÁLISE DOS DADOS.....	38
3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	39
4 RESULTADOS.....	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE A - ARTIGO.....	50
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	67
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	68
ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ).....	71
ANEXO B - QUESTIONÁRIO DE HÁBITOS ALIMENTARES (SISVAN).....	72
ANEXO C - FOLHA DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA.....	73
ANEXO D - DIETA PADRÃO HIPOGLICEMIANTE.....	74
ANEXO E - MATERIAL DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL.....	75

1. INTRODUÇÃO

A Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é uma doença metabólica comum e frequente na gestação e, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), consiste na intolerância aos carboidratos de grau variável que tem início durante a gravidez, mas que não preenche os critérios para ser considerada Diabetes *Mellitus* (DM). Sua prevalência afeta de 3 a 25% das gestações (Zajdenverg *et al.*, 2023). A incidência da doença tem crescido juntamente com o aumento dos casos de DM2 e de excesso de peso na população. Pesquisas feitas anteriormente estimam que, no ano de 2021, cerca de 21 milhões das gestantes a nível mundial apresentaram hiperglicemia na gravidez, sendo a maior parte destas decorrentes da DMG (Federation, 2021).

Excesso de peso na forma de sobrepeso e obesidade, hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, deficiências nutricionais, iniciar a gestação com idade avançada (>35 anos) e histórico familiar de resistência a insulina ou diabetes já estabelecida, consistem em fatores de risco. A DMG pode gerar consequências para a saúde da mãe e do conceito, especialmente quando não controlada, dentre as quais estão o risco aumentado de desenvolver DM2 e maior predisposição a doenças cardiovasculares (DCV) para a mãe. Enquanto, para a prole, além dessas, consiste em fator de risco para obesidade e DMG para as crianças de gênero feminino (Zajdenverg *et al.*, 2023; Rudge *et al.*, 2022).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a intervenção dietética em gestantes com DMG reduz a incidência de intercorrências gestacionais. Após o diagnóstico da doença, o tratamento consiste em mudanças de hábitos alimentares que promovam o controle metabólico, bem como um ganho de peso gestacional e fetal adequado. Nesse sentido, deve-se dar preferência ao consumo de alimentos que contenham carboidratos com baixo índice e carga glicêmica, evitando o consumo de carboidratos refinados e a prática de atividade física aeróbica deve ser encorajada, respeitando-se as contra indicações obstétricas. Além disso, é necessário realizar o automonitoramento diário da glicemia capilar utilizando o perfil de quatro a seis pontos, a depender do uso de insulina ou não (Zajdenverg *et al.*, 2023).

A administração da insulina será necessária nos casos em que a glicemia continua descontrolada após 14 dias de dieta (Zajdenverg *et al.*, 2023). Apesar do uso hipoglicemiantes orais serem uma alternativa à insulina, surgem indagações acerca de sua segurança a longo prazo para o binômio mãe-feto (Brand *et al.*, 2022; Guo *et al.*, 2019). Portanto, novos tratamentos seguros, eficazes e fáceis de administrar são imprescindíveis.

Na medicina oriental, o inhame tem sido utilizado na terapêutica da diabetes. Em contrapartida, no Brasil, os investimentos atuais no tubérculo são insuficientes, embora diversas espécies são cultivadas de forma satisfatória nos ecossistemas brasileiros, especialmente no

Nordeste, sendo que alguns Estados representam os maiores produtores da espécie *D. cayennensis* Lam (Santos, 2024).

O tubérculo possui excelente qualidade nutricional, sendo boa fonte de amido e rico em água (70-80%), devido ao seu teor de carboidratos, também é considerado uma boa fonte energética, além de possuir uma diversidade de micronutrientes, como as vitaminas lipó e hidrossolúveis e minerais, como cálcio, ferro e fósforo (Sá *et al.*, 2018). Outrossim, o tubérculo é considerado um alimento com propriedades funcionais, devido ao fato de conter vasantocianinas, os polifenóis e as saponinas, compostos bioativos considerados benéficos à saúde (Santos, 2021).

Nesse raciocínio, o inhame possui características alimentares relevantes, é fonte de fibras e possui baixo índice e carga glicêmica, conforme demonstrado pela análise de sua composição. Estudos anteriores que realizaram a suplementação com extratos de diosgenina extraídos do inhame a ratos diabéticos, mostrou eficácia na modulação do metabolismo da glicose, apontando o efeito hipoglicemiante do tubérculo (Guedes *et al.*, 2021; Jimoh *et al.*, 2008).

Em estudo experimental recente, o inhame (*Dioscorea* spp.) e seus extratos revelaram possuir uma variedade de atividades biológicas e foram relatados como benéficos no manejo glicêmico em pacientes diagnosticados com diabetes *mellitus* tipo II (DM2) (Alharazi *et al.*, 2022).

Portanto, tendo em vista a composição do inhame e de sua farinha e seus benefícios terapêuticos revelados em estudos anteriores com pacientes diabéticos (Jimoh *et al.*, 2008), mas considerando haver escassez de estudos que realizaram a suplementação com farinha de inhame visando o controle da diabetes, sobretudo com os desfechos gestacionais de mulheres com DMG, o presente estudo tem o objetivo de realizar um ensaio clínico randomizado com a suplementação de farinha de inhame (FI) para controle da glicemia em gestantes com DMG e, de forma específica, analisar exames bioquímicos gestacionais, avaliar parâmetros ultrassonográficos, peso ao nascer, idade gestacional do parto e presença de hipoglicemia ao nascer.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

2.1.1 FISIOPATOLOGIA E FATORES DE RISCO DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

No ponto de vista normal fisiológico da gestação, o corpo da mulher passa por uma série de adaptações para corresponder às exigências fetais, como a adaptação da sensibilidade à insulina de acordo com as especificidades da idade gestacional. No 1º trimestre gestacional, há sensibilidade à insulina, com o intuito de promover a captação de glicose nas reservas adiposas para corresponder às energéticas dos trimestres posteriores (Plows *et al.*, 2018).

No entanto, decorrer das semanas gestacionais, a gestante entra em resistência a insulina para que a glicose possa ser transportada mais facilmente pela placenta, de forma a promover o crescimento e a hipertrofia fetal, isso devido ao aumento dos hormônios locais e placentários como a progesterona, estrogênio, leptina, lactogênio placentário e hormônio de crescimento placentário e cortisol. Como consequência disso, há um aumento na produção endógena de glicose e a quebra dos estoques de gordura, resultando em um acréscimo adicional nas concentrações de glicose plasmática e de ácidos graxos livres (AGL) (Pereira *et al.*, 2019). Isso leva a um aumento da expressão das células β pancreáticas. Em uma gestação sadia, um aumento de duas a três vezes na produção insulínica é suficiente para manter a homeostase da glicose (Powe *et al.*, 2019; Lende; Zijhsinghani, 2020).

Entretanto, quando essas adaptações metabólicas fisiológicas não ocorrem adequadamente na gestação, resultam em DMG (Plows *et al.*, 2018). Por meio de difusão facilitada através da placenta, a glicose materna é transferida para o feto. Com o passar dos trimestres gestacionais, o feto precisa de uma quantidade maior de glicose, resultando em uma redução nos níveis de glicose circulante na grávida. Com o intuito de manter o gradiente de concentração da glicose entre mãe-feto, o organismo materno entra em estado de resistência à insulina e aumenta a produção hepática de glicose, ao mesmo tempo que as células β intensificam a liberação de insulina para liberar a quantidade de glicose suficiente para o feto (Lende; Zijhsinghani, 2020). Pesquisas fisiológicas com essas gestantes indicam que pequenas anomalias na secreção de insulina já ocorrem antes da gestação e continuam após o parto (Egan; Dow; Vella, 2020).

Nesse contexto, há fatores de risco bem documentados para DMG, e incluem idade materna avançada, histórico familiar de diabetes, DMG prévio, multiparidade, gravidez gemelar, síndrome dos ovários policísticos (SOP), ter tido anteriormente um concepto macrossômico (nascido acima de 4kg), raça/etnia asiática e europeia, polimorfismos genéticos e inadequações do peso (Sweeting *et al.*, 2022; Gou *et al.*, 2019), os quais estão direta ou indiretamente associados ao comprometimento da função das células β e/ou à sensibilidade à insulina.

O excesso de peso, por exemplo, está intrinsecamente ligado à ingestão excessiva e prolongada de calorias, que leva à uma sobrecarga na produção de insulina pelas células β e suas vias de sinalização. Os hábitos alimentares e estilo de vida estão relacionados ao DMG, mesmo de forma independente ao índice de massa corporal (IMC) e da ingestão calórica total. Evidências acumuladas de estudos epidemiológicos indicam que esses fatores, desde o período pré-gestacional estão associados ao risco de DMG (Zhang; Rawal; Chong, 2016; Sweeting, 2022). Dietas ocidentalizadas, ricas em gorduras saturadas, carboidratos refinados, carnes vermelhas e embutidos estão constantemente associadas a um risco aumentado de DMG, enquanto dietas adequadas em macro e micronutrientes, ricas em fibras e gorduras poli-insaturadas estão associadas a risco reduzido (Sweeting, 2022).

Por sua vez, as gorduras saturadas interferem diretamente na sinalização da insulina, além de poder induzir inflamação e disfunção endotelial, ambos fatores patogênicos no DMG. Em contrapartida, os ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, derivados de peixes e frutos do mar, possuem propriedades anti-inflamatórias. No que tange ao consumo de carne processada e o risco de DMG, a relação permanece forte, mesmo após ajuste para ferro heme, colesterol, ácidos graxos e teor de proteína. Já no que se refere à associação inversa entre o consumo de fibras alimentares e o risco de DMG, pode ser devido à redução do apetite ou da absorção gradual da glicose, diminuindo a demanda por células β e mediadores de sinalização de insulina (Charron *et al.*, 2017).

O ganho de peso materno durante a gestação está diretamente relacionado ao peso neonatal. O estudo realizado por Gou *et al.* (2019) demonstrou que o ganho de peso gestacional excessivo (GPG) aumentou consideravelmente o risco de super crescimento fetal, manifestado na forma de fetos grandes para idade gestacional (GIG) e macrossomia fetal. Esses achados foram consistentes com um estudo posterior realizado por Marshall *et al.* (2022), que demonstraram que o risco para macrossomia era mais alto naquelas gestantes com ganho de peso acima da faixa recomendada e mais baixa para aquelas com GPG abaixo e/ou dentro do recomendado. Além disso, o GPG excessivo foi correlacionado a maior incidência de

hipoglicemia neonatal nas primeiras 72 horas de vida, o que pode ocasionar danos cerebrais e morte (De Freitas *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a prática de atividade física tem o potencial de prevenir o ganho excessivo de peso gestacional, o DMG e os potenciais agravos associados ao excesso de peso durante a gravidez. Portanto, as mulheres que praticam exercícios regularmente durante a gravidez têm maior probabilidade terem ganho de peso satisfatório e, como resultado, terem um concepto com peso ao nascer adequado, evitando ser GIG, mas também sem aumentar o risco de serem pequenos para a idade gestacional (PIG) ou de crescimento restritos, e isso reduz os fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas a longo prazo, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade (Terrones; Nagpal; Barakat, 2019).

Além de auxiliar no controle do ganho de peso gestacional, a prática regular de exercícios causa sensação de bem-estar e auxilia na redução da adiposidade fetal, melhora a função cardiovascular, propicia maior controle glicêmico e reduz o risco de intercorrências durante o trabalho de parto. A atividade física também reduz a resistência à insulina, otimizando a utilização periférica de glicose, com consequente melhora do controle glicêmico e pode, inclusive, retardar o início do uso da insulina em mulheres com DMG. Sendo assim, a SBD recomenda a atividade física de baixa intensidade em mulheres previamente sedentárias, enquanto as gestantes que já praticavam alguma atividade antes de engravidar podem fazer exercícios de moderada intensidade, respeitando sempre as contra-indicações obstétricas (Petear; Brazeal, 2019).

2.1.2 DIAGNÓSTICO, METAS GLICÊMICAS E REPERCUSSÕES BIOQUÍMICAS

No ano 2010, a *International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups* (IADPSG) apontou que os critérios diagnósticos do DMG deveriam basear-se nos achados do estudo *Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes* (HAPO), um estudo observacional que tinha como meta encontrar um ponto de corte que correlacionasse a hiperglicemia materna à eventos perinatais adversos. A partir disso, foram propostos novos pontos de corte pela SBD para níveis glicêmicos em jejum, e em 1 e 2 horas após ingestão do concentrado de glicose que são ≥ 92 mg/dL, ≥ 180 mg/dL e ≥ 153 mg/dL, respectivamente (Zajdenverg *et al.*, 2023). Ver **tabela 1**.

Tabela 1. Diagnóstico de DMG em TOTG com ingestão de 75 g de glicose.

	Glicemia no TOTG com 75g de glicose anidra**
Jejum	≥ 92 e <126 mg/dL
1 hora	≥ 180 mg/dL
2 horas	≥ 153 e <200 mg/dL

** Um valor alterado já confirma o diagnóstico.

FONTE: SBD, 2023.

Segundo esses novos critérios, qualquer valor alterado já confirma o diagnóstico de DMG. Em 2013, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu que valores ≥ 126 mg/dL de glicemia de jejum ou > 200 mg/dL após sobrecarga de glicose, seriam critérios diagnósticos para diabetes *mellitus* pré-gestacional diagnosticados durante a gestação, e não DMG. Embora ainda não exista consenso entre as sociedades médicas internacionais, em 2017, a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) de forma conjunta com a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e com a OMS propuseram a padronização do rastreamento e diagnóstico do DMG no país (Zajdenverg *et al.*, 2023).

Na **Tabela 2**, se encontram os valores ótimos de controle glicêmico para as glicemias pré e pós-prandiais. Em mulheres com risco aumentado de hipoglicemia, esses alvos devem ser aumentados. A aferição da glicemia pós-prandial de 1 hora após o início das refeições é a que reflete melhor os valores dos picos pós-prandiais avaliados pelo monitoramento contínuo de glicose (Zajdenverg *et al.*, 2023).

Tabela 2. Metas glicêmicas na Diabetes *Mellitus* gestacional

	Sem risco aumentado de hipoglicemia	Com risco aumentado de hipoglicemia
Jejum	≥ 65 e ≤94 mg/dL	≥ 70 e ≤99 mg/dL
1 hora pós-prandial	< 140 mg/dL	<140 mg/dL
Ao deitar-se ou entre 2 e 4 horas da madrugada	-	80-120 mg/dL

FONTE: SBD, 2023.

Para tratamento da DMG, é importante a avaliação de exames bioquímicos como glicemia de jejum e hemoglobina glicada (HbA1C) está sujeita às alterações hematológicas particulares do período gravídico, mas considera-se que a dosagem da HbA1c ao longo da gestação na gestante com DMG objetiva analisar o risco de complicações gestacionais e pode servir como ferramenta complementar na verificação da adesão ao monitoramento da glicose. Estudo prospectivo anterior conclui que há uma associação entre HbA1C e o risco de eventos adversos na gestação, sendo que para cada 1% de na HbA1c houve um acréscimo de 5,5% no risco de resultado perinatal adverso. Quanto maior o nível da HbA1C, piores os riscos de desfechos perinatais, como morte, pré-eclâmpsia, macrosomia e parto prematuro (Davidson *et al.*, 2020).

2.1.3 CONSEQUÊNCIAS DO DMG

A hiperglicemia materna, seja pré-gestacional ou iniciada durante a gestação, pode resultar em defeitos congênitos graves na prole, abortos ou parto prematuro, e, para a mãe, maior risco de alterações pressóricas, incluindo pré-eclâmpsia e do risco de parto cesáreo. Nas gestantes com DMG, o risco de malformações está diretamente relacionada com a elevação da glicemia de jejum, índice de massa corporal (IMC) e idade gestacional mais precoce ao diagnóstico e podem afetar diretamente o sistema nervoso central ou cardíaco, expressas na forma de transposição das grandes artérias, síndrome de regressão caudal e defeitos do tubo neural e septais (Owens *et al.*, 2016).

Uma revisão sistemática anterior de 10 estudos que avaliou a correlação de desfechos perinatais adversos com os níveis de HbA1c no 1º trimestre de gestação, destaca estudos que revelam risco duplicado para pré-eclâmpsia, malformação congênita, distócia de ombro e morte perinatal com níveis de HbA1c acima de 5,9% e também do risco de parto prematuro e fetos GIG (Kattini; Hummelen; Kelly, 2020).

A macrosomia consiste em conceptos a termo nascidos com um peso absoluto superior a 4.000 a 4.500 g, enquanto GIG se refere a um peso ao nascer superior ao percentil 90 para a idade gestacional (SBP, 2021). Os conceptos afetados pelo supercrescimento correm risco maior de asfixia, distócia de ombro com ou sem lesão no nascimento, morte perinatal, desconforto respiratório e hipoglicemia nas primeiras 72 horas de vida. Outras complicações metabólicas que podem surgir no período pós-natal e oriundas da hiperglicemia materna incluem hipocalcemia, hipomagnesemia, policitemia e hiperbilirrubinemia. Além disso, o

DMG parece ser um fator de risco significativo para patologias renais a longo prazo (Sheiner, 2020).

Para além disso, a diabetes materna ainda tem sido estudada como causador de um efeito negativo no desenvolvimento cognitivo do feto, mas os resultados ainda precisam ser melhor investigados. Estudos anteriores com compilado de 20 pesquisas, mostraram que mulheres com DMG têm um aumento de aproximadamente 7 vezes no risco de DM2 em comparação com gestações sem DMG (Sheiner, 2020).

2.1.4 TRATAMENTO DO DMG

Está bem estabelecido na literatura que a intervenção em gestantes com DMG é fundamental na prevenção de intercorrências na gravidez. Gestantes com DMG devem receber acompanhamento nutricional personalizado de um nutricionista. Na dieta, a base alimentar consiste em alimentos que contenham carboidratos complexos e de baixo índice glicêmico de acordo com o período gestacional e recomendação de ganho de peso com base no IMC. Esse padrão alimentar, está associado à menor necessidade do uso de insulina e, para o conceito, menor ganho de peso excessivo ao nascer (Gardea *et al.*, 2018).

Com relação à prática de atividade física, é sabido que o exercício aeróbico e treinamentos de resistência são eficazes na otimização da utilização da glicose em pacientes com diabetes. Exercitar-se por, ao menos, 30 minutos na maioria dos dias da semana é uma meta alcançável para a maioria dos pacientes com DMG, mas tem sido um hábito pouco comum (Brasil, 2019).

Após o diagnóstico da DMG, as gestantes são aconselhadas a realizar o automonitoramento diário da glicemia. Aquelas que não estão em uso de insulina devem realizar perfil glicêmico de quatro pontos (em jejum, uma hora após café da manhã, uma hora após almoço e uma hora após o jantar). Enquanto aquelas em tratamento farmacológico devem realizar perfil de seis pontos (acrescidas as medidas de antes do almoço e antes do jantar). Após 14 dias de dieta, se os níveis glicêmicos permanecerem fora da meta em duas ou mais aferições diárias (jejum ≥ 95 mg/dL e 1 hora pós-prandial ≥ 140 mg/dL ou 2 horas pós-prandiais ≥ 120 mg/dL), pode ser considerado iniciar tratamento farmacológico com antidiabéticos orais, como gliburida e metformina. Mas, a SBD adota a insulina como primeira escolha de terapia farmacológica para controle glicêmico nas gestantes com DMG (Zajdenverg *et al.*, 2023).

Como alternativa para iniciar a insulino terapia, pode-se utilizar o critério de crescimento fetal, quando a medida da circunferência abdominal fetal (CA) for igual ou superior ao percentil

75 em uma ultrassonografia (USG) realizada entre a 29^a e a 33^a semanas de gestação (Zajdenverg *et al.*, 2023).

A utilização de hipoglicemiantes orais na gestação ainda é controverso. A metformina e a glibenclamida, por exemplo, foram previamente analisadas e com resultados satisfatórios na gestação. Entretanto, anteriormente, pensava-se que o feto não recebia quantidades importantes de glibenclamida, mas dados atuais sugerem sua relação com o crescimento fetal excessivo, por aumentar a expressão do transportador de glicose 1 na placenta, resultando em maior peso ao nascer e maior risco de hipoglicemia neonatal quando comparado ao uso da insulina, enquanto a metformina, por sua vez, resultou em menor ganho de peso gestacional, mas macrosomia fetal no momento do parto (Egan; Dow; Vella, 2020).

A metformina ultrapassa a barreira placentária e atinge o feto, sendo classificada como categoria B pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Dessa forma, a SBD (2023) estabelece que, devido à livre passagem de metformina para o sangue fetal, este medicamento não deve ser iniciado e/ou deve ter seu uso suspenso nos casos em que se observe na USG restrição de crescimento fetal (RCIU) ou baixo ganho de peso.

Em estudos anteriores, filhos de gestantes que haviam participado do estudo Metformina em Diabetes Gestacional (MiG) foram acompanhados, avaliados e comparados aos filhos de mães que fizeram uso de insulina durante a gestação, que corresponde a coorte MIG TOFU (do inglês “The Offspring Follow-Up”). Após 2 anos, quando foi realizada a avaliação dessas crianças, àquelas cujas mães tomaram a metformina, tiveram aumento na circunferência do braço e nas pregas cutâneas subescapulares e bicipital, mas não foram encontradas diferenças no percentual de gordura corporal (Rowan *et al.*, 2011a).

Por sua vez, em um estudo realizado em outra região, que realizou essa análise sete anos depois, quando as crianças já tinham nove anos de idade, revelou maiores medidas de peso, circunferência de braço e cintura e relação cintura/altura, mas que não houve diferenças nas outras variáveis clínicas, laboratoriais e de imagem analisadas. Em resumo, não foram identificados eventos adversos graves no médio prazo. Porém, até então, não se sabe o reflexo à longo prazo, na vida adulta (Rowan *et al.*, 2018b).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO INHAME E DA FARINHA DE INHAME

2.2.1 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO INHAME E DA FARINHA DE INHAME

O inhame chegou ao Brasil através dos Portugueses no século XVI, e desde então é historicamente utilizado na culinária, tendo muita versatilidade na ingestão, assado ou no

preparo de purês, saladas, caldos e em preparações doces como manjares. O inhame (*Dioscorea* spp.) consiste em uma das fontes nutricionais energéticas mais baratas (Adepoju; Boyejo; Adeniji, 2018) (Figura 1).

No entanto, no Brasil, a cultura do inhame ainda carece de valorização e de apoio técnico (Morais, 2019). O tubérculo apresenta teor elevado de fibras e baixo índice glicêmico (37 ± 8), além de ser fonte de minerais e vitaminas como o cálcio, magnésio, potássio e vitamina C (Guedes, 2021).

Figura 1 - Inhame (*Dioscorea* spp.)



FONTE: Andres; Adeoluwa; Bhullar (2019).

Guedes (2014), em sua tese, avaliou e comparou o inhame (*Dioscorea cayenensis*) com a farinha dessa mesma espécie, obtida a partir do tubérculo *in natura* ou macerado. E a FI apresentou redução da umidade ($3,31 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), e maior concentração de nutrientes presentes em 100 gramas da matéria prima, sendo maior em carboidratos ($81,68 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), amido ($74,5 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e de fibra alimentar total ($10,70 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Consequentemente, tendo um maior valor energético total (**Tabela 3**).

O processamento de inhame sob a forma de farinha é uma possibilidade de utilização, além de apresentar maiores vantagens se comparado a outras farinhas, devido ao seu menor teor calórico e aproveitamento total dos nutrientes na fabricação. Além disso, algumas espécies do tubérculo já têm sido utilizadas com finalidades farmacológicas (Dias *et al.*, 2020).

Tabela 3. Composição centesimal, pH e acidez do inhame *in natura* e convertido em farinha

Análises	Inhame <i>in natura</i> $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$	Farinha de inhame $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$
----------	--	--

Umidade	8,47	3,31
Cinzas	0,42	4,60
Proteína	0,77	8,57
Lipídio	0,17	0,61
Carboidrato	17,18	81,68
Fibra Alimentar Total	2,24	10,7
Amido	15,58	74,5
Açúcares - totais e redutores	-	*
Valor Energético Total (kcal)	73,33	366,53
pH	6,29	5,85
Acidez	0,73	2,24

*Traços

FONTE: Guedes (2014a)

Estudos observacionais anteriores demonstraram a relação benéfica da ingestão de grãos integrais com menores concentrações de glicemia e insulina em jejum, e destaca uma série de nutrientes e fitoquímicos, dentro os quais a fibra solúvel, amido resistente, e alguns minerais como magnésio, zinco, selênio e potássio, podendo mediar o efeito de grãos integrais, devido ao seu efeito protetor, podendo reduzir o risco de DM2 e controle metabólico da doença instalada (Schwingshackl *et al.*, 2017). Na vigência da doença, dietas de baixo índice glicêmico e ricas em fibras solúveis se mostraram eficazes na redução da velocidade de absorção dos carboidratos da dieta devido às propriedades viscosas dessas fibras, que reduzem os efeitos pós-prandiais da glicose, baixando moderadamente os níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) (Weickert; Pfeiffer, 2018).

Nesse sentido, as fibras solúveis (gomas, mucilagens, pécticas, algumas hemiceluloses e o psyllium) têm elevada capacidade de retenção de água e possuem a propriedade de formar géis, aumentando a viscosidade do bolo alimentar no estômago/intestino, reduzindo a velocidade de sua digestão, ocorrendo à interação das enzimas pancreáticas com o substrato e minimizando a taxa de absorção de carboidratos pelo trato digestório, impedindo assim, a

elevação exagerada da glicemia pós-prandial. Isso é devido à fermentação bacteriana parcial no intestino grosso, produzindo metabólitos que afetam a ação da insulina (Andrade, 2020).

O amido resistente (AR), por sua vez, é uma fibra solúvel não viscosa e fermentável, correspondendo à porção de amido que resiste a digestão no intestino delgado pelas amilases e que é fermentado no cólon intestinal, recebendo a alegação de propriedades funcionais por gerar impactos na glicemia, perfil lipídico, na saciedade e saúde gastrointestinal. E, da mesma forma que as fibras, o AR contribui de forma importante para a diminuição do índice glicêmico (IG) dos alimentos, sendo relevante principalmente para pacientes com diabetes (Ferronato; Rossi; Cappellari, 2020).

A farinha de inhame também apresenta baixos teores de gorduras. Estudos anteriores que analisou a FI até 180 dias depois do experimento, evidenciou que a farinha atendeu a todos os critérios dispostos pela RDC no 12 de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o que indica um controle eficaz da contaminação em todas as etapas de seu processamento, comprovando a garantia de sua qualidade higiênico-sanitária. Em suma, comparado ao consumo de 100g do inhame *in natura*, a ingestão da farinha de inhame confere 8,46 g a mais de fibra, destacando um produto que oferece maior concentração em um menor volume, o que facilita sua ingestão (Guedes, 2014a).

Além disso, Nishimura *et al.* (2011) incrementaram estes achados no que se refere ao amido resistente, indicando ainda que a *D. opposita* Thunb. crua, em relação à cozida mostrou ser melhor fonte de amido resistente (39,9 g/100 g e 6,9 g/100 g respectivamente para cru e cozido), destacando suas propriedades no manejo glicêmico.

2.3 PERSPECTIVA DO MANEJO DO DMG COM A FARINHA DE INHAME NA SAÚDE DO BINÔMIO MÃE E CONCEPTO

A gestação representa uma fase especial da vida da mulher, mas certas especificidades do momento, juntamente com repercussões corpóreas podem gerar redução da autoestima. Acrescido a isto está o diagnóstico da DMG, que traz consigo restrições e muitas vezes associado ao controle mais difícil da glicemia, podendo repercutir negativamente sobre a saúde da mãe e do concepto, especialmente quando não controlada (Gomes, 2017).

Nesse sentido, quanto mais cedo for realizado o diagnóstico da DMG, maiores são as chances de prevenir ou, ao menos, postergar as complicações da patologia. Entretanto, muitas

gestantes com essa condição ainda carecem de satisfatório conhecimento sobre o tema (Moraes *et al.*, 2019).

Sob essa ótica, um estudo conduzido por Monteiro (2020), com o objetivo de analisar o impacto psicossocial do tratamento para DMG nas grávidas, revelou impactos na adesão. As participantes demonstraram desentendimento acerca da aplicação da insulina, evidenciando a ausência de suporte da equipe de saúde no acolhimento. Além disso, observou-se que as dificuldades e menor adesão às mudanças alimentares prevaleceram entre as gestantes de baixa escolaridade e renda, destacando a questão financeira como decisória para a adesão ao tratamento. Nesse mesmo estudo, mais de 70% das gestantes relataram medos e angústias quanto às repercussões da doença na saúde do feto e delas, inclusive medo de precisarem realizar cesárea (Monteiro, 2020).

Nesse sentido, prezando pela perspectiva de fornecer uma melhor qualidade de vida às gestantes com DMG, surge a necessidade de identificação de novas terapêuticas. A escolha de recursos renováveis e que tenham baixo custo deve ser considerada para o desenvolvimento de novas pesquisas. A identificação de novas matérias primas que atendam a esses critérios é um grande desafio. Dessa forma, o inhame (*Dioscorea sp.*) é um alimento regional muito popular no Nordeste Brasileiro, tendo boa aceitabilidade, além de baixo custo, um alto valor energético e nutritivo e considerável teor de fibras alimentares (Guedes, 2014a; TACO, 2011), a qual auxilia no controle glicêmico, sendo assim um potencial método de tratamento na diabetes *mellitus* gestacional.

O inhame apresenta uma diversidade de compostos nutricionais e funcionais, como o amido, proteína, sapogeninas, fibra, polissacarídeos, dioscorina, polifenóis, flavonóides alantoína, dentre outros compostos ativos (Li *et al.*, 2023). O tubérculo (*Dioscorea spp.*) e seus extratos revelaram em sua composição uma variedade de atividades biológicas, sendo destacados como benéficos no manejo glicêmico de pacientes com DM2 (Alharazi *et al.*, 2022).

A fitoterapia, que utiliza as funções terapêuticas das plantas e vegetais, há anos é usada para manejo da hiperglicemia. Nessa perspectiva, o comitê de especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou que as plantas que possuem atividade hipoglicemiante podem ser uma fonte utilizável de novos medicamentos antidiabéticos orais ou podem atuar de forma complementar às terapêuticas pré-existentes (Kummar; Reddy, 2012).

Nesse raciocínio, um estudo experimental anterior demonstrou que, para cada grupo de nano polissacarídeos do tubérculo, houve redução significativa no nível de glicose sanguínea, bem como melhora da sensibilidade à insulina, do glicogênio e o conteúdo de peptídeo C em ratos aloxano (Yu *et al.*, 2020). Sobretudo, o consumo diário prolongado de uma dieta contendo

15% de inhame resultou em melhores respostas na curva glicêmica e níveis reduzidos de HbA1C, em comparação com o grupo controle (Hashimoto *et al.*, 2009).

O estudo desenvolvido por Niu *et al.* (2010), para investigar o efeito da administração do inhame (*Dioscorea batatas*) em pó (IP), extrato aquoso de inhame (EAI) e alantoína (um constituinte ativo do inhame) em ratos com diabetes induzidas por estreptozotocina (STZ) no que se refere à glicemia, níveis de insulina, ao Peptídeo-1 semelhante ao Glucagon (GLP-1), ao peptídeo-C, à HbA1C, estresse oxidativo e ao perfil lipídico. Para isso, foram avaliados 50 ratos, subdivididos em cinco grupos: controle normal, controle diabético (STZ) e STZ mais grupos de tratamento (STZ + IP, STZ + EAI e STZ + alantoína). Após um mês de tratamento, tiveram achados na redução na glicemia: 385 ± 7 em STZ, 231 ± 3 em STZ + IP, 214 ± 11 em STZ + EAI e 243 ± 6 mg / dL em STZ + alantoína, respectivamente e houve diferenças estatísticas significativas ($p < 0,001$) em comparação com o grupo controle diabético (100%): 60% em STZ + IP, 55% em STZ + EAI e 63% em STZ + alantoína.

Ademais, a administração de alantoína derivada da *D. japonica* demonstrou ser eficaz no controle glicêmico, e de forma proporcional à dosagem recebida. Isso pode estar relacionado à elevação da expressão do GLUT4 (Niu *et al.*, 2010) ou pela ativação dos receptores de imidazolina I-2B (Chen *et al.*, 2012).

Rego *et al.* (2014), realizou um estudo experimental com o objetivo de avaliar o papel do inhame brasileiro (*Dioscorea bulbifera*) na glicemia e nos parâmetros ósseos de ratas diabéticas. Para tanto, as ratas foram divididas em três grupos: Grupo controle que recebeu dieta controle baseada em AIN-93M; Grupo diabético, com alimentação contendo 45% de gordura (do total de kcal); Grupo Inhame Diabético, tratados com dieta contendo 25% de farinha de inhame. O tempo de tratamento foi de 5 semanas e, como resultados, o grupo que foi suplementado com o inhame apresentou menores concentrações de glicose (-10%, $p < 0,05$) quando comparado ao grupo DM.

Moon *et al.* (2014), por sua vez, investigou os efeitos terapêuticos do DA-9801, um extrato otimizado da espécie *Dioscorea*, na neuropatia periférica diabética em ratos com DM2. Neste estudo, os ratos db / db foram tratados por 12 semanas com o extrato (30 e 100 mg / kg, diariamente). Os achados revelam que o DA-9801 reduziu os níveis de glicose sanguínea, além de exercer efeito protetor sobre os nervos, por meio do aumento da velocidade de condução nervosa e alterações ultraestruturais. Esses achados sugerem uma atenuação da neuropatia periférica diabética por meio do tratamento oral com DA-9801.

Em uma revisão sistemática realizada por Alharazi *et al.* (2022) com o objetivo investigar se o inhame e seu extrato podem melhorar o manejo glicêmico e se seu consumo

seria benéfico para o controle do DM2 em ratos, revelou que todos os artigos analisados mostraram que o consumo de inhame e/ou seus extratos, em diversas doses, foi eficaz na melhora da glicemia, otimizando os níveis de glicose de jejum e aumentando a sensibilidade à insulina.

De forma adicional, o efeito do processamento no inhame, foi estudado entre nigerianos diabéticos e não diabéticos. Os resultados indicaram que o amala, preparado a partir da FI, embora submetido a um processo de maior refinamento, apresentou um índice glicêmico pós-prandial inferior em comparação com outras preparações de inhame analisadas, com uma diferença significativamente maior entre os indivíduos diabéticos. No preparo do amala, a farinha de inhame é tipicamente dissolvida em água fervente. A redução na resposta pós-prandial à glicose pode ser atribuída à gelatinização e posterior retrogradação das moléculas de amido, ocorridas durante o processamento do inhame. O autor enfatiza o efeito benéfico do consumo do tubérculo e seus subprodutos nos diabéticos (Jimoh *et al.*, 2008).

Por fim, Li *et al.* (2023) em sua revisão, resume de forma abrangente as características nutricionais e aplicações do tubérculo e seus produtos. Dentre os benefícios mais relevantes para o organismo, destacam-se o combate aos radicais livres, redução das alterações glicêmicas, propriedades anti-inflamatórias, proteção gastrointestinal com recuperação da barreira intestinal, atividade antitumoral, efeito semelhante ao estrogênio e o tratamento de doenças cardíacas. Nesse contexto, ressalta-se o potencial terapêutico da farinha de inhame no manejo da glicemia em pacientes com diabetes.

Com o intuito de analisar os efeitos e a segurança da suplementação, foram realizadas análises bioquímicas de marcadores que desempenham um papel importante na determinação da toxicidade induzida por drogas. A análise de parâmetros sanguíneos é adequada à avaliação de riscos de determinadas substâncias quando administradas em seres humanos, o sistema hematológico tem um valor prognóstico mais alto para toxicidade (Lima., 2018). O fígado é um dos órgãos mais importantes no corpo, sendo responsável pelo metabolismo e desintoxicação de todas as toxinas que entram no corpo. Os testes de função hepática podem ser realizados através de exames de sangue para fornecer informações sobre o estado do fígado e integridade celular, pois algumas enzimas e proteínas podem ser utilizadas como indicadores de lesões nos hepatócitos, tais como ALT, AST, γ GT e bilirrubina (Roy *et al.*, 2015). Os níveis de enzimas hepáticas são geralmente elevados na hepatotoxicidade aguda, mas tendem a diminuir com intoxicação prolongada devido a danos no fígado (Njinga *et al.*, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de um Estudo Clínico Experimental de fase II, randomizado, duplo cego e controlado por placebo. Foram recrutadas e acompanhadas gestantes no Hospital Universitário Lauro Wanderley situado na Universidade Federal da Paraíba, Campus João Pessoa, especificamente no Ambulatório de Gestação de Alto Risco, entre os meses de maio a setembro de 2024.

3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO E AMOSTRAGEM

Conforme a portaria para estudos pré-clínicos de fase II que define o número mínimo de participantes no estudo, de nº 116/MS/SNVS, de 8 de agosto de 1996, fizeram parte deste estudo 14 gestantes no grupo controle e 14 gestantes no grupo experimental, o que totaliza o número mínimo de 28 participantes.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

A população do estudo foi composta por todas as mulheres identificadas apenas com DMG durante o acompanhamento do pré-natal do HULW, sem nenhuma outra doença associada antes ou durante o tratamento. Cada gestante foi convidada a participar da pesquisa e aquelas que aceitaram, até completar o tamanho amostral definido, foram aleatorizadas para integrar o grupo experimental ou o grupo controle.

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

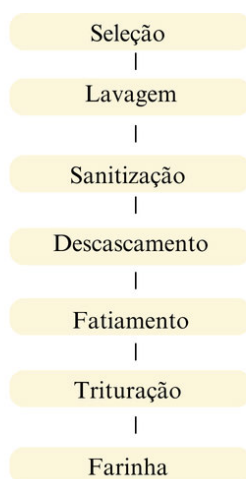
Foram excluídas as gestantes que tinham alergia ao inhame, portadoras de doenças renais, hepáticas e/ou neurológicas, gestantes utilizando múltiplos medicamentos e que possuíam outras patologias além da DMG e as com menos de 18 anos de idade.

3.5 ELABORAÇÃO DA FARINHA DE INHAME

A produção da farinha de inhame ocorreu no Laboratório do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Inicialmente os utensílios e equipamentos utilizados foram higienizados, em seguida foi feita a higienização do inhame em água corrente com o uso de escova para retirar as sujidades, posteriormente, o inhame foi imerso em uma solução com 200 ppm de cloro por 15 minutos e foi realizado o

enxágue. Após a etapa de higienização o inhame foi cortado em pedaços grandes com o auxílio de uma faca e descascado com o uso do descascador mecânico. Depois com um fatiador de legumes foi fatiado no formato de chips e as fatias foram dispostas em uma bacia com água. Posteriormente, foram dispostas em bandejas de alumínio vazadas e colocadas na estufa à 70°C por cerca de 2h30m até a secagem. Por fim, as fatias foram retiradas da estufa, trituradas em multiprocessador e armazenadas em sacos plásticos (Figura 2). Esse fluxograma de produção da FI já havia sido anteriormente validado no estudo de Guedes (2014a).

Figura 2. Fluxograma da elaboração da farinha de inhame



FONTE: Autoria própria (2025)

3.5.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DE INHAME

Para determinar a composição centesimal da farinha de inhame foram realizadas 6 análises.

- 1) Umidade – determinada pela perda de peso em estufa regulada a 105°C, até obtenção de peso constante (Aoac,1990).
- 2) Cinzas – obtidas por incineração de uma quantidade conhecida da amostra, em mufla a 550° C, até obtenção de peso constante (Aoac,1990a).
- 3) Proteínas – dosada pelo método Kjeldahl, que consiste na determinação do nitrogênio total. Para converter o resultado em proteína bruta será utilizado o fator 6,25 (Aoac,1990a).
- 4) Lipídeos Totais – extraídos a frio pelo método de Folch, Lees e Stanley (1957).
- 5) Fibra alimentar total (FAT) – 985.29 – a partir do método enzimático gravimétrico (Aoac, 2002b).
- 6) Outros Carboidratos – Quantificados por diferença, através da subtração dos percentuais de umidade, cinzas, proteínas, fibras e lipídios, da percentagem total dos nutrientes.

3.5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA

O regulamento técnico que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, estabelece limites para bolores, leveduras e salmonella em hortaliças, raízes e tubérculos secos, desidratados ou liofilizados. Todas as amostras atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. As análises apresentaram valores médios menores que 10 UFC (Unidades Formadoras de Colônia), demonstrando assim uma boa condição higiênica para a fabricação do produto, classificando-o como seguro para consumo, do ponto de vista microbiológico, conforme descrito na **Tabela 4**.

Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas da farinha de inhame (*D. cayennensis*). João Pessoa, 2024.

Análise	Referência	Técnica	Resultados
Salmonella/25g		Enriquecimento seletivo, isolamento e identificação bioquímica	Presença/ausência
Escherichia Coli/g		Tubos múltiplos	NMP/g
Bolores e leveduras/g		Semeadura	UFC/g

Fonte: Autoria própria (2025)

Após análise criteriosa dos resultados descritos anteriormente, a farinha obtida no experimento avançou para as análises físico-químicas que seguem (**Tabela 5**).

Tabela 5. Composição centesimal da farinha de inhame

Análises	Farinha de Inhame g.100g
Umidade	4.43
Cinzas	1.85
Proteína	4.31
Lipídio	0.26
Carboidrato	89.14

Fonte: Autoria própria

(2025)

3.5.3 ENCAPSULAMENTO DA FARINHA DE INHAME

O encapsulamento da farinha de inhame foi feito segundo a farmacopeia brasileira (Farmacopeia, 2021), em encapsuladora manual de acrílico com capacidade para 100 cápsulas. A farinha foi acondicionada em cápsulas duras de gelatina, incolor, tamanho (nº) e armazenadas em potes herméticos de plástico com tampa rosqueável. Cada cápsula continha 970 mg de farinha, totalizando 5,8g de FI ou placebo fracionadas em 6 cápsulas ao dia, a data do envase foi anotada para controle de tempo de validade da farinha.

3.6 ASPECTOS CLÍNICOS E SOCIODEMOGRÁFICOS

3.6.1 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados se deu por meio de entrevista (APÊNDICE B) e análise dos prontuários das usuárias. Na entrevista, foram abordados parâmetros sobre seu estilo de vida, histórico familiar de doenças crônicas e aspectos sócio-demográficos que estão inseridos no seu cotidiano e, no prontuário, coletados dados bioquímicos (hemograma completo, colesterol total, LDL, HDL, triglicerídeos, ácido úrico, ureia, creatinina, gama GT, sódio, potássio, TGO, TGP insulina, glicemia de jejum, hemoglobina glicada, Teste Oral de Tolerância a Glicose (TOTG (quando presente))), peso pré-gestacional e a glicemia capilar aferida de forma diária e periódica pelas gestantes.

3.6.2 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Os dados utilizados para analisar o estado nutricional das gestantes atendidas no Hospital Lauro Wanderley foram coletados por meio de entrevista e aferição de medidas antropométricas. A aplicação dos questionários (APÊNDICE B, ANEXO A e B), foi feita pela entrevistadora, a qual realizou as perguntas e anotou as respostas. No prontuário, foram coletados os dados bioquímicos supracitados e o peso pré-gestacional.

3.6.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A avaliação antropométrica consistiu na aferição do peso a cada consulta e estatura, uma vez que são medidas de fácil aferição e sensíveis a mudanças no estado nutricional (Brasil, 2011; Silva *et al.*, 2017), enquanto o peso pré-gestacional foi referido. Além de analisar Índices Antropométricos, como o IMC pré-gestacional, com o intuito de conhecer o estado nutricional

da gestante antes da gravidez e coletar informações acerca do ganho de peso durante a evolução da gestação.

O peso foi aferido com a gestante em pé, descalça, com o mínimo de vestuário, utilizando-se balança Filizola, capacidade de 150kg e sensibilidade de 100g e a estatura (medida durante a expiração, utilizando o antropômetro da balança com o indivíduo em pé, sem sapatos, com a cabeça sem a utilização de adornos e formando um ângulo de 90° entre o queixo e pescoço). Posteriormente, os resultados obtidos foram colocados na fórmula para cálculo do índice de massa corporal (IMC) e as pacientes foram então classificadas segundo os critérios da WHO vigente, conforme Quadro 1.

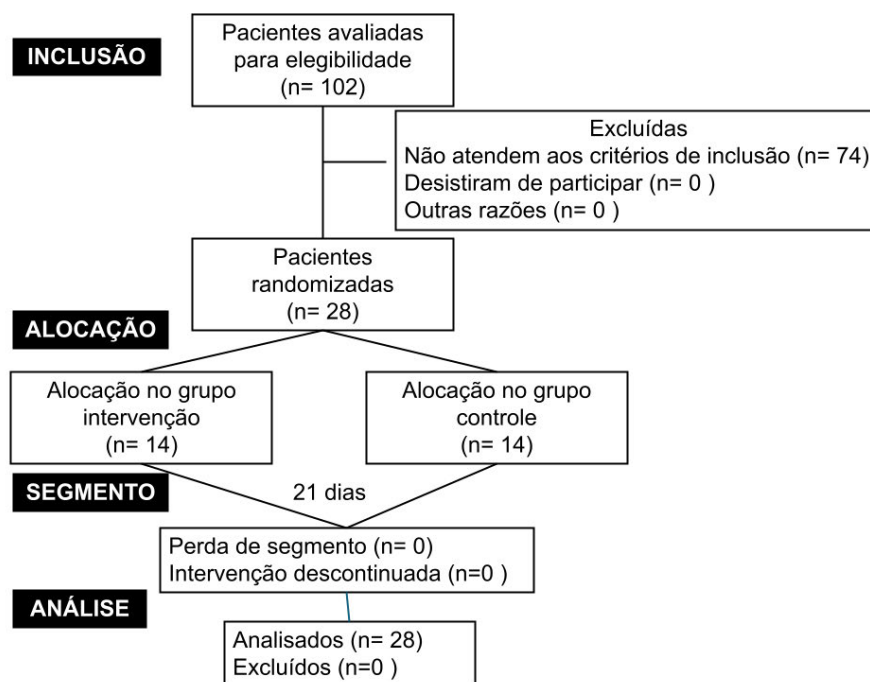
Quadro 1. Estado nutricional de adultos, segundo IMC

IMC (Kg/m ²)	CLASSIFICAÇÃO	RISCO DE MORBIDADE
<16	Magreza grau I	Alto
16-16,9	Magreza grau II	Moderado
17-18,5	Magreza grau III	Baixo
18,5-24,9	Eutrófico	Sem risco
25-29,9	Sobrepeso	Baixo
30-34,9	Obesidade grau I	Moderado
35-39,9	Obesidade grau II	Alto
≥40	Obesidade grau III	Muito alto

Fonte: Who, (1995)

3.7 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Figura 3. Fluxograma do ensaio clínico. HULW (2024).



A amostra consistiu de 28 participantes. A randomização adotada foi do tipo simples com as participantes sendo aleatoriamente designadas para um determinado grupo, de forma que 14 gestantes ocupassem o grupo controle, que recebeu cápsulas inertes com amido de milho e 14 ocupassem o grupo intervenção, que recebeu a farinha de inhame encapsulada. As gestantes entraram na pesquisa a partir do momento que receberam o diagnóstico de DMG, sendo que 50% estavam no 2º e 50% no 3º trimestre no grupo experimental e 21% e 57% no grupo controle.

Os potes contendo as cápsulas também foram identificados de acordo com os códigos e numeração exclusiva do paciente e entregue para cada paciente dos respectivos grupos. Cada paciente teve um número específico para identificá-lo.

As participantes de ambos os grupos receberam cápsulas suficientes para 3 semanas (21 dias) de tratamento, conforme o estudo de He *et al.* (2011), sendo 5,8g de farinha de inhame ou placebo (amido de milho) ao dia, fracionadas em 6 cápsulas ao dia, sendo 2 cápsulas tomadas 30 minutos antes de cada refeição principal: café da manhã, almoço e jantar. As gestantes foram incluídas em um grupo de WhatsApp para serem lembradas diariamente da ingestão das cápsulas. Foi realizado Educação Nutricional com as participantes antes e durante o tratamento para reforço das orientações. Ao final do tratamento, as pacientes entregavam os potes vazios à pesquisadora, comprovando que tomou as cápsulas.

O tratamento teve duração de 21 dias, conforme o estudo de He *et al.* (2011). A aplicação do roteiro de entrevista, questionário de atividade física (IPAQ) e questionário de

hábitos alimentares (SINVAN), avaliação antropométrica e clínica foram realizadas no Ambulatório de Gestação de Alto Risco do (HULW/UFPB), no início (T0) e ao término das três semanas de tratamento (T21). Todas as pacientes receberam orientação nutricional padronizada que consistiu em educação nutricional segundo o grupo dos alimentos e um plano alimentar com controle de carga glicêmica, hipoglicídica, normocalórica e normoproteica, padrão utilizado no ambulatório de nutrição do setor de gestação de alto risco do HULW (ANEXO D e E).

3.7.1 EXAMES LABORATORIAIS E DE SEGUIMENTO DOMICILIAR

No início e ao término dos 21 dias de tratamento, foram realizadas análises hematológicas e bioquímicas. O sangue foi coletado pela manhã, com jejum de 12h no Laboratório de Análises Clínicas do hospital. Toda logística ocorreu após o contato prévio e marcação de consulta pela equipe do ambulatório.

Foram realizadas, as análises hematológicas, nas quais se estudaram as séries vermelhas (eritrograma), série branca (leucograma) e contagem de plaquetas. Para o eritrograma, foram realizadas as contagens de hemácias, a determinação do hematócrito, da hemoglobina, do volume corpuscular médio (VCM), da hemoglobina corpuscular média (HCM) e da concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM). No leucograma, foi feita a contagem global dos leucócitos e a contagem da diferenciação celular. Estas determinações foram realizadas ao analisador celular CORBAS ARGOS 50® - ROCHE. Os esfregaços sanguíneos foram corados automaticamente no HEMATEL 200 e analisados em microscópio Olympus, para confirmação e controle da contagem das células.

As análises bioquímicas foram realizadas em amostras de soro. As dosagens da glicemia de jejum, hemoglobina glicada (HbA1c), insulina, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, colesterol VLDL, triglicerídeos, ácido úrico, ureia, creatinina, gama glutamil transpeptidase (γ GT), aspartato transaminase (AST) e alanina transaminase (ALT) foram realizadas no analisador bioquímico COBAS MIRA PLUS® - ROCHE. A atividade enzimática do fígado, como ALT, AST, fosfatase alcalina (FAL) foi estudada para avaliar o mau funcionamento do fígado.

A glicemia capilar foi coletada diariamente pelas gestantes, após orientação de como e em quais horários fazer essa aferição através de glicosímetro portátil, sendo preconizado o perfil de 4 pontos para controle dos níveis glicêmicos: em jejum, 1 hora após o café da manhã, 1 hora após o almoço e 1 hora após o jantar, conforme orientado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (Zajdevenberg, 2023).

3.8 ANÁLISE DOS DADOS

Foi feita a análise descritiva de todos os dados socioeconômicos e clínicos coletados. As variáveis foram descritas com as medidas de tendência central e dispersão e, para as variáveis categóricas, foram feitas tabelas de frequência.

Apesar da randomização, os grupos foram comparados para evitar algum viés em função de alguma diferença entre os grupos e, os desfechos, comparados através da comparação de médias para variáveis contínuas e de frequência para variáveis categóricas.

A principal variável dependente do estudo foi as medidas de glicemia avaliadas nos diferentes períodos. A variável de exposição foi pertencer ao grupo experimental, que recebeu a suplementação com farinha de inhame ou pertencer ao grupo controle. Para verificar se houve diferença em função do experimento, as médias das medidas de glicemia de cada período foram comparadas antes e depois do tratamento utilizando o teste *t-student* e ANOVA para amostras independentes, também foi utilizado ANOVA para avaliar as médias das medidas de glicemia, retirando as gestantes que precisaram do uso de insulina após início do tratamento para verificar se o resultado se manteve.

Para os demais dados bioquímicos, parâmetros ultrassonográficos e desfechos fetais foram feitas comparações de médias utilizando testes não paramétricos de U de Mann Whitney e W de Wilcoxon com as medidas de antes e depois do tratamento.

Para todos os testes foi considerado nível de significância de 5% com auxílio de plataformas computacionais de livre acesso.

Para verificar a viabilidade do estudo foi analisada a porcentagem de recusas, desistência de tratamento e a opinião das gestantes com relação ao protocolo de pesquisa a que elas foram submetidas.

3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Inicialmente, a pesquisa foi encaminhada ao HULW, sendo avaliada em seus diversos aspectos, para que posteriormente a instituição emitisse a Carta de Anuência. Em observância à Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2012a), este trabalho foi submetido e apenas teve início após aprovação pela Gerência de Ensino e Pesquisa situada no HULW e obtenção do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE), bem como após registro e aprovação no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBec).

O presente estudo atendeu a população constituída pelas gestantes diagnosticadas com Diabetes *Mellitus* Gestacional após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HULW, CAAE 71093923.6.0000.5188 (ANEXO B) e também pelo ReBec, portando o seguinte número de registro RBR-26ymzkc, UTN code: 71093923.6.0000.5188.

4 RESULTADOS

Os resultados desta dissertação estão apresentados na forma de um artigo original apresentado no APÊNDICE A (**SUPLEMENTAÇÃO COM FARINHA DE INHAME PROPORCIONA MELHOR CONTROLE GLICÊMICO EM GESTANTES COM DIABETES GESTACIONAL: Um ensaio clínico randomizado**), que aborda a realização de um estudo clínico com a suplementação de farinha de inhame (FI) para controle da glicemia em gestantes com Diabetes *Mellitus* Gestacional e os materiais utilizados para a orientação nutricional e acompanhamento do controle glicêmico (Anexo D e E).

REFERÊNCIAS

ADEPOJU, O. T.; BOYEJO, O.; ADENIJI, P. O. Effects of processing methods on nutrient and antinutrient composition of yellow yam (*Dioscorea cayennensis*) products. **Food Chemistry**, v.238, p.160-165, 2017.

ALHARAZI, Waad Z. *et al.* Could consumption of yam (*Dioscorea*) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. **British Journal of Nutrition**, v. 128, n. 4, p. 613-624, 2022.

ANDRADE, V. C. **Os efeitos do consumo de fibras alimentares no controle da diabetes mellitus tipo II.** 2020.

ANDRES, C.; ADEOLUWA, O. O.; BHULLAR, G. S. Yam (*Dioscorea* spp.). **Encyclopedia of Applied Plant Sciences**, v.3, n.2, p.435–441, 2017.

Association of Official Analytical Chemists - AOAC. (2002). **Official methods of analysis**, 13a ed. Washington.

BAO, W. *et al.* Prepregnancy low-carbohydrate dietary pattern and risk of gestational diabetes mellitus: a prospective cohort study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 99, n. 6, p. 1378-1384, 2014a.

BAO, W. *et al.* Parental smoking during pregnancy and the risk of gestational diabetes in the daughter. **International journal of epidemiology**, v. 45, n. 1, p. 160-169, 2016b.

BARAN, J. *et al.* Excessive gestational weight gain: long-term consequences for the child. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 12, p. 3795, 2020.

BRAND, K. M. G *et al.* Metformin in pregnancy and risk of adverse long-term outcomes: a register-based cohort study. **BMJ Open Diabetes Research and Care**, v. 10, n. 1, p. e002363, 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, p. 59-59, 2012a.

BRASIL. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Brasília: **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2019b. 491 p. ISBN: 978-85-93746-02-4.

BROUNS, F. *et al.* Glycaemic index methodology. **Nutrition research reviews**, v. 18, n. 1, p. 145-171, 2005.

CHARRON, A. T. *et al.* Alterations of fatty acid profiles in gestational diabetes and influence of the diet. **Maturitas**, v. 99, p. 98-104, 2017.

CHEN, M. F. *et al.* Activation of imidazoline I-2B receptors by allantoin to increase glucose uptake into C2C12 cells. **Hormone and Metabolic Research**, p. 268-272, 2012.

CHIU, C. S. *et al.* Antioxidant and anti-inflammatory properties of Taiwanese yam (*Dioscorea japonica* Thunb. var. *pseudojaponica* (Hayata) Yamam.) and its reference compounds. **Food chemistry**, v. 141, n. 2, p. 1087-1096, 2013.

DAVIDSON, A. J. F *et al.* Association of improved periconception hemoglobin A1c with pregnancy outcomes in women with diabetes. **JAMA Network Open**, v. 3, n. 12, p. e2030207-e2030207, 2020.

DE FREITAS, N. L. R. *et al.* Diabetes gestacional: Complicações e gestão da condição no Sistema de Saúde Público Brasileiro. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 6, p. 591-603, 2024.

DEPYPERE, H. T.; COMHAIRE, F. H. Herbal preparations for the menopause: beyond isoflavones and black cohosh. **Maturitas**, v. 77, n. 2, p. 191-194, 2014.

DIAS, J.S.R. *et al.* Obtenção de farinha de inhame para elaboração de barra de cereal como suplemento alimentar e funcional. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15716-15735, 2020.

EGAN, A. M.; DOW, M. L.; VELLA, A. A review of the pathophysiology and management of diabetes in pregnancy. In: **Mayo Clinic Proceedings**. Elsevier, 2020. p. 2734-2746.

FARIAS, I. R. *et al.* A incidência de obesidade em gestantes diabéticas com ou sem o uso de terapêutica medicamentosa. **Revista Thêma et Scientia**, v. 13, n. 2E, p. 169-182, 2023.

FARMACOPEIA, Coordenação et al. **Formulário de fitoterápicos da farmacopeia brasileira 2ª Edição**. 2021.

FEDERATION, I.D. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. **Brussels: International Diabetes Federation**; 2021. Disponível em: <https://www.diabetesatlas.org>. Acesso em: 14 mai 2023.

FERRONATTO, A. N.; ROSSI, R.; CAPPELLARI, F. Amido resistente: alternativa de alimento funcional para a homeostase da glicose, redução do perfil lipídico e modulação da microbiota intestinal. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 8, n. 2, p. 109-120, 2020.

FISCHER, J. A.J *et al.* The effects of oral ferrous bisglycinate supplementation on hemoglobin and ferritin concentrations in adults and children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Nutrition reviews**, v. 81, n. 8, p. 904-920, 2023.

GAMARANO, L.; FRAIGE FILHO, F. **Alimentos funcionais no tratamento do Diabetes Mellitus. Qualidade em alimentação**: Rev. Nutrição e saúde. São Paulo: Ponto Crítico, n.

19, p. 20-21 set. 2014. ISBN 1519771-9. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000135&pid=S0101-2061201400030002600019&lng=pt. Acesso em 10 de set. de 2024.

GARDEA, M. O. D. *et al.* Academy of Nutrition and dietetics gestational diabetes evidence-based nutrition practice guideline. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 118, n. 9, p. 1719-1742, 2018.

GARRISON, A. Screening, diagnosis, and management of gestational diabetes mellitus. **American family physician**, v. 91, n. 7, p. 460-467, 2015.

GO, Hyeon-Kyu *et al.* Antidiabetic effects of yam (*Dioscorea batatas*) and its active constituent, allantoin, in a rat model of streptozotocin-induced diabetes. **Nutrients**, v. 7, n. 10, p. 8532-8544, 2015.

GOMES, A. I. F. **Conhecimento, capacitação e qualidade de vida da grávida com diabetes gestacional**. 2017. Dissertação de Mestrado.

GOMES, Bianca Thais Lemos et al. Avaliação da função hepática: uma revisão bibliográfica. **Mostra Científica em Biomedicina**, v. 4, n. 1, 2019.

GOU, B. H. *et al.* Gestational diabetes: weight gain during pregnancy and its relationship to pregnancy outcomes. **Chinese medical journal**, v. 132, n. 02, p. 154-160, 2019.

GUEDES, C. K. R. M. **Potencial tecnológico do inhame (*Dioscorea cayennensis*) na formulação de bebidas funcionais à base de frutas tropicais e lactobacillus casei**. 2014. Tese (Doutorado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014a.

GUEDES, C.K.R.M.. Inhame (*Dioscorea* sp.): alimento funcional?. **Rev Bras Plantas Med/Braz J Med Plants**, v. 21, p. 290-299, 2019b.

GUEDES, C. K. R. M. *et al.* Development of vegetal probiotic beverage of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims), yam (*Dioscorea cayenensis*) and *Lacticaseibacillus casei*. **Food Science and Technology**, v. 41, p. 619-626, 2021.

GUO, L. *et al.* Comparative efficacy and safety of metformin, glyburide, and insulin in treating gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. **Journal of Diabetes Research**, v. 2019, 2019.

HASHIMOTO, N. *et al.* Yam contributes to improvement of glucose metabolism in rats. **Plant foods for human nutrition**, v. 64, p. 193-198, 2009.

HE, K. *et al.* Evaluation of antidiabetic potential of selected traditional Chinese medicines in STZ-induced diabetic mice. **Journal of ethnopharmacology**, v. 137, n. 3, p. 1135-1142, 2011.

HOU, W. C. *et al.* Antioxidant activities of dioscorin, the storage protein of yam (*Dioscorea batatas* Decne) tuber. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 10, p. 4956-4960, 2001.

HUANG, C. H. *et al.* Prebiotic effect of diosgenin, an immunoactive steroidal sapogenin of the Chinese yam. **Food Chemistry**, v. 132, n. 1, p. 428-432, 2012.

HUE S.M. *et al.* **Delícias do descobrimento: a gastronomia brasileira no século XVI**. Jorge Zahar ed. Rio de Janeiro, 2008, 208p.

JENA, B. *et al.* Critical review on Nutra-pharmaceutical usage of yams. **Food and Humanity**, p. 100273, 2024.

JENUM, A. K. *et al.* Impact of ethnicity on gestational diabetes identified with the WHO and the modified International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups criteria: a population-based cohort study. **European journal of endocrinology**, v. 166, n. 2, p. 317-324, 2012.

JIMOH, A. K. *et al.* Glycaemic response to different preparations of yam in diabetic and non-diabetic Nigerians. **Afr J Diabetes Med**, v. 16, p. 19-22, 2008.

KAC, G. *et al.* Gestational weight gain charts: results from the Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. **The American journal of clinical nutrition**, v. 113, n. 5, p. 1351-1360, 2021.

KATTINI, R.; HUMMELEN, R.; KELLY, L. Early gestational diabetes mellitus screening with glycated hemoglobin: a systematic review. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada**, v. 42, n. 11, p. 1379-1384, 2020.

KUMAR, A. S.; REDDY, T. S. K. Importance of traditional system of medicine—a review. **International Journal of Phytotherapy**, v. 2, p. 1-6, 2012.

LEE, Shih-Chang *et al.* The evaluation of reno-and hepato-protective effects of Huai-Shan-Yao (Rhizome *Dioscoreae*). **The American journal of Chinese medicine**, v. 30, n. 04, p. 609-616, 2002.

LI, Ye *et al.* Chinese yam (*Dioscorea*): Nutritional value, beneficial effects, and food and pharmaceutical applications. **Trends in Food Science & Technology**, 2023.

LU, Yeh-Lin *et al.* Biological activities and applications of dioscorins, the major tuber storage proteins of yam. **Journal of traditional and complementary medicine**, v. 2, n. 1, p. 41-46, 2012.

- MANDERSON, J. G. *et al.* Preprandial versus postprandial blood glucose monitoring in type 1 diabetic pregnancy: a randomized controlled clinical trial. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 189, n. 2, p. 507-512, 2003.
- MARSHALL, N. E. *et al.* The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 226, n. 5, p. 607-632, 2022.
- MATSUDO, S. *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev. bras. ativ. fís. saúde**, p. 05-18, 2001.
- MAZZIO, E. *et al.* High throughput screening of natural products for anti-mitotic effects in MDA-MB-231 human breast carcinoma cells. **Phytotherapy Research**, v. 28, n. 6, p. 856-867, 2014.
- MITANCHEZ, D. *et al.* The offspring of the diabetic mother—short-and long-term implications. **Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology**, v. 29, n. 2, p. 256-269, 2015.
- MOON, E. *et al.* Dioscorea extract (DA-9801) modulates markers of peripheral neuropathy in type 2 diabetic db/db mice. **Biomolecules & therapeutics**, v. 22, n. 5, p. 445, 2014.
- MORAIS, M. A. S. **Atributos sensoriais, processos oxidativos e antioxidativos são diferenciados pelo formato de inhame (*Dioscorea spp.*) minimamente processado.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, PE, 2019.
- MOURA, N. S. *et al.* Alfabetização em saúde e autocuidado em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 700-706, 2019.
- NJINGA, N. S. *et al.* Toxicity assessment of sub-acute and sub-chronic oral administration and diuretic potential of aqueous extract of Hibiscus sabdariffa calyces. **Heliyon**, v. 6, n. 9, 2020.
- NISHIMURA, N. *et al.* Raw Chinese yam (*Dioscorea opposita*) promotes cecal fermentation and reduces plasma non-HDL cholesterol concentration in rats. **Journal of nutritional science and vitaminology**, v. 57, n. 5, p. 340-347, 2011.
- NIU, C. S. *et al.* Decrease of plasma glucose by allantoin, an active principle of yam (*Dioscorea spp.*), in streptozotocin-induced diabetic rats. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 58, n. 22, p. 12031-12035, 2010.
- NORONHA, M. de A. **Principais doenças do inhame (*dioscorea cayennensis*) nos Tabuleiros Costeiros do nordeste.** 2014.

OBIDIEGWU, J. E.; LYONS, J. B.; CHILAKA, C. A. The Dioscorea Genus (Yam)—An appraisal of nutritional and therapeutic potentials. **Foods**, v. 9, n. 9, p. 1304, 2020.

OLIVEIRA, M. A. P.; VELARDE, L. G. C.; SÁ, R. A, M. Ensaio clínicos randomizados: Série entendendo a pesquisa clínica 2. **Femina**, 2015. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0100-7254/2015/v43n1/a4842.pdf>> Acesso em: 15 mai 2023.

OLIVEIRA, M. I. A. *et al.* Type 2 diabetes-associated genetic variants of FTO, LEPR, PPARg, and TCF7L2 in gestational diabetes in a Brazilian population. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, v. 61, p. 238-248, 2017.

OWENS, Lisa A. *et al.* Ten years of optimizing outcomes for women with type 1 and type 2 diabetes in pregnancy—the Atlantic DIP experience. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 101, n. 4, p. 1598-1605, 2016.

PEREIRA, G. B.; *et al.* Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo). **Feminina**, São Paulo. 2019. Disponível em: <https://www.febrasgo.org.br/media/k2/attachments/FEMINAZ11ZV3.pdf>. Acesso em 28 ago. 2023.

PESSOA, L. R. *et al.* Serum and liver lipids distributions in streptozotocin induced diabetic rat treated with diet containing Yam (*Dioscorea bulbifera*) flour. **Nutricion hospitalaria**, v. 31, n. 4, p. 1647-1653, 2015.

PETERS, T. M.; BRAZEAU, A. S. Exercise in pregnant women with diabetes. **Current diabetes reports**, v. 19, p. 1-12, 2019.

PLOWS, J. F. *et al.* The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. **International journal of molecular sciences**, v. 19, n. 11, p. 3342, 2018.

PORWAL, M.; KHAN, N. A. MAHESHWARI, K. K. Evaluation of acute and subacute oral toxicity induced by ethanolic extract of *Marsdenia tenacissima* leaves in experimental rats. **Scientia Pharmaceutica**, v. 85, n. 3, p. 29, 2017.

POWE, C. E. *et al.* Augmented insulin secretory response in early pregnancy. **Diabetologia**, v. 62, p. 1445-1452, 2019.

RÊGO, T. S. *et al.* The intake of Yam (*Dioscorea bulbifera* Linn) attenuated the hyperglycemia and the bone fragility in female diabetic rats. **Nutrición Hospitalaria**, v. 29, n. 2, p. 370-375, 2014.

RICCI, J. M. S. *et al.* Marcadores do consumo alimentar do Sisvan: tendência temporal da cobertura e integração com o e-SUS APS, 2015-2019. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 03, p. 921-934, 2023.

RODACKI, M. *et al.* Classificação do diabetes. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023)**. DOI: 10.29327/557753.2022-1, ISBN: 978-85-5722-906-8.

ROGHANI-DEHKORDI, F.; ROGHANI, M.; BALUCHNEJADMOJARAD, T. (2015). Diosgenin mitigates streptozotocin diabetes-induced vascular dysfunction of the rat aorta: the involved mechanisms. **Journal of Cardiovascular Pharmacology**, 66(6), 584–592.

ROWAN, J. A. *et al.* Metformin in gestational diabetes: the offspring follow-up (MiG TOFU) body composition at 2 years of age. **Diabetes care**, v. 34, n. 10, p. 2279-2284, 2011a.

ROWAN, J.A. *et al.* Metformin in gestational diabetes: the offspring follow-up (MiG TOFU): body composition and metabolic outcomes at 7–9 years of age. **BMJ Open Diabetes Research and Care**, v. 6, n. 1, p. e000456, 2018b.

ROY, S. *et al.* Synthesis, characterization, antioxidant status, and toxicity study of vanadium–rutin complex in Balb/c mice. **Biological Trace Element Research**, v. 166, p. 183-200, 2015.

ROZANCE, P. J. Update on neonatal hypoglycemia. **Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity**, v. 21, n. 1, p. 45, 2014.

RUDGE, M. V. C *et al.* Consequences of the exposome to gestational diabetes mellitus. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects**, p. 130282, 2022.

SÁ, A.R.A. *et al.* Caracterização físico-química e nutricional de farinhas obtidas de inhame (*Dioscorea* spp.) e taro (*Colocasia esculenta*) comercializados em Petrolina-PE. **Saúde**, v.3, n.44, 2018.

SALGADO, J. M.; ALMEIDA, Márcio de Aurélio. Mercado de alimentos funcionais: desafios e tendências. **Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF)**, 2009.

SANTOS, P. A. *et al.* Gestational diabetes in the population served by Brazilian Public Health Care. Prevalence and risk factors. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 42, p. 12-18, 2020.

SANTOS, T. L. **Qualidade microbiológica do chips de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e obtido por diferentes métodos de cocção**. Ouro Preto, 2021.

SANTOS, C. A. **Propagação vegetativa e diversidade genética de inhame (*Dioscorea* sp.)**. 2024.

SBP. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente: manual de orientação**. 2. ed atualizada. São Paulo: Departamento Científico de Nutrologia, SBP, 2021. 120p.

SCHWINGSHACKL, L. *et al.* Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. **European journal of epidemiology**, v. 32, p. 363-375, 2017.

SHEINER, E. Gestational diabetes mellitus: long-term consequences for the mother and child grand challenge: how to move on towards secondary prevention?. **Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare**, v. 1, p. 546256, 2020.

SHIRATORI, M. I. *et al.* Protocolo de manejo de hiperglicemia em gestantes em ambiente hospitalar. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 45, n. supl. 2, p. 24-38, 2021.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. NEPA-UNICAMP, 2011.

TERRONES, M. V.; NAGPAL, T. S.; BARAKAT, Ruben. Impact of exercise during pregnancy on gestational weight gain and birth weight: an overview. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 23, n. 2, p. 164-169, 2019.

YU, L. *et al.* Effect of nano yam polysaccharide on the blood glucose and blood lipid in rats. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 33, 2020.

VIERA, N. F. A.; *et al.* **Avaliação do perfil e dos cuidados no pré-natal de mulher com diabetes mellitus gestacional**. Disponível em: <<http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/3253>>. Acesso em 28 ago. 2023.

WEICKERT, M. O.; PFEIFFER, A. F. H. Impact of dietary fiber consumption on insulin resistance and the prevention of type 2 diabetes. **The Journal of nutrition**, v. 148, n. 1, p. 7-12, 2018.

WHO. Physical Satatus: **Use and Interpretation of Antropometry**. Report of WHO Expert Committee. Geneva, 1995.

WU, W. H. *et al.* Estrogenic effect of yam ingestion in healthy postmenopausal women. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 24, n. 4, p. 235-243, 2005.

ZAJDENVERG, L. *et al.* Rastreamento e diagnóstico da hiperglicemia na gestação. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2023. DOI: 10.29327/557753.2022-11.

ZHANG, C.; RAWAL, S.; CHONG, Y. S. Risk factors for gestational diabetes: is prevention possible?. **Diabetologia**, v. 59, n. 7, p. 1385-1390, 2016.

APÊNDICE A - ARTIGO

SUPLEMENTAÇÃO COM FARINHA DE INHAME PROPORCIONA MELHOR CONTROLE GLICÊMICO EM GESTANTES COM DIABETES GESTACIONAL: Um ensaio clínico randomizado

Tássia Santos de Melo, Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes, Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna

RESUMO

A Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é o problema metabólico mais comum na gestação e tem prevalência de até 25% em determinadas populações. Embora o uso de tratamentos hipoglicemiantes medicamentosos seja promissor, permanecem preocupações sobre sua segurança a longo prazo para a mãe e a criança e seu uso isolado ainda pode não controlar a DMG. O inhame (*Dioscorea spp.*) apresenta características alimentares importantes devido a seu excelente teor de fibras, baixo índice e carga glicêmica e ter importantes compostos nutricionais e funcionais, além de ter sido identificado como benéfico no controle da glicemia em pacientes com diabetes. O objetivo desse estudo é verificar o efeito da suplementação de farinha de inhame (FI) para controle da glicemia em gestantes com DMG. Trata-se de um Estudo clínico Experimental de fase II, randomizado, duplo cego e controlado por placebo. Participaram 28 gestantes diagnosticadas com DMG, sendo 14 para o grupo controle e 14 para o grupo experimental, elencadas na forma de randomização simples. O inhame foi desidratado e triturado e a farinha obtida foi colocada em cápsulas, para facilitar o consumo. As participantes de ambos os grupos receberam cápsulas suficientes para 21 dias de tratamento, sendo 5,8g de FI ou placebo (amido de milho) ao dia. A avaliação antropométrica e clínica foram aplicadas no início e ao término do tratamento. As participantes que receberam as cápsulas de FI, durante o tratamento obtiveram melhoras nas médias glicêmicas em todas as aferições de glicemia capilar e nos picos glicêmicos. Houve também melhoras nos parâmetros fetais como líquido amniótico, circunferência abdominal, percentil e peso ao nascer. A suplementação com FI potencializou os benefícios da dietoterapia, contribuindo para um curso gestacional de melhor qualidade e menores riscos fetais, além de ter se mostrado eficaz no controle glicêmico diário de mulheres com DMG.

INTRODUÇÃO

A Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é uma doença metabólica comum e frequente na gestação e, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), consiste na intolerância aos carboidratos de grau variável que tem início durante a gravidez, mas que não preenche os critérios para ser considerada Diabetes *Mellitus* (DM). Sua prevalência afeta de 3 a 25% das gestações (Zajdenverg *et al.*, 2023).

Excesso de peso na forma de sobrepeso e obesidade, hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, deficiências nutricionais, iniciar a gestação com idade avançada (>35 anos) e histórico familiar de resistência a insulina ou diabetes já estabelecida, consistem em fatores de risco. A DMG pode gerar consequências para a saúde da mãe e do conceito, especialmente quando não controlada, dentre as quais estão o risco aumentado de desenvolver DM2 e maior predisposição a doenças cardiovasculares (DCV) para a mãe. Enquanto, para a prole, além dessas, consiste em fator de risco para obesidade e DMG para as crianças de gênero feminino (Zajdenverg *et al.*, 2023; Rudge *et al.*, 2022).

Apesar do uso hipoglicemiantes orais serem uma alternativa à insulina, surgem indagações acerca de sua segurança a longo prazo para o binômio mãe-feto (Brand *et al.*, 2022). Portanto, novos tratamentos seguros, eficazes e fáceis de administrar são imprescindíveis.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a intervenção dietética em gestantes com DMG reduz a incidência de intercorrências gestacionais. Após o diagnóstico da doença, o tratamento consiste em mudanças de hábitos alimentares que promovam o controle metabólico, bem como um ganho de peso gestacional e fetal adequado. Nesse sentido, deve-se dar preferência ao consumo de alimentos que contenham carboidratos com baixo índice e carga glicêmica, evitando o consumo de carboidratos refinados e a prática de atividade física aeróbica deve ser encorajada, respeitando-se as contra indicações obstétricas. Além disso, é necessário realizar o automonitoramento diário da glicemia capilar utilizando o perfil de quatro a seis pontos, a depender do uso de insulina ou não. A administração da insulina será necessária nos casos em que a glicemia continua descontrolada após 14 dias de dieta (Zajdenverg *et al.*, 2023).

Na medicina oriental, o inhame tem sido utilizado na terapêutica da diabetes. Em contrapartida, no Brasil, os investimentos atuais no tubérculo são insuficientes, embora diversas espécies são cultivadas de forma satisfatória nos ecossistemas brasileiros, especialmente no Nordeste, sendo que alguns Estados representam os maiores produtores da espécie *D. cayennensis* Lam (Santos, 2024).

O tubérculo possui excelente qualidade nutricional, sendo boa fonte de amido e rico em água (70-80%), devido ao seu teor de carboidratos, também é considerado uma boa fonte energética, além de possuir uma diversidade de micronutrientes, como as vitaminas lipó e hidrossolúveis e minerais, como cálcio, ferro e fósforo (Sá *et al.*, 2018). Outrossim, o tubérculo é considerado um alimento com propriedades funcionais, devido ao fato de conter vasantocianinas, os polifenóis e as saponinas, compostos bioativos considerados benéficos à saúde (Santos, 2021). Estudos anteriores que realizaram a suplementação com extratos de diosgenina extraídos do inhame a ratos diabéticos, mostrou eficácia na modulação do metabolismo da glicose, apontando o efeito hipoglicemiante do tubérculo (Guedes *et al.*, 2021; Jimoh *et al.*, 2008).

Em estudo experimental recente, o inhame (*Dioscorea* spp.) e seus extratos revelaram possuir uma variedade de atividades biológicas e foram relatados como benéficos no manejo glicêmico em pacientes diagnosticados com diabetes *mellitus* tipo II (DM2) (Alharazi *et al.*, 2022).

Portanto, tendo em vista a composição do inhame e de sua farinha e seus benefícios terapêuticos revelados em estudos anteriores com pacientes diabéticos (Jimoh *et al.*, 2008), mas considerando haver escassez de estudos que realizaram a suplementação com farinha de inhame visando o controle da diabetes, sobretudo com os desfechos gestacionais de mulheres com DMG, o presente estudo tem o objetivo de realizar um ensaio clínico randomizado com a suplementação de farinha de inhame (FI) para controle da glicemia em gestantes com DMG.

METODOLOGIA:

Trata-se de um Estudo Clínico Experimental de fase II, randomizado, duplo cego e controlado por placebo. Foram recrutadas e acompanhadas gestantes diagnosticadas com DMG no Ambulatório de Gestação de Alto Risco do Hospital Universitário Lauro Wanderley, referência do Estado em gestação de alto risco, entre os meses de maio a setembro de 2024. A população do estudo foi composta por todas as mulheres identificadas apenas com DMG durante o acompanhamento do pré-natal do HULW, sem nenhuma outra doença associada antes ou durante o tratamento. Foram excluídas as gestantes que tinham alergia ao inhame, portadoras de doenças renais, hepáticas e/ou neurológicas, gestantes utilizando múltiplos medicamentos ou que possuíam outras patologias além da DMG e as com menos de 18 anos de idade.

Conforme a portaria para estudos pré-clínicos de fase II que define o número mínimo de participantes no estudo, de nº 116/MS/SNVS, de 8 de agosto de 1996, fizeram parte deste

estudo 14 gestantes no grupo controle e 14 gestantes no grupo intervenção, o que totaliza o número mínimo de 28 participantes. A randomização adotada foi do tipo simples com as participantes sendo aleatoriamente designadas para um determinado grupo, de forma que 14 gestantes ocupassem o grupo controle, que recebeu cápsulas inertes com amido de milho e 14 ocupassem o grupo intervenção, que recebeu a FI encapsulada, conforme fluxograma do ensaio clínico (Figura 1). Ambos os grupos receberam cápsulas contendo 5,8g de composto que foram previamente avaliadas acerca da segurança microbiológica e composição bioquímica, conforme protocolo de Guedes (2014). O tratamento teve duração de 21 dias, conforme o estudo de He *et al.* (2011). Um questionário de caracterização sócio econômica, avaliação da atividade física (IPAQ) (Matsudo *et al.*, 2001), de hábitos alimentares (SISVAN) (Ricci *et al.*, 2023) e avaliação antropométrica e clínica foram realizadas no HULW/UFPB, no início e ao término das três semanas de tratamento.

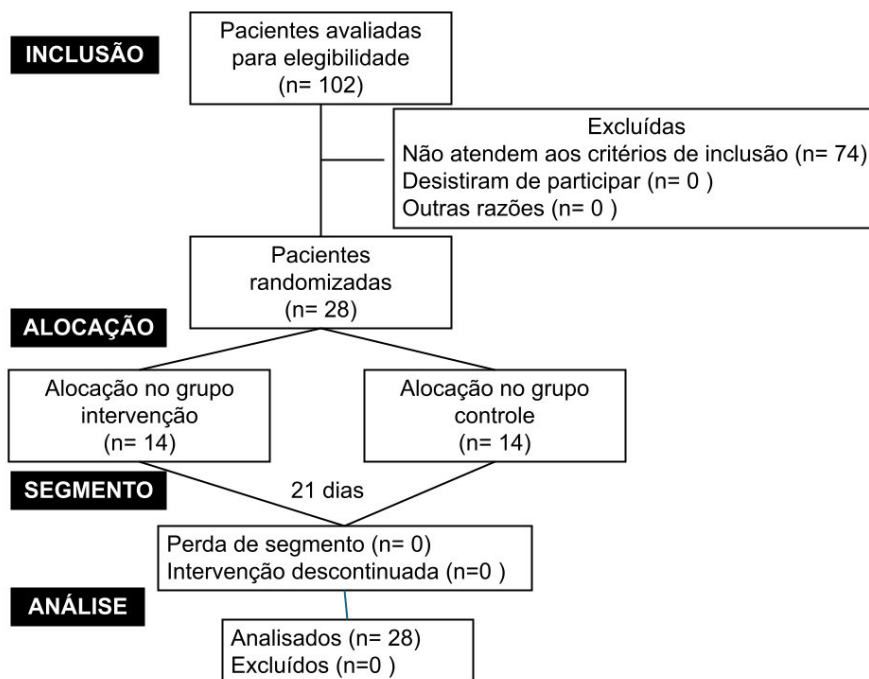
A glicemia capilar foi coletada diariamente pelas gestantes, através de glicosímetro portátil, sendo preconizado o perfil de 4 pontos para controle dos níveis glicêmicos: em jejum, 1 hora após o café da manhã, 1 hora após o almoço e 1 hora após o jantar, conforme orientado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (Zajdevenberg, 2023). E os padrões alimentares padronizados, conforme protocolo do serviço. As gestantes foram incluídas em um grupo de WhatsApp para serem lembradas diariamente da ingesta das cápsulas. Foi realizado Educação Nutricional com as participantes antes e durante o tratamento para reforço das orientações.

A principal variável dependente do estudo foi as medidas de glicemia avaliadas nos diferentes períodos. A variável de exposição foi pertencer ao grupo intervenção, que recebeu a suplementação com FI ou pertencer ao grupo controle. As médias das medidas de glicemia realizadas diariamente pelas participantes dos dois grupos, antes do experimento em cada um dos quatro momentos de avaliação em foram comparadas utilizando o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes, para verificar se havia alguma diferença prévia entre os grupos. Em seguida, todas as medidas diárias de glicemia das participantes nos momentos determinados foram categorizadas em quatro grupos: controle antes, controle depois, intervenção antes e intervenção depois. A média destes grupos foi comparada utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis e em seguida foram feitas comparações múltiplas para identificar os grupos diferentes entre si. Para a avaliação das medidas de glicemia, as gestantes que precisaram tomar insulina durante o experimento foram excluídas das análises, sendo quatro casos entre o grupo intervenção e dois casos entre os controles.

Para os demais dados bioquímicos, parâmetros ultrassonográficos e desfechos fetais foram feitas comparações de médias utilizando testes não paramétricos de U de Mann Whitney e W

de Wilcoxon com as medidas de antes e depois do tratamento. Para todos os testes foi considerado um nível de significância de 5%.

Figura 1. Fluxograma do ensaio clínico. HULW (2024).



Nota: para a análise do controle da glicemia foram excluídas seis participantes, quatro do grupo intervenção e duas do grupo controle.

RESULTADOS:

As gestantes que compuseram os dois grupos de comparação, controle e intervenção, eram semelhantes com relação à idade (32 anos vs 32,5 anos) peso pré-gestacional (72,6 kg vs 71,1 kg) e IMC pré-gestacional (28,4 kg/m² vs 27,2 kg/m²) e período gestacional, pois as gestantes entraram na pesquisa a partir do momento que receberam o diagnóstico de DMG, sendo que 50% estavam no 2º e 50% no 3º trimestre no grupo intervenção e no grupo controle 21,5% estava no 1º trimestre, 21,5% no 2º e 57% no 3º. Somente uma gestante declarou ter tido experiência prévia de DMG, entretanto quatro gestantes do grupo controle declararam ter tido fetos macrossômicos em gestações anteriores. Três gestantes, sendo uma do grupo controle e duas do grupo intervenção, referiram síndrome do ovário policístico ou endometriose anterior.

Os parâmetros bioquímicos dos dois grupos, realizados para avaliar o ensaio clínico, também foram semelhantes com relação a hemoglobina, hemácias, hematócrito, creatinina, bilirrubina total, direta e indireta, ácido úrico, gama glutamil transferase, sódio, potássio, HDL,

VLDL, não-HDL e triglicerídeos. Houve diferenças estatisticamente significativas nos valores de RDW (13,8 vs 14,6), hemoglobina glicada (5,3 vs 6,0), TGO (15,4 vs 20,4), TGP (15,1 vs 19,6), e colesterol total (197,6 vs 230,1) (grupo controle vs grupo intervenção respectivamente para todos os parâmetros bioquímicos descritos).

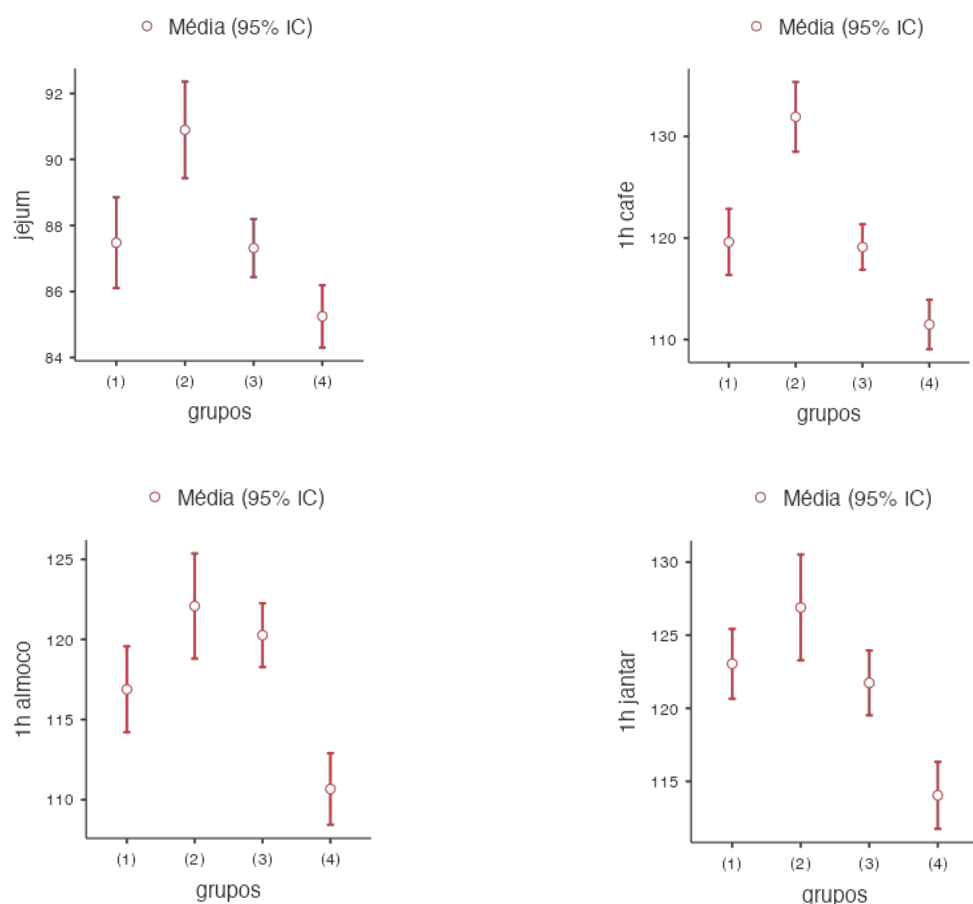
As medidas de glicemia de cada grupo foram comparadas antes e depois do experimento e o teste de comparação de múltiplos grupos Kruskal-Wallis nos quatro momentos de avaliação, jejum, 1 hora após o café da manhã, 1 hora após o almoço e 1 hora após o jantar, foi observada diferença entre os grupos ($p < 0,001$).

Tabela 1 - Comparações múltiplas dos grupos de gestantes, controle e intervenção, antes e depois do experimento, avaliando as medidas de glicemia nos diferentes momentos. João Pessoa, 2024. (n=739).

Momento	Comparação	Estatística	p-valor*
Jejum	controle antes vs intervenção antes	0,315	0,996
	controle antes vs controle depois	-1,738	0,609
	intervenção antes vs intervenção depois	-7,305	<0,001
1 h após café	controle antes vs intervenção antes	4,334	0,012
	controle antes vs controle depois	-0,939	0,911
	intervenção antes vs intervenção depois	-12,139	<0,001
1h após almoço	controle antes vs intervenção antes	-0,396	0,992
	controle antes vs controle depois	1,590	0,675
	intervenção antes vs intervenção depois	-4,279	0,013
1h após jantar	controle antes vs intervenção antes	0,028	1,000
	controle antes vs controle depois	-0,682	0,963
	intervenção antes vs intervenção depois	-5,849	<0,001

* teste Dwass-Steel-Crichlow-Fligner

Para observar as médias das medidas de glicemia e seus intervalos de confiança 95% de cada momento de medição, antes e depois do experimento, em função dos grupos de comparação, foram feitos gráficos que são mostrados na Figura 2.



(1) Controle – antes, (2) Intervenção – antes, (3) Controle – depois, (4) Intervenção – depois

Figura 2 – Médias e intervalos de confiança 95% das medidas de glicemia do grupo controle e intervenção, antes e depois do experimento. João Pessoa, 2024. (n=739)

Quando foram avaliados os picos glicêmicos (quantidade de vezes no qual a glicemia capilar excedeu o valor limítrofe de aferição), considerando todas as medidas de glicemia realizadas pelas gestantes, antes do experimento as médias observadas dos dois grupos foram semelhantes, (8,42 grupo controle vs 17,5 grupo intervenção), entretanto após o experimento o grupo controle não apresentou redução, mantendo uma média de 8,25 picos glicêmicos ($p=0,913$, teste t-student pareado) enquanto que o grupo intervenção teve uma expressiva redução, passando a ter uma média de 1,4 picos glicêmicos ($p<0,001$).

Após o tratamento, o grupo intervenção apresentou melhora de parâmetros bioquímicos em comparação com os resultados antes de iniciar o tratamento, dentre os quais estão a hemoglobina, hemácias, hematócrito, RDW, HbA1C, TGO, TGP, potássio, CT, LDL, não HDL e TG (Tabela 3). As gestantes que foram suplementadas com a FI, tiveram uma redução significativa na transaminase oxalacética (TGO) e transaminase pirúvica (TGP) indicando que

o experimento não apresentou sinais de toxicidade (Tabela 3). O grupo controle apresentou melhora somente nos parâmetros de hemoglobina, RDW, HbA1C e TGO.

Tabela 2. Diferenças nos parâmetros bioquímicos do grupo intervenção antes e após o tratamento. HULW, 2024 (n=14).

Parâmetros	Mediana antes	Mediana depois	p valor *
Hemoglobina	11,20	12,05	0,002
Hemácias	3,84	4,12	0.011
Hematócrito	34,15	36,30	0.002
RDW	14,60	13,50	0.003
Creatinina	0,54	0,57	0.416
Hemoglobina glicada	5,95	13,50	0.002
TGO	19,00	13,00	0.002
TGP	20,00	11,50	0.002
Ácido úrico	3,00	2,95	0.502
Sódio	136,00	135,00	0.599
Potássio	3,90	3,80	0.015
CT	235,20	218,55	<0,001
HDL	54,20	56,60	0,008
VLDL	38,60	37,60	0,003
LDL	143,55	123,85	0,007
Não HDL	166,10	164,35	0,001
TG	187,45	169,70	0,009

*Teste W de Wilcoxon

Notas: RDW= Red Blood Cell Distribution Width (Amplitude de distribuição de glóbulos vermelhos); TGO= Transaminase Glutâmica-oxalacética; TGP= Transaminase Glutâmica Pirúvica; Gama GT= Gama Glutamilttransferase; CT= Colesterol total; HDL= High density lipoprotein (lipoproteína de alta densidade);

VLDL= Very low density lipoprotein (lipoproteína de densidade muito baixa); LDL = Low density lipoprotein (lipoproteína de baixa densidade); TG=Triglicerídeos.

Com relação aos parâmetros ultrassonográficos fetais antes e após o tratamento no grupo intervenção, houve diferença estatística nos parâmetros de peso, ILA e CA (Tabela 5).

Tabela 3. Parâmetros de USG fetais no grupo intervenção antes e após o tratamento. HULW, 2024 (n=14).

Parâmetros	Tratamento	Média	Desvio-padrão	p valor
ILA	Antes	16.57	3.78	0.015
	Depois	14.63	4.09	-
CA	Antes	22.08	5.94	<0.001
	Depois	27.68	4.13	-
Peso	Antes	1146.92	660.61	<0.001
	Depois	1873.29	682.45	-
Percentil	Antes	55.57	20.11	0.49
	Depois	53.19	25.52	-
CC	Antes	27.50	2.12	1.00
	Depois	26.60	8.06	-

ILA: Índice de líquido amniótico; CA: Circunferência Abdominal; CC: Circunferência da cabeça

Com relação aos desfechos relacionados ao neonato, a única diferença observada foi com relação ao peso ao nascer que aqueles do grupo intervenção foram menores que do grupo controle (2.882,8g vs 3.273,13g, teste U de Mann-Whitney, $p = 0,047$). As medidas de comprimento, idade gestacional ao nascer, APGAR 1 minuto e 5 minutos foram semelhantes entre os grupos.

DISCUSSÃO:

No que se refere aos exames bioquímicos de avaliação glicêmica, é sabido que a HbA1C é um marcador associado ao estresse oxidativo. Dessa forma, as propriedades antioxidantes do inhame pode ser um dos motivos pelos quais a FI reduz os valores glicêmicos. A dioscorina tem atividade de desidroascorbato redutase e monodehidroascorbato redutase, permitindo a geração de ascorbato que, por sua vez, reduz os níveis de espécies reativas de oxigênio. Em camundongos tratados com STZ, tanto a alantoína quanto a diosgenina podem aumentar a atividade da superóxido dismutase e os níveis de glutathione reduzida, sugerindo uma redução no estresse oxidativo. Além disso, foi demonstrado que o tratamento com alantoína em ratos STZ reduz a granulação das células β , sugerindo que o inhame desempenha um papel potencial na proteção da função dessas células e na prevenção de sua granulação (Hou *et al.*, 2001). Acrescido a isso, as propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias do inhame e/ou seus extratos podem ser devidas ao alto teor de fenólicos e flavonóides; que podem reduzir espécies reativas de oxigênio e espécies reativas de nitrogênio protegendo as células β pancreáticas (Obidiegwu; Lyons; Chilaka, 2020).

No que tange à alantoína, há evidências de atuação direta no músculo esquelético, melhorando a captação de glicose de ratos diabéticos STZ, possivelmente através do aumento da translocação de GLUT 4, levando ao aumento do MCR como sugerido por Lu *et al.*, (2012). Além disso, a administração de *D. batatas* ou alantoína em roedores diabéticos STZ aumentaram o número e a área de microfibras. É bem estabelecido na literatura que a resistência à insulina resulta na diminuição do estímulo da captação de glicose no músculo. No entanto, o mecanismo pelo qual o inhame e/ou extratos influenciam esse processo é desconhecido e merece uma investigação mais aprofundada (Alharazi *et al.*, 2022). Além disso, a alantoína também pode influenciar a liberação do peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1), restabelecendo a função das células γ , controlando os níveis de glicose plasmática (Go *et al.*, 2015).

A diosgenina é uma importante sapogenina esteroideal conhecida, pesquisas anteriores mostraram que o tratamento prolongado com diosgenina em ratos diabéticos pode reduzir os níveis de glicose, restaurar a capacidade de resposta vascular através de vias independentes e dependentes do endotélio e, pelo menos parcialmente, reduzir a inflamação, a peroxidação lipídica e apoptose. Além disso, a suplementação com diosgenina reduziu os níveis glicêmicos em ratos diabéticos quando comparados ao grupo controle, juntamente com outras alterações favoráveis em parâmetros relacionados à diabetes (Jena *et al.*, 2024). Resultados similares ao encontrado em nosso estudo, tendo em vista que as gestantes que foram suplementadas com a

farinha de inhame, tiveram melhor otimização da intervenção dietoterápica, bem como resultados melhores no que se refere ao controle glicêmico.

Rêgo *et al.*, (2014), em sua pesquisa com o intuito de avaliar o papel da *Dioscorea bulbifera* na glicemia e nos parâmetros ósseos de ratas diabéticas, aborda que o inhame pode desempenhar uma ação semelhante à insulina tanto para o controle glicêmico das ratas avaliadas no estudo, quanto na proliferação e mineralização óssea, concluindo que o consumo de inhame aliviou os efeitos da diabetes experimental nas ratas, o que sugere proteção em agentes oxidativos e postergação de danos ao osso. Os autores sugerem que a FI atua produzindo benefícios no diabetes experimental.

No que diz respeito aos parâmetros glicêmicos, o automonitoramento diário da glicemia capilar é uma medida essencial para alcançar controle da DMG e também para avaliar a eficácia e a adesão à terapêutica. Antes da intervenção nutricional e tratamento, ambos os grupos estavam na mesma condição glicêmica no que se refere a quantidade de picos glicêmicos (Gráfico 1). É esperado que esses valores estivessem altos, pois as gestantes não haviam iniciado o tratamento dietoterápico. Após as orientações nutricionais, ambos os grupos apresentaram melhoras no controle glicêmico. Achados semelhantes foram encontrados por Shiratori *et al.*, (2021) que estabeleceu uma sugestão de protocolo para manejo de hiperglicemia em ambiente hospitalar, e também encontrou melhoras no manejo glicêmico após intervenção dietoterápica.

No entanto, apenas a intervenção dietética não foi suficiente para reduzir esses picos, quando alinhamos à suplementação com a farinha de inhame, potencializamos o resultado da dietoterapia, promovendo o bom controle glicêmico, inclusive quando excluímos as gestantes que fizeram uso de insulina, resultados imprescindíveis para a repercussão materno-fetal. O controle glicêmico adequado é eficaz para reduzir riscos de malformações congênitas e a mortalidade perinatal.

Foram realizados outros exames bioquímicos, como os marcadores de função hepática a fim de comprovar a segurança da suplementação

e observou-se melhora desses marcadores. Estudos experimentais anteriores que investigaram as atividades hepatoprotetoras e antioxidantes do inhame, revelam que o tratamento com o tubérculo elevou significativamente as atividades antioxidantes da glutathione peroxidase e da superóxido dismutase no fígado, além de reduzir o índice de antígeno nuclear de células proliferantes (Chan *et al.*, 2010). Resultados semelhantes foram encontrados previamente por Lee *et al.* (2002), que observaram redução da necrose do tecido hepático dos ratos suplementados com extrato do gênero *Dioscorea*. Portanto, sabendo que os níveis de

enzimas hepáticas se elevam na hepatotoxicidade (Njinga *et al.*, 2020), observa-se que o tratamento com a suplementação dietética da FI não demonstrou riscos toxicológicos para a gestante e o conceito.

Quanto ao perfil lipídico, estudo experimental anterior por Jeon *et al.* (2006) que avaliou o efeito farmacológico do extrato alcoólico da *D. rhyzoma* observou redução nas concentrações séricas de lipídios totais e de colesterol nos ratos suplementados com o extrato do inhame, em comparação ao grupo controle. Da mesma forma, Nishimura *et al.* (2011) em estudo com a *D. opposita*, também observou redução do colesterol plasmático, possivelmente por meio da inibição da liberação do VLDL (proteína de muito baixa densidade). Esses dados são semelhantes ao encontrado em nosso estudo, reforçando o potencial protetor do inhame.

Nos últimos anos, a incidência de mulheres diagnosticadas com DMG tem aumentado progressivamente, especialmente em decorrência do aumento da idade materna, da piora dos hábitos de vida e do crescente número de mulheres obesas (Alves *et al.*, 2019). Nesse estudo, a maior parte das gestantes apresentaram estado nutricional pré-gestacional inadequado. Achados semelhantes foram encontrados por Farias *et al.* (2023), que analisou a incidência de obesidade em gestantes diabéticas, 72% apresentaram inadequação de peso, na forma de sobrepeso ou obesidade, e apenas 20% estavam com IMC adequado. Esses dados são alarmantes, tendo em vista que a diabetes materna, o peso prévio à gravidez e seu IMC são importantes fatores de risco para macrosomia neonatal, além de poder predispor a hipoglicemia nas primeiras 72 horas de vida do recém-nascido (Zajdvenverg *et al.*, 2023).

Nesse sentido, durante a gestação, devem ser observados alguns parâmetros ultrassonográficos do feto, para acompanhar os efeitos da glicemia materna no feto, como o líquido amniótico (ILA), cujo acompanhamento é importante para avaliar o controle metabólico da DMG e serve inclusive para a decisão da idade gestacional do parto (Lende *et al.*, 2020).

Um acúmulo excessivo de ILA é denominado polidrâmnio, esse desequilíbrio na produção do líquido pode ser o resultado de uma função de deglutição comprometida ou micção aumentada por parte do feto. O DMG descontrolado está associado à macrosomia fetal e polidrâmnio, a principal justificativa é a hiperglicemia fetal, resultando em aumento da diurese osmótica que subsequentemente leva à poliúria (Boybeyi-Turer *et al.*, 2021). Conforme visto na Tabela 5, após a suplementação com FI, houve redução com significância estatística do ILA, possivelmente relacionado com o melhor controle glicêmico neste grupo. Inclusive, de forma concordante com as evidências apresentadas, associado com a redução do ILA, houve melhora também dos valores de HbA1C no grupo intervenção.

De forma similar, o ganho de peso fetal excessivo é uma das consequências mais frequentes da hiperglicemia na gravidez. Dessa forma, a exposição do feto a estados hiperglicêmicos persistentes podem levar à hiperglicemia fetal e hiperinsulinismo, gerando um crescimento fetal excessivo; aceleração do metabolismo que ocasiona um maior consumo de oxigênio pelos tecidos, que pode facilitar a ocorrência da hipóxia tecidual e resultar em acidose láctica e óbito fetal (Dalfrá *et al.*, 2020). Portanto, o controle glicêmico materno durante a gravidez permitirá um estado metabólico fetal normal, preservando assim a sua vitalidade e adequados desfechos, assim como o encontrado por nosso estudo, cujos fetos das gestantes que receberam as cápsulas de FI tiveram redução estatisticamente significativa do peso e a da circunferência abdominal (CA).

A forma pela qual a hiperglicemia materna estimula o aumento dos níveis glicêmicos fetais é, provavelmente, através da estimulação das células β pancreáticas, levando a um crescimento fetal excessivo, que será expressa na forma de macrosomia ou GIG, isso por meio da difusão facilitada de glicose pelo transportador de glicose 1 (GLUT1), o qual se torna um regulador crucial da transferência de glicose para o feto. Mesmo na ausência de hiperglicemia materna, se houver a expressão aumentada de GLUT1 da membrana basal, isso pode levar a níveis superiores de transferência de glicose para o feto (Illsley; Baumann, 2020). Isso aumenta o risco de parto cesáreo, traumas de parto e complicações perinatais, incluindo distopia de ombro, lesão do plexo braquial e asfixia perinatal, a qual está associada a riscos maiores de morte intrauterina, policitemia e hiperbilirrubinemia e também pode aumentar o risco de anormalidades metabólicas, incluindo hipoglicemia neonatal, hiperbilirrubinemia e síndrome do desconforto respiratório pós-parto. Esses riscos parecem ser maiores quanto mais alto o grau de hiperglicemia materna (Sweeting *et al.*, 2022). Promover o controle glicêmico adequado é, portanto, crucial para bons desfechos gestacionais. No nosso estudo, as gestantes suplementadas com FI apresentaram melhores desfechos gestacionais no que se refere ao peso ao nascer do concepto com resultados estatísticos significativos (Tabela 9).

Conforme visto nas tabelas 4 e Gráficos 1 e 2, a FI potencializou os efeitos da dietoterapia no manejo glicêmico. Esses achados podem ser justificados pelos compostos encontrados no inhame, que inclui uma variedade de componentes bioativos, incluindo proteínas, compostos fenólicos, polissacarídeos mucilaginosos e saponinas esteróides. A Dioscorina representa 80% da quantidade total de proteínas solúveis. Diversos estudos revelaram que a dioscorina demonstrou propriedades biológicas incluindo atividades enzimáticas, antioxidantes, anti-hipertensivas e imunomoduladoras, tanto *in vitro* como *in vivo* (Jena *et al.*, 2024).

Alhazari *et al.*, (2022) realizaram uma revisão sistemática da literatura para investigar se o inhame e seu extrato são capazes de promover melhor manejo da glicemia e se o consumo de inhame poderia ser benéfico para o manejo do DM2, todos os estudos incluídos mostraram que o tratamento com o inhame ou seu extrato levou a melhorias significativas na tolerância à glicose, melhorando os níveis de glicemia em jejum e a sensibilidade à insulina em comparação com os controles. Nesse sentido, destacamos a FI propiciando melhor controle glicêmico mesmo no grupo com piores médias glicêmicas antes do tratamento (Tabela 4).

CONCLUSÃO:

O presente estudo demonstrou, pela primeira vez, que a suplementação com cápsulas de farinha de inhame potencializa os benefícios da dietoterapia no manejo glicêmico, sendo eficaz no controle glicêmico de mulheres com DMG, contribuindo para um curso gestacional de melhor qualidade e menores riscos fetais.

Por tratar-se de um alimento regional, acessível e de baixo custo, seu consumo deve ser encorajado entre as gestantes. Ademais, espera-se que a tecnologia desenvolvida possa ser utilizada no SUS para reduzir os custos que a diabetes traz para os cofres públicos. Este estudo foi pioneiro em avaliar o efeito da suplementação com farinha de inhame em gestantes com diabetes gestacional. Como perspectivas futuras, destacamos a análise dos componentes presentes na farinha que provocam esse efeito hipoglicemiante, portanto, mais estudos são necessários para confirmar o efeito hipoglicemiante do composto.

REFERÊNCIAS:

ALHARAZI, Waad Z. *et al.* Could consumption of yam (*Dioscorea*) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. **British Journal of Nutrition**, v. 128, n. 4, p. 613-624, 2022.

ALVES, P. *et al.* Risks of maternal obesity in pregnancy: a case-control study in a Portuguese obstetrical population. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/RBGO Gynecology and Obstetrics**, v. 41, n. 12, p. 682-687, 2019.

BOYBEYI-TURER, O. *et al.* A rare congenital esophageal anomaly mimicking an isolated esophageal atresia: Kluth Type IV1a membranous esophageal atresia. **Congenital Anomalies**, v. 61, n. 6, p. 208-211, 2021.

BRAND, K. M. G *et al.* Metformin in pregnancy and risk of adverse long-term outcomes: a register-based cohort study. **BMJ Open Diabetes Research and Care**, v. 10, n. 1, p. e002363, 2022.

CHAN, Yin-Ching *et al.* Beneficial effects of yam on carbon tetrachloride-induced hepatic fibrosis in rats. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, n. 1, p. 161-167, 2010.

FARIAS, I. R. *et al.* A incidência de obesidade em gestantes diabéticas com ou sem o uso de terapêutica medicamentosa. **Revista Thêma et Scientia**, v. 13, n. 2E, p. 169-182, 2023.

FEDERATION, I.D. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. **Brussels: International Diabetes Federation**; 2021. Disponível em: <https://www.diabetesatlas.org>. Acesso em: 14 mai 2023.

GO, Hyeon-Kyu *et al.* Antidiabetic effects of yam (*Dioscorea batatas*) and its active constituent, allantoin, in a rat model of streptozotocin-induced diabetes. **Nutrients**, v. 7, n. 10, p. 8532-8544, 2015.

GUEDES, C.K.R.M.. Inhame (*Dioscorea* sp.): alimento funcional?. **Rev Bras Plantas Med/Braz J Med Plants**, v. 21, p. 290-299, 2019b.

GUO, L. *et al.* Comparative efficacy and safety of metformin, glyburide, and insulin in treating gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. **Journal of Diabetes Research**, v. 2019, 2019.

ILLSLEY, N. P.; BAUMANN, M. U. Human placental glucose transport in fetoplacental growth and metabolism. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease**, v. 1866, n. 2, p. 165359, 2020.

JENA, B. *et al.* Critical review on Nutra-pharmaceutical usage of yams. **Food and Humanity**, p. 100273, 2024.

JEON, J. R. *et al.* Effect of ethanol extract of dried Chinese yam (*Dioscorea batatas*) flour containing dioscin on gastrointestinal function in rat model. **Archives of pharmacol research**, v. 29, p. 348-353, 2006.

LEE, Shih-Chang *et al.* The evaluation of reno-and hepato-protective effects of Huai-Shan-Yao (Rhizome *Dioscoreae*). **The American journal of Chinese medicine**, v. 30, n. 04, p. 609-616, 2002.

LENDE, M.; RIJHSINGHANI, A. Gestational diabetes: overview with emphasis on medical management. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 24, p. 9573, 2020.

LU, Yeh-Lin *et al.* Biological activities and applications of dioscorins, the major tuber storage proteins of yam. **Journal of traditional and complementary medicine**, v. 2, n. 1, p. 41-46, 2012.

NISHIMURA, N. *et al.* Raw Chinese yam (*Dioscorea opposita*) promotes cecal fermentation and reduces plasma non-HDL cholesterol concentration in rats. **Journal of nutritional science and vitaminology**, v. 57, n. 5, p. 340-347, 2011.

NIU, C. S. *et al.* Decrease of plasma glucose by allantoin, an active principle of yam (*Dioscorea* spp.), in streptozotocin-induced diabetic rats. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 58, n. 22, p. 12031-12035, 2010.

PESSOA, L. R. *et al.* Serum and liver lipids distributions in streptozotocin induced diabetic rat treated with diet containing Yam (*Dioscorea bulbifera*) flour. **Nutricion hospitalaria**, v. 31, n. 4, p. 1647-1653, 2015.

PLOWS, J. F. *et al.* The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. **International journal of molecular sciences**, v. 19, n. 11, p. 3342, 2018.

RÊGO, T. S. *et al.* The intake of Yam (*Dioscorea bulbifera* Linn) attenuated the hyperglycemia and the bone fragility in female diabetic rats. **Nutrición Hospitalaria**, v. 29, n. 2, p. 370-375, 2014.

ROGHANI-DEHKORDI, F.; ROGHANI, M.; Baluchnejadmojarad, T. (2015). Diosgenin mitigates streptozotocin diabetes-induced vascular dysfunction of the rat aorta: the involved mechanisms. **Journal of Cardiovascular Pharmacology**, 66(6), 584–592.

RUDGE, M. V. C *et al.* Consequences of the exposome to gestational diabetes mellitus. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects**, p. 130282, 2022.

SÁ, A.R.A. *et al.* Caracterização físico-química e nutricional de farinhas obtidas de inhame (*Dioscorea* spp.) e taro (*Colocasia esculenta*) comercializados em Petrolina-PE. **Saúde**, v.3, n.44, 2018.

SANTOS, T. L. **Qualidade microbiológica do chips de inhame (*Dioscorea sp.*) *in natura* e obtido por diferentes métodos de cocção.** Ouro Preto, 2021.

SHIRATORI, M. I. *et al.* Protocolo de manejo de hiperglicemia em gestantes em ambiente hospitalar. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 45, n. supl. 2, p. 24-38, 2021.

SWEETING, A. *et al.* A clinical update on gestational diabetes mellitus. **Endocrine reviews**, v. 43, n. 5, p. 763-793, 2022.

ZAJDENVERG, L. *et al.* Rastreamento e diagnóstico da hiperglicemia na gestação. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2023. DOI: 10.29327/557753.2022-11.

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.

Prezada Senhora,

Esta pesquisa é sobre *Terapêutica do diabetes mellitus gestacional com suplementação de farinha de inhame (D. Cayennensis)* e está sendo desenvolvida por *Tássia Santos de Melo*, mestranda em Ciências da Nutrição no Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (PPGCN - UFPB), sob a orientação da Profa. Dra. *Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes* e do Prof. Dr. *Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna*.

Convidamos a senhora a participar de forma voluntária da pesquisa. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, a senhora não é obrigada a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

O presente estudo tem o objetivo de realizar intervenção clínica com a farinha de inhame na perspectiva de controle glicêmico de gestantes com DMG atendidas no Hospital. Para tal, necessitamos de sua participação através da realização de entrevista, questionário e suplementação.

Declaramos a existência de riscos mínimos previsíveis, como o constrangimento em responder alguma questão ou durante as medidas antropométricas, podendo a entrevista ser interrompida a qualquer tempo. Como benefícios pontuamos que este estudo trará grandes contribuições para a ciência, haja vista que será possível conhecer mais sobre os efeitos benéficos da farinha de inhame (*Dioscorea cayenensis*) em pacientes com diabetes gestacional e, assim, acrescentar à literatura dados referentes ao tema.

Você, ao participar da pesquisa, receberá as cápsulas de inhame ou placebo seguidas das orientações nutricionais para o diabetes. A pesquisa **não implicará em remuneração** e é isenta de custos para o participante, mas, caso haja, o mesmo será devidamente ressarcido. Os resultados deste estudo **poderão ser apresentados** em eventos da área de saúde, publicados em revistas científicas nacionais e/ou internacionais, bem como apresentados nas instituições participantes.

Asseguramos o sigilo acerca dos dados de identificação dos participantes da pesquisa mesmo por ocasião da publicação dos resultados podendo ser o pesquisador responsável consultado diante de quaisquer dúvidas acerca da pesquisa, através do e-mail **tassia.s@hotmail.com.br**, bem como o Comitê de Ética em Pesquisa/HULW também pode ser consultado para esclarecer dúvidas sobre aspectos éticos do estudo.

Endereço da responsável pela pesquisa:

Tássia Santos de Melo

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Campus I

Bloco: /Nº/ Complemento: Departamento de Nutrição

Bairro: /CEP/ Cidade: Castelo Branco – 58059-900/ João pessoa-PB

Telefones p/ contato: (83) 98118-0885/ 3216-7499

O participante foi devidamente esclarecido sobre a pesquisa, riscos e benefícios e aceita de forma voluntária participar do estudo.

(Assinatura da voluntária)	Tássia Santos de Melo
--	---

Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW- 2º andar- Campus I-Cidade Universitária- Bairro: Castelo

Branco-PB João Pessoa- PB CEP: 58059-900- Contato: 3216-7964 E-

mail:comitedeetica.hulw2018@gmail.com

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA

DADOS DO PACIENTE	
Nome:	Data: / /
Data de nascimento: / /	Idade =
Nível de escolaridade:	
Estado civil:	
Renda: [] 1 - 2 salários mínimos [] 2 - 3 salários mínimos [] 3 - 4 salários mínimos [] 4 - 5 salários mínimos [] < 5 salários mínimos	Número de moradores na residência:

HISTÓRIA CLÍNICA		
Comorbidades: DMG [] HAS [] Outro: _____		
Número de gestações:		
Histórico de DMG em gestações anteriores: () Sim () Não		
Histórico de macrosomia fetal em gestações anteriores: () Sim () Não		
Diagnóstico de Síndrome do Ovário Policístico (SOP) () Sim () Não		
ANTROPOMETRIA		
Peso pré-gestacional:	Altura:	IMC PG :
Peso atual:	Altura:	IMC Atual:
MEDICAMENTOS EM USO:		
SUPLEMENTOS EM USO:		

EXAMES BIOQUÍMICOS	
Hemograma completo	HDL
TGO	Triglicerídeos
LDL	TGP
HbA1C	Colesterol total
Insulina	Hemoglobina glicada
Bilirrubina total e frações	Gama GT
Creatinina	Ácido úrico
Sódio	Potássio
Glicemia de Jejum	
DESFECHOS FETAIS	
Peso ao nascer:	Comprimento ao nascer:
APGAR () 1' e () 5'	Idade gestacional ao nascer:
Via de parto:	Recebeu suplementação:
Necessidade de internação: () Sim () Não	Recebeu suporte ventilatório:

ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)

Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar BASTANTE ou aumentem MUITO sua respiração ou batimentos do coração dias _____ por semana () Nenhum
No dia que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia? horas _____ minutos _____
Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos cardíacos? (por favor não inclua caminhada) dias _____ por semana () Nenhum
No dia que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia? horas _____ minutos _____
Em quantos dias de uma semana normal, você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias _____ por semana () Nenhum
No dia que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta caminhando por dia? horas _____ minutos _____
Estas últimas perguntas são relacionadas ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão. Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana? horas _____ minutos _____
Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana? horas _____ minutos _____

ANEXO B - QUESTIONÁRIO DE HÁBITOS ALIMENTARES (SISVAN)

Você tem costume de realizar as refeições assistindo à televisão, mexendo no computador e/ou celular?
() Sim () Não () Não sabe

Quais refeições você faz ao longo do dia?
() Café da manhã () Lanche da manhã () Almoço () Lanche da tarde () Jantar () Ceia

Ontem você consumiu:
Feijão () Sim () Não () Não sabe

Frutas frescas (não considerar suco de fruta) () Sim () Não () Não sabe

Verduras e/ou legumes (não considerar batata, macaxeira, mandioca, aipim, cará, inhame)
() Sim () Não () Não sabe

Hambúrguer e/ou embutidos (presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha) () Sim () Não () Não sabe

Bebidas adoçadas (refrigerante, suco de caixinha, suco em pó, água de coco de caixinha, xaropes de guaraná/groselha, suco de fruta com adição de açúcar) () Sim () Não () Não sabe

Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados () Sim () Não () Não sabe

Biscoito recheado, doces ou guloseimas (balas, pirulitos, chiclete, caramelo, gelatina) () Sim () Não () Não sabe

ANEXO C – FOLHA DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: PERSPECTIVA TERAPÊUTICA DO DIABETES MELLITUS GESTACIONAL COM SUPLEMENTAÇÃO DE PULVERIZADO DE INHAME (D. Cayennensis)

Pesquisador: Tássia Melo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 71093923.6.0000.5188

Instituição Proponente: Hospital Universitário Lauro Wanderley/UFPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.719.264

Apresentação do Projeto:

Trata-se de analisar a emenda ao projeto de pesquisa intitulado " PERSPECTIVA TERAPÊUTICA DO DIABETES MELLITUS GESTACIONAL COM SUPLEMENTAÇÃO DE PULVERIZADO DE INHAME (D. Cayennensis), da mestranda Tássia Melo do Programa de Pósgraduação em Ciências da Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Professora Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do presente estudo é realizar intervenção clínica com o pulverizado de inhame (D. cayennensis) na perspectiva de controle glicêmico de gestantes com DMG atendidas no Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Riscos:**

Declara-se a existência de riscos mínimos previsíveis, como o constrangimento em responder alguma questão dos questionários ou nas medidas antropométricas, podendo a entrevista e medições serem interrompidas a qualquer tempo sem que haja qualquer prejuízo para os entrevistados. O sigilo das informações será protegido e todas as dúvidas do participante serão sanadas.

Benefícios:

Endereço: Campus I / Prédio do CCS UFPB - 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

ANEXO D – DIETA PADRÃO HIPOGLICEMIANTE



Unidade Multiprofissional
Assistência em Nutrição - Ambulatório



Nome:

Data:

Exemplo de cardápio adaptativo para controle glicêmico e do peso, conforme a aceitação

Desjejum:

Fruta + aveia, chia ou linhaça	1 unidade ou fatia fina/ 1 colher
Pão integral ou outro alimento do grupo das massas	2 fatias ou 1 fatia média ou porção pequena
Ovo, frango desfiado ou queijo branco	2 unidades, porção ou fatia
Leite, iogurte ou coalhada sem açúcar	1 copo médio
Café sem açúcar	Opcional

Lanche:

Fruta ao natural + castanhas (4 a 5 das de caju ou 2 das do Pará). Variar com 1 fatia de queijo branco.	1 porção pequena
Variar com aveia e leite em pó p/ a banana ou iogurte c/ a fruta	

Almoço:

Salada crua + 1 xícara da cozida sem batata inglesa + azeite, vinagre, limão e ervas	À vontade
Carne variada sem fritura, pele e couro	1 porção média
Feijão simples ou similares	1 concha média
Arroz integral	3-4 colheres de sopa
Sobremesa: fruta ao natural	1 fatia ou unidade pequena

Lanche:

Fruta ao natural	1 unidade ou fatia
+ 1 fatia de pão integral com queijo branco	1 mini sanduíche
+ Leite ou iogurte	1 xícara 1 copo

Jantar:

Sopa de legumes sem batata, arroz ou macarrão OU salada de legumes cozidos e crus	2 conchas peq. / 1 xícara / 1 prato de sobremesa
Carne variada, ovo cozido ou queijo magro	1 porção pequena ou 1 unidade ou fatia fina
Inhame, macaxeira, arroz, cuscuz OU outra massa	1 porção pequena
Leite, iogurte ou coalhada sem açúcar	1 copo médio

ANEXO E – MATERIAL DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL

Pirâmide Alimentar