

2.º CICLO

NUTRIÇÃO PEDIÁTRICA

Evolução Ponderal em Filhos de Mães com Diabetes Gestacional: Uma Análise dos Primeiros Anos de Vida

Rita Eduarda da Costa Alves

M

2024



"Evolução Ponderal em Filhos de Mães com Diabetes Gestacional: Uma Análise dos Primeiros Anos de Vida"

"Weight Evolution in Children of Mothers with Gestational Diabetes: An Analysis of the Early Years of Life"

Rita Eduarda da Costa Alves

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Rua do Campo Alegre, n.º 823; 4150-180 Porto; PORTUGAL

Investigação associada ao Serviço de Endocrinologia da Unidade Local de Saúde de Braga

Orientadora: Prof. Doutora Henedina Antunes (Pediatra na Unidade Local de Saúde de Braga e Professora na Escola de Medicina da Universidade do Minho)

Coorientadoras: Mestre Mafalda Noronha (Nutricionista e Diretora do Serviço de Nutrição da Unidade Local de Saúde de Braga) e Doutora Ana Rita Marinho (Professora Auxiliar Convidada na Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto)

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Nutrição Pediátrica apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, à Faculdade de Medicina da Universidade do Porto e à Escola Superior de Enfermagem do Porto.

2024

Dedicatória

Aos meus pais, por me ensinarem que nunca se sabe o suficiente.

Agradecimentos

A conclusão da tese foi um processo desafiante, mas também gratificante, que não teria sido possível sem o apoio e a contribuição de várias pessoas, a quem gostaria de expressar o meu profundo agradecimento.

À minha orientadora, Professora Doutora Henedina Antunes, pela orientação, paciência e dedicação ao longo de todo este percurso. A sua experiência e os seus conselhos foram determinantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas coorientadoras, Mestre Mafalda Noronha e Doutora Ana Rita Martinho, agradeço o acompanhamento atento, as sugestões valiosas e o apoio técnico e científico, que tanto enriqueceram esta investigação. A vossa disponibilidade e empenho foram cruciais para a concretização deste trabalho.

À Patrícia e à Rita, um agradecimento especial pela colaboração, apoio e motivação que foram indispensáveis para o sucesso deste estudo.

À Beatriz, o meu reconhecimento pela sua incansável disponibilidade e ajuda nos momentos mais desafiantes.

Ao Serviço de Endocrinologia, o meu agradecimento pelo apoio prestado e pela colaboração fundamental para o desenvolvimento desta investigação.

Às minhas colegas de trabalho, pela compreensão, apoio e incentivo que me deram nos momentos mais exigentes. As vossas palavras de encorajamento foram essenciais para manter a motivação ao longo deste percurso.

À minha família, pelo apoio e motivação incondicionais. Sem o vosso amor e compreensão, teria sido muito mais difícil superar os desafios que enfrentei ao longo desta jornada.

Ao Franck, o meu pilar, agradeço por todo o carinho, paciência e força que me deste em cada etapa deste processo. O teu apoio foi essencial para que eu alcançasse esta meta.

A todos, o meu agradecimento.

Resumo

Introdução: A diabetes gestacional (DG) está associada a complicações metabólicas e ao aumento do risco de obesidade infantil. Este estudo teve como objetivo analisar a evolução ponderal e fatores associados ao sobrepeso e obesidade em filho(a)s de mães com DG, bem como identificar os fatores maternos que influenciam a evolução ponderal nos primeiros anos de vida.

Metodologia: Este estudo de coorte retrospectivo incluiu 186 mães com diagnóstico de DG e os seus descendentes, nascidos entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019 no Hospital de Braga. Foram recolhidos dados sociodemográficos e clínicos das mães, incluindo Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gravidez, ganho ponderal durante a gravidez, tipo de tratamento da DG, assim como das crianças, como medidas antropométricas até aos 6 anos, aleitamento materno e parâmetros de saúde neonatal. Foram calculados os *z-scores* de peso/comprimento (P/C) e IMC das crianças em diferentes faixas etárias. Foram testadas associações entre as variáveis maternas e da criança e a evolução ponderal das crianças até aos 6 anos.

Resultados: A média (DP) de idade das mães foi de 34,7 (5,7) anos, com um IMC pré-gravidez médio (DP) de 24,4 (5,2) kg/m. Necessitaram de terapêutica farmacológica para controlo glicémico 44,6% das mulheres. Os partos foram 62,4% vaginais e 37,6% por cesariana. No seguimento das crianças, observou-se que 5,0% apresentavam sobrepeso e 4,4% obesidade entre os 4 e 6 anos de idade. No modelo ajustado, a presença de antecedentes familiares de diabetes *mellitus* (DM) e a introdução da alimentação complementar mais precoce associaram-se a maior *z-score* de IMC entre os 4-6 anos de idade ($\beta=0,442$, IC 95%: 0,087, 0,796; $\beta=-0,249$, IC 95%: -0,448, -0,051, respetivamente).

Conclusão: Este estudo sugere que ter antecedentes familiares de DM está associado a um maior risco de sobrepeso e obesidade em filho(a)s de mães com DG. A introdução da alimentação complementar mais próxima aos 6 meses parece associar-se a um menor risco de obesidade. Estes dados reforçam a importância de estratégias preventivas precoces e de um acompanhamento contínuo da evolução ponderal destas crianças.

Palavras-Chave: Diabetes gestacional, aleitamento, alimentação complementar, obesidade infantil

Abstract

Introduction: Gestational diabetes (GD) is associated with metabolic complications and an increased risk of childhood obesity. This study aimed to analyze weight evolution and factors associated with overweight and obesity in children of mothers with GD, as well as to identify maternal factors that influence weight gain during the early years of life.

Methodology: This retrospective cohort study included 186 mothers diagnosed with GD and their offspring, born between January 2018 and December 2019 at Braga Hospital. Sociodemographic and clinical data of the mothers were collected, including pre-pregnancy Body Mass Index, weight gain during pregnancy, type of GD treatment, and data on the children, such as anthropometric measurements up to the age of 6, breastfeeding practices, and neonatal health parameters. Weight/length z-scores and BMI z-scores were calculated for the children at different age ranges. Associations between maternal and child variables and the children's weight evolution up to 6 years were tested.

Results: The mean (SD) age of the mothers was 34.7 (5.7) years, with an average (SD) pre-pregnancy BMI of 24.4 (5.2) kg/m². A total of 44.6% of the women required pharmacological treatment for glycemic control. Births were 62.4% vaginal deliveries and 37.6% cesarean sections. During the follow-up of the children, 5.0% were found to be overweight, and 4.4% were obese between the ages of 4 and 6. In the adjusted model, the presence of a family history of diabetes and earlier introduction of complementary feeding were associated with a higher BMI z-score at ages 4-6 years ($\beta=0.442$, 95% CI: 0.087, 0.796; $\beta=-0.249$, 95% CI: -0.448, -0.051, respectively).

Conclusion: This study suggests that having family history of diabetes is associated with a higher risk of overweight and obesity in children of mothers with GD. The introduction of complementary feeding closer to 6 months appears to be associated with a lower risk of obesity. These findings reinforce the importance of early preventive strategies and continuous monitoring of the weight evolution in these children.

Keywords: Gestational diabetes, breastfeeding, complementary feeding, childhood obesity

Índice

Dedicatória	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Lista de Abreviaturas.....	x
Lista de Tabelas.....	xi
Introdução	1
Objetivo	4
Participantes e métodos	5
Resultados	9
Discussão	16
Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22

Lista de Abreviaturas

AIG - Adequado para a Idade Gestacional

APA - Aumento de peso de acordo com as recomendações

API - Aumento de peso inferior às recomendações

APS - Aumento de peso superior às recomendações

CMDG - Consulta Multidisciplinar de Diabetes e Gravidez

DG - Diabetes gestacional

DM - Diabetes *mellitus*

DP - Desvio Padrão

GIG - Grande para a Idade Gestacional

HB - Hospital de Braga

IOM - *Institute of Medicine*

IMC - Índice de Massa Corporal

Kg - Quilograma

LIG - Leve para a Idade Gestacional

OMS - Organização Mundial da Saúde

P/C - Peso/Comprimento

RSE - Registo de Saúde Eletrónico

ULSB - Unidade Local de Saúde de Braga

Lista de Tabelas

Tabela 1. Características das mães incluídas na amostra.

Tabela 2. Características das crianças incluídas na amostra.

Tabela 3. Análise descritiva dos dados antropométricos das crianças.

Tabela 4. Associação entre as características maternas e da descendência e o valor de z-score da relação Peso/Comprimento (P/C), dos 4 aos 24 meses, e do valor de z-score do Índice de Massa Corporal (IMC) em crianças dos 4 aos 6 anos de idade (n=186).

Introdução

A primeira infância é amplamente reconhecida como uma fase crítica para o crescimento e desenvolvimento, exercendo uma influência duradoura nas escolhas de estilo de vida e nos resultados de saúde na idade adulta. Dado o impacto prolongado deste período e a sua capacidade de adaptação, é considerado o momento mais oportuno para a implementação de medidas preventivas contra a obesidade. ^(1,2)

A obesidade infantil e as complicações metabólicas associadas têm vindo a aumentar globalmente, constituindo um dos maiores desafios de saúde pública do século XXI. ⁽³⁾ Esta condição de saúde, que frequentemente persiste da infância até à idade adulta, está associada a um risco elevado de desenvolver doenças como esteatose hepática, DM tipo 2 e doenças cardiovasculares. ^(4,5)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2020, cerca de 38,9 milhões de crianças, até aos 5 anos, apresentavam excesso de peso ou obesidade, com uma prevalência global de 5,7%. ⁽⁶⁾

A obesidade infantil é complexa e multidimensional, sendo influenciada por uma combinação de fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e comportamentais, que atuam ao nível da criança, da família e da sociedade. Reveste-se de particular relevância o facto de o risco de obesidade poder começar antes mesmo do nascimento, ^(7,8) o que sublinha a importância de uma intervenção precoce, fundamentada numa compreensão clara das suas causas pré-natais. ⁽⁹⁾ Entre as principais causas pré-natais associadas à obesidade infantil, destacam-se obesidade pré-gestacional e a DG. ⁽¹⁰⁾

A DG é caracterizada por uma alteração na tolerância aos hidratos de carbono, diagnosticada pela primeira vez durante a gravidez, e resulta em hiperglicemia materna. ⁽¹¹⁾

Uma meta-análise publicada em 2022, com dados da *International Diabetes Federation*, revelou que, ao longo dos últimos 20 anos, a prevalência de DG tem vindo a aumentar, afetando cerca de 14% das mulheres a nível global. Na Europa, essa prevalência era cerca de 15% em 2021. ^(12,13)

A nível nacional, a prevalência da DG tem acompanhado este crescimento. Segundo o Observatório Nacional de Diabetes, em 2009 a prevalência situava-se em 3,9%, enquanto, em 2018, já atingia os 8,8%. Este aumento pode ser atribuído, em parte, a mudanças nos critérios de diagnóstico, mas também a alterações na população obstétrica nacional, como o aumento da idade materna (em 2020, 44,6% das grávidas tinham 35 anos ou mais) e o aumento da prevalência de obesidade materna (28,4% em 2020). ⁽¹⁴⁾ As mulheres com antecedentes de DG apresentam um risco acrescido de desenvolver em futuras gravidezes, além de um risco elevado de pré-diabetes, DM tipo 2 e síndrome metabólica. A magnitude deste risco é influenciada por fatores ambientais, genéticos e relacionados com o estilo de vida. ⁽¹¹⁾

Além disso, a DG aumenta o risco de desfechos obstétricos adversos, como macrossomia, traumatismo perinatal, prematuridade e mortalidade perinatal, conduzindo, por vezes, à necessidade de intervenções cirúrgicas, como a cesariana. ⁽¹¹⁾ A hiperglicemia materna durante a gestação, juntamente com a hiperinsulinemia fetal resultante, aumenta o risco de a descendência desenvolver problemas cardiometabólicos, como obesidade, alterações no metabolismo da glicose, dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção renal precoce,

manifestando-se desde a infância até à adolescência. Embora o mecanismo subjacente a estas complicações ainda não esteja totalmente esclarecido, acredita-se que fatores como o hiperinsulinismo/hiperglucagonemia, hipoglicemia, hipoxia fetal e alterações hormonais desempenhem um papel crucial neste processo. Estes dados estão em conformidade com o conceito de programação metabólica, que sugere que estímulos ou agressões fisiológicas e metabólicas durante períodos críticos de crescimento, tanto pré-natal como pós-natal, podem originar alterações que aumentam a predisposição para doenças na idade adulta. ⁽¹⁵⁾

Barker e Osmond sugerem que a nutrição materna e o ambiente intrauterino desempenham um papel fundamental na programação fetal, influenciando de forma decisiva o desenvolvimento e a funcionalidade dos tecidos fetais. ⁽¹⁶⁾

Estudos recentes mostram que os filhos de mulheres com níveis elevados de glicose no sangue durante a gravidez têm maior probabilidade de desenvolver obesidade infantil e complicações metabólicas, como resistência à insulina e doenças cardiovasculares, desde os primeiros anos de vida. Esses efeitos prolongados da DG afetam tanto as mães quanto os seus descendentes. ^(17,18,19)

A exposição à hiperglicemia materna durante a gestação tem sido associada a uma acumulação excessiva de tecido adiposo, o que predispõe as crianças ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas ao longo da vida. ⁽²⁰⁾

A combinação de obesidade materna e DG tem um efeito sinérgico, aumentando significativamente o risco de macrossomia, hiperbilirrubinémia e complicações neonatais. ⁽¹⁴⁾

A programação metabólica imposta pela hiperglicemia materna, em conjunto com fatores genéticos e ambientais, contribui para a predisposição a doenças crónicas

na descendência. ⁽²¹⁾ Estes dados sublinham a importância da implementação de medidas preventivas precoces, incluindo o controlo adequado da glicemia materna durante a gravidez e a promoção de hábitos de vida saudáveis nos primeiros anos de vida. ⁽²²⁾

A gestão adequada da DG pode mitigar os riscos de complicações neonatais e efeitos adversos a longo prazo. Estudos recentes sugerem que intervenções como a monitorização contínua da glicose e o tratamento dietético podem reduzir a incidência de macrosomia e outras complicações. ⁽²³⁾ No entanto, os impactos a longo prazo destas intervenções na saúde metabólica da descendência requerem mais investigação. ⁽²¹⁾

Este estudo, inserido no Mestrado em Nutrição Pediátrica, visa analisar a evolução ponderal dos filhos de mães com DG nos primeiros anos de vida, avaliando parâmetros como o crescimento, o estado metabólico e a presença de comorbilidades. Será também avaliada a influência de fatores confundidores, como a história familiar de DM e fatores socioeconómicos, para determinar a independência das associações observadas.

Objetivo

O presente estudo tem como objetivo estudar a associação entre fatores relacionados com a gravidez e o início de vida e a evolução ponderal, na primeira infância, num grupo de filho(a)s de mães com diagnóstico de DG.

Participantes e métodos

O presente estudo trata-se de uma coorte de mães e crianças recrutadas no Hospital de Braga, EPE, cujos nascimentos ocorreram entre 1 de janeiro de 2018 e 31 de dezembro de 2019. A abordagem adotada visa uma análise longitudinal retrospectiva dos dados antropométricos e de outros parâmetros de saúde dos filhos nascidos de mães com DG.

O recrutamento das mulheres foi feito por razões de conveniência e com base em critérios de inclusão previamente estabelecidos, nomeadamente, mulheres diagnosticadas com DG nos anos de 2018 e 2019, que tenham frequentado a Consulta Multidisciplinar de Diabetes e Gravidez (CMDG) no Hospital de Braga (HB) e os seus respetivos descendentes. Foram excluídas todas as utentes com as quais não foi possível estabelecer o contacto inicial para o pedido formal de participação no estudo, que não submeteram o formulário de resposta do consentimento informado ou recusaram participar, casos de diagnóstico de Diabetes na Gravidez ou Diabetes prévia à gravidez e gravidezes gemelares.

O recrutamento decorreu entre 21 de dezembro de 2023 e 31 de julho de 2024.

De uma amostra de 305 mulheres, foram contactadas 279 mulheres, das quais 186 aceitaram participar e enviaram consentimento informado. Por impossibilidade de contacto (n=26), recusa em participar (n=12) ou ausência de envio do consentimento informado (n=81), um total de 119 mulheres e as suas respetivas crianças não foram incluídas no estudo.

Recolha de dados

A informação recolhida baseou-se nos dados extraídos da base de dados da CMDG do Serviço de Endocrinologia, referentes aos anos de 2018 e 2019, que foi disponibilizada por este serviço.

Adicionalmente, foram incluídos dados complementares obtidos a partir da consulta dos processos clínicos das mulheres no sistema *Glintt*[®] e do Registo de Saúde Eletrónico (RSE) das crianças.

A base de dados foi construída para incluir todas as informações necessárias à caracterização da amostra. Foram recolhidas as seguintes informações:

Dados sociodemográficos: idade à data da gestação (em anos), nacionalidade (Portuguesa ou outra) e nível de escolaridade das mães (ensino básico, secundário ou superior).

Dados pré-gravidez e durante a gravidez: altura (em metros) e peso (em kg) das mães, medidos por profissionais de saúde devidamente treinados, antes e após a gravidez, o que permitiu o cálculo do IMC pré-gravidez (kg/m^2) e a evolução do peso gestacional (em kg). Este foi calculado pela diferença entre o peso materno na última CMDG antes do parto e o peso habitual registado antes da gravidez. A evolução do peso da grávida foi classificada de acordo com o estado nutricional inicial da mesma, como aumento de peso inferior às recomendações (API), de acordo com as recomendações (APA) e superior às recomendações (APS), como descrito pelo *Institute Of Medicine*.⁽²⁴⁾ O IMC prévio à gestação foi calculado pela fórmula de *Quetelet* ($\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$) e a classificação segundo os critérios da OMS.⁽²⁵⁾

Foram recolhidos dados sobre a presença de antecedentes familiares de primeiro grau com DM, o trimestre de diagnóstico da DG e os valores de hemoglobina glicada

no terceiro trimestre. Foram também registadas informações sobre o tipo de tratamento adotado, tanto farmacológico (insulina e/ou metformina) como não farmacológico (medidas de estilo de vida). Com base nestes dados, foi criada uma variável que considera como tratamento farmacológico a utilização de pelo menos um dos fármacos (insulina ou metformina). Foram recolhidos os dados de complicações obstétricas, hipertensão, pré-eclâmpsia ou hidrâmnios e tipo de parto, vaginal ou cesariana.

Dados da criança: Foi recolhida a presença de morbilidade neonatal, incluindo complicações como hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificuldade respiratória, trauma no parto, internamento na Unidade de Cuidados Intermédios Neonatais ou anomalias congénitas. Foram recolhidos dados como o peso ao nascimento, em gramas, sexo e tempo de gestação, em semanas. Após identificação dos percentis para o peso ao nascimento, os recém-nascidos foram classificados em Leve para a Idade Gestacional (LIG; peso < percentil 10), Adequado à Idade Gestacional (AIG; percentil 10 < peso < percentil 90) e Grande para a Idade Gestacional (GIG; peso > percentil 90). ^(26,27)

Por fim, através da consulta do Registo de Saúde Eletrónico (RSE) das crianças, foram colhidas medidas antropométricas como peso (em kg) e comprimento/altura (em centímetros) aos 4 meses, 6 meses, 1 ano, 2 anos e 4 a 6 anos de idade. Posteriormente, foi calculada a relação Peso/Comprimento, para os 4, 6, 12 e 24 meses e o IMC para as crianças com idades entre os 4 e os 6 anos. Com base nestes dados foram calculados os respetivos *z-scores*, que foram classificados de acordo com as orientações da OMS. ⁽²⁸⁾

Foram igualmente obtidas informações sobre a amamentação (leite materno, leite adaptado ou aleitamento materno com recurso a suplemento), a duração da

amamentação (em meses) e detalhes sobre a alimentação complementar (idade de início, em meses).

Dados atuais das mães: informações auto reportadas sobre peso atual (em kg) e o diagnóstico de DM à data do estudo.

Aspetos éticos

O estudo foi submetido à Comissão de Ética do HB (parecer com referência nº 213-2023) e foi solicitado um parecer à Direção do Serviço de Endocrinologia, que foi favorável.

Conforme exposto no documento submetido à Comissão de Ética do HB, e em conformidade com as normas estabelecidas pelo Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, cada mulher foi contactada individualmente e convidada a participar voluntariamente no estudo.

Após a obtenção do parecer favorável à participação, cada mulher foi solicitada a fornecer o seu email, para o qual foi enviado um *link* com o formulário de consentimento informado, que deveria ser devidamente preenchido e submetido. Não foram necessárias deslocações ao hospital ou colheita de dados analíticos/exames de diagnóstico no âmbito do presente estudo.

Análise estatística

A normalidade da distribuição das variáveis quantitativas foi avaliada através do coeficiente de curtose e de achatamento. Foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão para a análise descritiva. As variáveis quantitativas foram apresentadas como média e desvio padrão (DP) e as variáveis categóricas foram descritas com frequências absolutas e relativas. As associações entre as

exposições (características maternas e infantis) e o valor do *z-score* da relação P/C, dos 4 aos 24 meses, e do *z-score* do IMC em crianças dos 4 aos 6 anos de idade, foram avaliadas através de modelos de regressão linear, obtendo-se os coeficientes de regressão β brutos e ajustados, com os respetivos intervalos de confiança a 95% (IC 95%). Foram inicialmente realizados modelos não ajustados para cada uma das variáveis. Apenas na faixa etária em que diferentes variáveis apresentaram significância estatística, dos 4 aos 6 anos de idade, se procedeu à elaboração de um modelo ajustado (Antecedentes familiares de DM, IMC pré-gravidez, IMC materno atual e idade de início da alimentação complementar). A análise de regressão linear utilizou o coeficiente de determinação, R^2 de Nagelkerke ⁽²⁹⁾, que explica os resultados observados.

Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$. A análise estatística foi realizada utilizando o *Software Package for Social Sciences* (SPSS), versão 29.0.

Resultados

Neste estudo participaram 186 mulheres e os respetivos descendentes.

Conforme apresentado na **Tabela 1**, a maioria das participantes tinha nacionalidade Portuguesa (96,2%) e uma idade média (DP) de 34,7 (5,7) anos à data da gestação. Relativamente ao grau de escolaridade, 17,5% (n=32) das mulheres possuíam o ensino básico completo, 42,6% (n=78) tinham concluído o ensino secundário, e 39,9% (n=73) tinham formação superior, incluindo mestrado e doutoramento. Entre estas 186 mulheres, 39,8% (n=74) relataram antecedentes familiares de primeiro grau com diagnóstico de DM. De acordo com os dados recolhidos dos processos clínicos, a média (DP) do IMC pré-gravidez foi de 24,4

(5,2) kg/m². No total, 2,7% (n=5) das mulheres apresentavam baixo peso, 45,7% (n=85) eram normoponderais, 26,9 % (n=50) tinham excesso de peso e 24,8% (n=46) obesidade.

Das mulheres acompanhadas, 44,6% (n=83) necessitaram de terapêutica farmacológica para melhorar o controlo glicémico, 45,8% (n=38) com prescrição de insulina, 18,1% (n=15) com metformina e 36,1% (n=30) usavam ambas as terapêuticas. A maioria destas mulheres não apresentou complicações obstétricas relevantes (83,3%), tendo 16,7% (n=31) apresentado complicações como hipertensão, pré-eclampsia ou hidrâmnios (Tabela 1).

Quanto ao parto, 62,4% (n=116) foram eutócicos e 37,6% (n=70) por cesariana, urgente ou programada. À data da recolha de dados, 4 (2,2%) e 5 (2,7%) mulheres apresentavam diagnóstico de pré-diabetes e DM, respetivamente, enquanto 95,1% não apresentavam qualquer alteração do metabolismo dos hidratos de carbono. Relativamente ao IMC atual, as mulheres apresentavam, à data da recolha dos dados, um IMC médio (DP) de 25,5 (5,36) kg/m². No total, 1,1% (n=2) das mulheres apresentavam baixo peso, 38,9% (n=72) eram normoponderais, 35,7% (n=66) estavam com excesso de peso, e 24,4% (n=45) tinham obesidade (Tabela 1).

Tabela 1. Características das mães incluídas na amostra

Características socioeconômicas da mãe no <i>baseline</i>		n
Idade, anos, média (DP)	34,74 (5,7)	186
Escolaridade, n (%)		
Ensino básico	32 (17,5)	183
Ensino secundário	78 (42,6)	
Ensino superior	73 (39,9)	
Nacionalidade, n (%)		
Portuguesa	179 (96,2)	186
Outra nacionalidade	7 (3,8)	
Antecedentes familiares de diabetes em familiares de primeiro grau, n (%)		
Sim	74 (39,8)	186
Não	112 (60,2)	
Características maternas antes e durante a gravidez		
IMC prévio à gravidez, kg/m ² , média (DP)	24,39 (5,22)	186
Classificação do IMC prévio à gravidez *, n (%)		
Baixo peso (<18,5kg/m ²)	5 (2,7)	186
Normoponderal (18,5-24,9kg/m ²)	85 (45,7)	
Excesso ponderal (25-29,9 kg/m ²)	50 (26,9)	
Obesidade grau I (30-34,9 kg/m ²)	34 (18,3)	
Obesidade grau II (35-39,9 kg/m ²)	10 (5,4)	
Obesidade grau III (>40 kg/m ²)	2 (1,1)	
Trimestre de diagnóstico de diabetes gestacional, n (%)		
Primeiro trimestre	81 (43,5)	186
Segundo trimestre	105 (56,5)	
Ganho ponderal durante a gravidez, kg, média (DP)	9,99 (5,0)	186
Classificação do ganho ponderal durante a gravidez **, n (%)		
Inferior às recomendações	84 (45,2)	186
De acordo com as recomendações	62 (33,3)	
Superior às recomendações	40 (21,5)	
HbA1c no terceiro trimestre, média (DP)	5,07 (0,3)	119
Uso de terapêutica farmacológica para o tratamento da diabetes gestacional, n (%)		
Sim	83 (44,6)	186
Insulina	38 (45,8)	
Metformina	15 (18,1)	
Insulina e metformina	30 (36,1)	
Não	103 (55,4)	
Complicações obstétricas***, n (%)		
Sim	31 (16,7)	186
Não	155 (83,3)	
Características do parto		
Tipo de parto, n (%)		
Vaginal	116 (62,4)	186
Cesariana	70 (37,6)	
Características maternas na atualidade		
Diagnóstico de pré-diabetes ou diabetes, n (%)		
Pré-diabetes	4 (2,2)	185
Diabetes	5 (2,7)	
Sem alteração do metabolismo dos hidratos de carbono	176 (95,1)	
IMC, kg/m ² , média (DP)	25,5 (5,4)	185
Classificação do IMC*, n (%)		
Baixo peso (<18,5kg/m ²)	2 (1,1)	185
Normoponderal (18,5-24,9kg/m ²)	72 (38,9)	
Excesso ponderal (25-29,9 kg/m ²)	66 (35,7)	
Obesidade grau I (30-34,9 kg/m ²)	31 (16,8)	
Obesidade grau II (35-39,9 kg/m ²)	12 (6,5)	
Obesidade grau III (>40 kg/m ²)	2 (1,1)	

IMC - Índice de Massa Corporal; Kg - quilograma; DP - desvio-padrão

*de acordo com a classificação da OMS ⁽²⁵⁾**de acordo com a classificação do IOM ⁽²⁴⁾

*** Entende-se por complicações obstétricas ter pelo menos uma das seguintes complicações: hipertensão arterial, pré-eclâmpsia, hidrâmnios.

De acordo com a **Tabela 2**, 60,2% (n=112) dos recém-nascidos eram do sexo masculino e 39,8% (n=74) do sexo feminino, com um peso médio (DP) ao nascimento de 3254,1(461) g e uma idade gestacional média (DP) de 39(1) semanas. Segundo a classificação da OMS ^(26,27), 9,7% (n=18) dos recém-nascidos eram leves para a idade gestacional (LIG), 83,3% (n=155) adequados para a idade gestacional (AIG) e 7,0% (n=13) grandes para a idade gestacional (GIG). Dos recém-nascidos, 15,7% (n=29) apresentaram morbidade neonatal, incluindo hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificuldade respiratória, trauma no parto, internamento na Unidade de Cuidados Intermédios Neonatais ou anomalias congénitas. Das crianças, 78,9% (n=146) foram alimentadas com leite materno, 66,4% (n=97) das quais durante menos seis meses (resultado apenas em texto). Além disso, 55,7% (n=103) receberam fórmula infantil e 31,4% (n=58) foram alimentadas com leite materno e suplemento.

Tabela 2. Características das crianças incluídas na amostra

Características do recém-nascido		n
Idade gestacional, semanas, média (DP)	39,0 (1,0)	186
Sexo, n (%)		
Masculino	112 (60,2)	186
Feminino	74 (39,8)	
Peso ao nascimento, gramas, média (DP)	3254,1 (460,9)	186
Classificação do peso ao nascimento *, n (%)		
Leve para a idade gestacional (<P10)	18 (9,7)	186
Adequado à idade gestacional (P10-P90)	155 (83,3)	
Grande para a idade gestacional (P>90)	13 (7,0)	
Morbilidade neonatal **, n (%)		
Sim	29 (15,7)	185
Não	156 (84,3)	
Características da criança		
Aleitamento materno, n (%)		
Sim	146 (78,9)	
Não	39 (21,1)	
Fórmula infantil, n (%)		
Sim	103 (55,7)	185
Não	82 (44,3)	
Leite materno com suplemento, n (%)		
Sim	58 (31,4)	
Não	127 (68,6)	
Idade de início da alimentação complementar, meses, média (DP)	5,39 (0,85)	185

DP - desvio-padrão; P- Percentil

* de acordo com a classificação da OMS ^(26,27)

** Entende-se por comorbilidades neonatais ter pelo menos uma das seguintes complicações: hipoglicemia neonatal, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificuldade respiratória, trauma no parto, internamento na Unidade de Cuidados Intermédios Neonatais, anomalias congénitas.

Conforme apresentado na **Tabela 3**, é possível observar a evolução do peso das crianças ao longo do tempo, especificamente aos 4, 6, 12 e 24 meses e aos 4-6 anos de idade. Verificou-se que nenhuma criança apresentava muito baixo peso, com apenas uma criança na faixa etária dos 6 meses (0,6%) e outra entre os 4-6 anos (0,6%) apresentando baixo peso. A maioria das crianças apresentava um *z-score* de P/C ou IMC adequado à idade em todas as faixas etárias.

Tabela 3. Análise descritiva dos dados antropométricos das crianças.

Z-scores	Peso/Comprimento*				Índice de Massa Corporal*
	4 meses (n=158)	6 meses (n=165)	12 meses (n=172)	24 meses (n=142)	4-6 anos (n=159)
Media (DP)	0,117 (0,967)	0,205 (0,949)	0,588 (0,788)	0,691 (1,08)	0,650 (1,19)
Classificação *, n (%)					
Muito baixo peso (<i>z-score</i> <-3)	---	---	---	---	---
Baixo peso (<i>z-score</i> entre -3 e -1)	---	1 (0,6)	---	---	1 (0,6)
Normoponderal (<i>z-score</i> entre -1 e 2)	155 (98,1)	159 (96,4)	161 (93,6)	125 (88,0)	143 (89,9)
Sobrepeso (<i>z-score</i> entre 2 e 3)	3 (1,9)	4 (2,4)	9 (5,2)	15 (10,6)	8 (5,0)
Obesidade (<i>z-score</i> >3)	---	1 (0,6)	2 (1,2)	2 (1,4)	7 (4,4)

DP - desvio-padrão

* de acordo com a classificação da OMS ⁽²⁸⁾

No que se refere ao sobrepeso, observou-se que 3 (1,9%), 4 (2,4%), 9 (5,2%), 15 (10,6%) e 8 crianças (5,0%) tinham sobrepeso aos 4, 6, 12 e 24 meses e entre os 4-6 anos, respetivamente. Embora em menor proporção, foi identificada a presença de obesidade em 1 (0,6%), 2 (1,2%), 2 (1,4%) e 7 crianças (4,4%) nas idades de 6, 12 e 24 meses e entre os 4-6 anos, respetivamente (**Tabela 3.**)

A **Tabela 4** apresenta as associações entre as características maternas e da descendência e os *z-scores* de P/C entre os 4 e 24 meses, bem como os *z-scores* de IMC entre os 4 e 6 anos. No modelo não ajustado, fazer tratamento farmacológico (comparado à ausência de tratamento) foi associado a *z-scores* de P/C mais elevados aos 6 e 12 meses ($B=0,321$, IC 95%: 0,023, 0,618; $B=0,287$, IC

95%: 0,017, 0,556, respetivamente). Contudo, esta associação não foi observada nas outras idades. Entre os 4 e 6 anos, também no modelo não ajustado, um IMC materno prévio mais elevado foi associado a um *z-score* de IMC infantil superior ($\beta=0,053$, IC 95%: 0,020, 0,086), enquanto a idade de introdução da alimentação complementar se associou negativamente com *z-scores* de IMC ($\beta=-0,271$, IC 95%: -0,475, -0,067). Além disso, a presença de antecedentes familiares de DM e o IMC atual das mães associou-se positivamente a *z-scores* de IMC mais elevados nessa faixa etária estatística ($\beta=0,475$, IC 95%: 0,110, 0,840; $\beta=0,048$, IC 95%: 0,014, 0,082, respetivamente). No modelo ajustado, a presença de antecedentes familiares de DM e a introdução da alimentação complementar mais precoce associaram-se a maior *z-score* de IMC entre os 4-6 anos de idade ($\beta=0,442$, IC 95%: 0,087, 0,796; $\beta=-0,249$, IC 95%: -0,448, -0,051, respetivamente). Neste modelo, foi possível observar que as variáveis antecedentes familiares, IMC pré-gravidez, IMC materno atual e idade da alimentação complementar explicam 10,7% (Nagelkerke R^2) da variância dos resultados de *z-score* do IMC dos 4 aos 6 anos de idade.

Tabela 4. Associação entre as características maternas e da descendência e o valor de z-score da relação Peso/Comprimento (P/C), dos 4 aos 24 meses, e do valor de z-score do Índice de Massa Corporal (IMC) em crianças dos 4 aos 6 anos de idade (n=186).

	4 meses	6 meses	12 meses	24 meses	Atual (4 aos 6 anos de idade)	
	Modelo não ajustado	Modelo não ajustado	Modelo não ajustado	Modelo não ajustado	Modelo não ajustado	Modelo ajustado*
Dados da mãe						
Idade materna <i>baseline</i> , anos	-0,013 (-0,043; 0,017)	-0,001 (-0,030; 0,030)	-0,002 (-0,030; 0,025)	-0,031 (-0,066; 0,004)	-0,026 (-0,062; 0,010)	---
Ensino superior						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Sim	-0,152 (-0,459; 0,155)	-0,123 (-0,432; 0,185)	-0,058 (-0,341; 0,226)	-0,121 (-0,496; 0,255)	-0,147 (0,522; 0,228)	---
Antecedentes familiares						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Sim	-0,113 (-0,419; 0,193)	-0,061 (-0,365; 0,244)	0,009 (-0,269; 0,286)	0,181 (-0,184; 0,547)	0,475 (0,110; 0,840)	0,442 (0,087; 0,796)
IMC pré-gravidez	-0,010 (-0,038; 0,017)	-0,009 (-0,037; 0,019)	0,021 (-0,004; 0,047)	0,028 (-0,005; 0,062)	0,053 (0,020; 0,086)	0,041 (-0,026; 0,108)
Trimestre de diagnóstico						
1	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
2	0,090 (-0,212; 0,392)	0,136 (-0,166; 0,439)	0,097 (-0,179; 0,373)	0,255 (-0,106; 0,615)	0,233 (-0,133; 0,598)	---
Ganho ponderal	0,016 (-0,015; 0,046)	0,020 (-0,011; 0,050)	0,009 (-0,019; 0,037)	-0,003 (-0,042; 0,036)	0,000 (-0,037; 0,038)	---
HBA1c 3 trimestre (%)	-0,237 (-0,923; 0,449)	-0,558 (-1,233; 0,117)	-0,358 (-0,989; 0,273)	-0,173 (-1,020; 0,673)	0,464 (-0,333; 1,261)	---
Tratamento farmacológico						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
sim	0,183 (-0,115; 0,482)	0,321 (0,023; 0,618)	0,287 (0,017; 0,556)	0,099 (-0,260; 0,457)	0,347 (-0,014; 0,707)	---
Dados pós-parto						
Complicações obstétricas						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
sim	-0,030 (-0,426; 0,366)	-0,324 (-0,708; 0,061)	-0,119 (-0,477; 0,239)	-0,349 (-0,816; 0,118)	0,134 (-0,341; 0,610)	---
Tipo parto						
Eutócico	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Cesariana	-0,155 (-0,466; 0,156)	-0,099 (-0,408; 0,210)	-0,213 (-0,492; 0,066)	-0,160 (-0,540; 0,220)	-0,155 (-0,531; 0,220)	---
IMC atual	-0,013 (-0,042; 0,015)	-0,013 (-0,041; 0,016)	0,018 (-0,008; 0,044)	0,027 (-0,007; 0,060)	0,048 (0,014; 0,082)	0,006 (-0,062; 0,075)
Dados da criança						
Idade gestacional	-0,079 (-0,181; 0,023)	0,020 (-0,084; 0,123)	0,022 (-0,074; 0,117)	-0,060 (-0,207; -0,087)	-0,057 (-0,183; 0,069)	---
Peso nascer	-0,001 (0;0)	0,000 (0,000; 0,001)	0,000 (0,000; 0,000)	0,000 (0,000; 0,000)	0,000 (0,000; 0,001)	---
Sexo						
Masculino	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Feminino	-0,071 (-0,374; 0,233)	-0,084 (-0,388; 0,220)	-0,236 (-0,513; 0,041)	-0,210 (-0,586; 0,165)	0,100 (-0,269; 0,468)	---
Morbilidade neonatal						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Sim	-0,001 (-0,423; 0,423)	-0,037 (-0,468; 0,395)	-0,110 (-0,497; 0,277)	0,204 (-0,283; 0,691)	-0,122 (-0,634; 0,391)	---
Aleitamento materno						
Não	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Sim	0,055 (-0,316; 0,425)	0,157 (-0,209; 0,522)	-0,031 (-0,367; 0,304)	-0,054 (-0,493; 0,385)	-0,216 (-0,659; 0,226)	---
Idade da alimentação complementar	0,001 (-0,169; 0,170)	0,077 (-0,095; 0,248)	0,016 (-0,144; 0,177)	-0,044 (-0,256; 0,169)	-0,271 (-0,475; -0,067)	-0,249 (-0,448; -0,051)
Nagelkerke's R ²						10.7

IMC - Índice de Massa Corporal. Associações estatisticamente significativas realçadas a negrito. Nagelkerke's R²: explica a variância do modelo ajustado. *modelo ajustado para a idade da diversificação alimentar, do IMC atual, do IMC pré-gravidez e da presença de antecedentes familiares.

Discussão

Este estudo investigou as associações entre fatores relacionados com a gravidez e com o início de vida e a evolução ponderal das crianças, focando-se particularmente em filhos de mães com diagnóstico de DG. Os resultados destacaram associações entre as características maternas e o risco de obesidade infantil, medidas por meio dos *z-scores* de IMC entre os 4 e 6 anos de idade. Observou-se que a presença de antecedentes familiares de DM e a idade mais precoce de introdução da alimentação complementar se associaram a maiores *z-scores* de IMC, para idades entre os 4 e os 6 anos, sugerindo que ambos os fatores desempenham um papel relevante no desenvolvimento da obesidade infantil.

No entanto, os resultados aos 6 e 12 meses revelaram uma associação significativa entre a utilização de terapêutica farmacológica para o controlo da DG e os *z-scores* de P/C. As crianças cujas mães receberam tratamento farmacológico apresentaram *z-scores* de P/C mais elevados nessas idades, o que, apesar de não manter significado estatístico no modelo ajustado, sugere que a utilização de insulina ou metformina durante a gestação pode estar associada a um maior risco de excesso de peso em fases mais precoces da vida do(a)s filho(a)s.

Apesar de não significativos no modelo ajustado, estes dados são consistentes com a literatura existente, que sugere que o controlo glicémico intensivo pode influenciar a programação metabólica do feto, impactando o crescimento infantil após o nascimento. ⁽²³⁾

Estudos como o de Catalano *et al.* ⁽³⁰⁾ indicam que filhos de mães com DG que utilizaram terapêutica farmacológica apresentam um risco aumentado de desenvolver obesidade infantil, em parte devido ao ambiente intrauterino hiperglicémico controlado de forma mais intensiva. Outros estudos, como os de

Barros *et al.* ⁽³¹⁾, também documentam que o uso de terapêuticas para o controle glicêmico pode impactar o peso à nascença e o crescimento durante a infância, refletindo-se nos *z-scores* de P/C e IMC em crianças com idades entre os 4 e os 7 anos.

A relação entre o ganho de peso gestacional e o risco de obesidade infantil está documentada, no entanto, este estudo não encontrou associações significativas entre o ganho ponderal durante a gravidez e os *z-scores* de IMC na infância, o que pode refletir variações individuais no metabolismo ou nos padrões alimentares após o nascimento. Contudo, a literatura indica que o ganho de peso excessivo durante a gestação, especialmente em mães com DG, aumenta o risco de obesidade infantil. Estudos, como os de Simmonds *et al.* ⁽³²⁾, mostraram que o controle adequado do ganho de peso gestacional pode reduzir significativamente as complicações metabólicas nas crianças. A obesidade materna e o ganho de peso excessivo durante a gravidez são amplamente reconhecidos como fatores de risco importantes para a obesidade infantil, reforçando a importância da monitorização gestacional.

Adicionalmente, os resultados deste estudo, para idades entre os 4 e os 6 anos, sugerem que a introdução alimentar complementar aos 6 meses ou próximo dessa idade pode ter um efeito protetor contra o excesso de peso e a obesidade infantil. Esta constatação está alinhada com as recomendações nutricionais de várias organizações, como a OMS ⁽³³⁾ e a Academia Americana de Pediatria, que recomenda a amamentação exclusiva durante os primeiros 6 meses e a introdução de alimentos complementares a partir dessa idade. ⁽³⁴⁾

Mantzorou *et al.* ⁽¹⁵⁾ observaram que a introdução precoce de alimentos complementares está associada a padrões alimentares inadequados e a um maior

risco de acumulação de massa gorda corporal durante a infância. Da mesma forma, o presente estudo revelou que uma introdução mais precoce da alimentação complementar estava inversamente associada aos z-scores de IMC, para idades entre os 4 e os 6 anos, sugerindo que essa prática pode estar relacionada com um maior risco de obesidade infantil. A diversificação alimentar precoce pode levar a padrões alimentares inadequados e ao aumento da massa corporal devido à maior exposição a alimentos densamente calóricos. ⁽¹⁵⁾

Estes dados reforçam a importância de seguir as orientações nutricionais recomendadas e de monitorizar cuidadosamente a alimentação infantil, especialmente entre crianças cujas mães tiveram DG, de modo a minimizar o risco de obesidade a longo prazo.

A associação encontrada entre a presença de antecedentes familiares de DM e os z-scores de IMC entre os 4 e os 6 meses, reforça a ideia de que a predisposição genética e fatores familiares exercem um papel preponderante no risco de obesidade infantil. Diversos estudos na literatura corroboram este dado, sugerindo que crianças de mães com DM têm uma maior probabilidade de desenvolver obesidade infantil devido à exposição intrauterina a um ambiente hiperglicémico. ^(30,31)

Catalano *et al.* ⁽³⁰⁾ observaram que o ambiente intrauterino hiperglicémico contribui para a programação metabólica do feto, predispondo-o ao desenvolvimento de obesidade e outras complicações metabólicas ao longo da vida. Estudos mais recentes, indicam que a hiperglicemia gestacional e o controlo inadequado da glicemia durante a gravidez podem ter um impacto importante na programação metabólica fetal, aumentando o risco de obesidade e resistência à insulina na infância. ⁽³¹⁾

Além dos fatores genéticos e comportamentais, a investigação mais recente tem apontado para a influência dos fatores epigenéticos e ambientais no desenvolvimento da obesidade infantil. O estudo de Pathirana *et al.* ⁽³⁵⁾ observou que a exposição intrauterina à hiperglicemia está associada a alterações epigenéticas, que podem aumentar o risco de doenças metabólicas, como a obesidade, ao longo da vida. Além disso, Kim *et al.* ⁽²¹⁾ demonstraram que a DG está relacionada com o envelhecimento epigenético acelerado dos descendentes, aumentando o risco de obesidade e de resistência à insulina desde tenra idade.

Os resultados deste estudo sublinham a importância de intervenções precoces e personalizadas no acompanhamento de mães com DG e antecedentes familiares de DM. A monitorização contínua do estado nutricional e o aconselhamento especializado durante a gravidez e intervenções precoces nos primeiros anos de vida da criança são essenciais para a prevenção da obesidade infantil nas crianças de mães com DG, sobretudo em famílias com história de DM. ⁽¹¹⁾

Estudos como o de Garcia-Patterson *et al.* ⁽²³⁾ indicam que um controlo adequado da glicemia durante a gravidez pode reduzir o risco de complicações neonatais, embora os seus efeitos sobre a obesidade a longo prazo ainda exijam mais investigação. Este dado reforça a necessidade de uma vigilância contínua da glicemia materna e da monitorização das crianças ao longo do seu desenvolvimento para minimizar os efeitos a longo prazo da DG.

Além disso, um estudo recente de Pathirana *et al.* ⁽³⁵⁾ mostrou que crianças expostas à DG têm maior probabilidade de desenvolver alterações cardiometabólicas, como aumento da circunferência abdominal, desde os primeiros anos de vida.

Embora este estudo possa contribuir para a compreensão da relação entre a DG e a evolução ponderal das crianças, algumas limitações devem ser consideradas. O recrutamento por conveniência e a recolha retrospectiva de dados, nomeadamente os relacionados com a amamentação e a alimentação complementar, podem limitar a generalização dos resultados e introduzir algum enviesamento na qualidade dos dados disponíveis. A falta de um seguimento longitudinal contínuo até idades mais avançadas também limita a análise dos efeitos de longo prazo da DG na evolução ponderal das crianças. Adicionalmente, apesar de o estudo incluir dados sobre amamentação e o início da alimentação complementar, alguns fatores comportamentais e ambientais, como a atividade física, não foram recolhidos, o que pode influenciar o risco de obesidade. Finalmente, o estudo foi conduzido numa única instituição, o que pode limitar a diversidade da amostra e a generalização dos resultados para outras populações. Futuros estudos longitudinais, com amostras maiores, são necessários para confirmar estas associações e explorar outros fatores que possam contribuir para o risco de obesidade infantil.

Conclusão

Com base nas evidências apresentadas, conclui-se que a presença de antecedentes familiares de DM e uma idade mais precoce de introdução da alimentação complementar estão significativamente associadas ao risco de obesidade infantil em crianças na faixa etária dos 4 a 6 anos. Estes dados reforçam a importância de uma abordagem preventiva precoce, com intervenções personalizadas não só durante a gravidez, mas também durante os primeiros anos de vida da criança. Futuros estudos poderão explorar as interações entre fatores genéticos, comportamentais e ambientais para melhor compreender os mecanismos subjacentes à obesidade infantil e propor estratégias de prevenção eficazes.

Referências Bibliográficas

1. Anzman SL, Rollins BY, Birch LL. Parental influence on children's early eating environments and obesity risk: implications for prevention. *Int J Obes (Lond)*. 2010;34:1116-24.
2. Campbell MK. Biological, environmental, and social influences on childhood obesity. *Pediatr Res*. 2016;79:205-11.
3. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*, 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
4. Nader PR, O'Brien M, Houts R, Bradley R, Belsky J, Crosnoe R, et al. Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*. 2006;118
5. Swallen KC, Reither EN, Haas SA, Meier AM. Overweight, obesity, and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics*. 2005;115:340-7.
6. World Health Organization. *World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Geneva: World Health Organization; 2021.
7. Baranowski T, Motil KJ, Moreno JP. Multi-etiological perspective on child obesity prevention. *Curr Nutr Rep*. 2019;8:1-10.
8. Harrison K, Bost KK, McBride BA, Donovan SM, Grigsby-Toussaint DS, Kim J, et al. Toward a developmental conceptualization of contributors to overweight and obesity in childhood: the Six-Cs model. *Child Dev Perspect*. 2011;5:50-8.
9. Trandafir LM, Temneanu OR. Pre and post-natal risk and determination of factors for child obesity. *J Med Life*. 2016;9:386-91.

10. Ornoy A. Prenatal origin of obesity and their complications: gestational diabetes, maternal overweight and the paradoxical effects of fetal growth restriction and macrosomia. *Reprod Toxicol*. 2011;32:205-12.
11. Wicklow B, Retnakaran R. Gestational diabetes mellitus and its implications across the life span. *Diabetes Metab J*. 2023;47:333-44.
12. Eberle C, Stichling S. Environmental health influences in pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review. *BMC Public Health*. 2022;22:1572.
13. Wang H, Li N, Chivese T, Werfalli M, Sun H, Yuen L, et al. IDF Diabetes Atlas: estimation of global and regional gestational diabetes mellitus prevalence for 2021 by International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group's criteria. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;183:109050.
14. Almeida MC, Ruas L, Grupo de Estudos de Diabetes e Gravidez da Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Registo Nacional de Diabetes Gestacional: um caminho de 18 anos. *Rev Port Diabetes*. 2022;17(2):54-62.
15. Mantzorou M, Papandreou D, Pavlidou E, Papadopoulou S, Tolia M, Mentzelou M, et al. Maternal gestational diabetes is associated with high risk of childhood overweight and obesity: a cross-sectional study in pre-school children aged 2-5 years. *Medicina*. 2023;59:455. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/medicina59030455>.
16. Barker DJ, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet*. 1986;1:1077-81.
17. Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the

- National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:569-75.
18. Metzger BE. Long-term outcomes in mothers diagnosed with gestational diabetes mellitus and their offspring. *Clin Obstet Gynecol.* 2007;50:972-9.
 19. Dalrymple KV, El-Heis S, Godfrey KM. Maternal weight and gestational diabetes impacts on child health. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2022;25:203-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000826>.
 20. Choi MJ, Yu J, Choi J. Maternal pre-pregnancy obesity and gestational diabetes mellitus increase the risk of childhood obesity. *Children.* 2022;9:928. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/children9070928>.
 21. Kim C, Harrall KK, Glueck DH, Needham BL, Dabelea D. Gestational diabetes mellitus, epigenetic age and offspring metabolism. *Diabet Med.* 2022;39. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dme.14925>.
 22. Bomba-Opon D. It's high time to change our management of gestational diabetes. *Ginekol Pol.* 2023;94:427-8. Disponível em: <https://doi.org/10.5603/GP.a2023.0063>.
 23. García-Patterson A, Balsells M, Solà I, Gich I, Corcoy R. Impact of gestational diabetes mellitus treatment on medium/long-term outcomes after pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med.* 2022;40. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dme.14998>.
 24. Institute of Medicine (US), National Research Council Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. In: Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009.

25. World Health Organization. A healthy lifestyle WHO recommendations [Internet]. Europe: WHO; updated May 2010 [cited 2024 Aug 18]. Disponível em: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>.
26. Lubchenco LO, Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics*. 1966;37:403-8.
27. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr*. 1967;71:159-63.
28. de Onis M, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(6):458-60.
29. Nagelkerke NJD. A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*. 1991;78(3):691-2.
30. Catalano PM, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ*. 2017;356. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.j1>.
31. Barros AJD, Matijasevich A, Santos IS, et al. Gestational diabetes and the risk of childhood overweight and obesity in offspring: a cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 2021;45(6):1347-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00777-x>.
32. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016;17(2):95-107. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/obr.12334>.

33. World Health Organization. WHO Guideline for complementary feeding of infants and young children 6-23 months of age. Geneva: World Health Organization; 2023. Disponible em: <https://www.who.int>.
34. American Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics. 2012;129(3). Disponible em: <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3552>.
35. Pathirana MM, Reed R, Lindsay RS, et al. Intrauterine hyperglycemia exposure and offspring adiposity and metabolic health: a systematic review. Diabetes Metab Syndr. 2022;14(5):765-779. Disponible em: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.05.011>.

**“Evolução Ponderal em Filhos de Mães com
Diabetes Gestacional: Uma Análise dos
Primeiros Anos de Vida “**

Rita Eduarda da Costa Alves

SEDE ADMINISTRATIVA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

FACULDADE DE MEDICINA

ESCOLA SUPERIOR DE ENFERMAGEM DO PORTO

