

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 17 (4)

Jul/Ago 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/17420241983>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1983>



Perfil clínico-epidemiológico e aplicação de um novo modelo computacional para monitoramento de gestantes de um município do norte de Mato Grosso: um estudo coorte prospectivo

Clinical-epidemiological profile of pregnant from a city in the north of Mato Grosso and application of a new computational model for monitoring its health: a prospective cohort study

Walquiria Airich Correa Kasecker

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Maria Helena Pereira da Silva

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Francineide Santos de Santana

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Lucia da Silva

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Nathalia Macedo Sanches

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop

Julielen Miras Porfiro Florentino

Unifasipe Centro Universitário, Unidade Florença

Grasiela Veloso dos Santos Heidmann

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Lucineia Reuse Albiero

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop

Corresponding author

Diogo Albino de Queiroz

Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop

diogoqueiroz@secitec.mt.gov.br

Resumo. Estudos demonstram que o sobrepeso/obesidade aumenta o risco de complicações maternas e neonatais, e o risco de diabetes *mellitus* gestacional (DMG), hipertensão arterial gestacional (HAG), pré-eclâmpsia, eclâmpsia, parto prematuro, dentre outros. Assim, o objetivo do presente trabalho foi analisar o perfil clínico-epidemiológico de uma amostra de gestantes com sobrepeso/obesidade de Sinop, Mato Grosso (MT), e aplicar um modelo computacional nestas gestantes a fim de estimular a prática de atividade física e a notificação dos sinais e sintomas por meio de um

wearabledevice e *chatbot*. Trata-se de um estudo coorte prospectivo realizado na Escola Técnica Estadual de Sinop. As gestantes foram monitoradas através de exames de sangue, medições de peso e pressão arterial; além disso, foram estimuladas a realizar atividade física leve e orientadas quanto ao seu monitoramento através de um *wearabledevice* e *chatbot*. Os critérios de inclusão foram gestantes, atendidas por duas Unidades Básicas de Saúde de Sinop-MT, com gestação única e no segundo trimestre gestacional de março a maio de 2023. Os resultados demonstram que a maioria das gestantes tinham em média 26 anos, eram casadas, pardas, apresentavam sobrepeso/obesidade e eram sedentárias. As pressões arteriais estavam dentro dos valores de referência para pressão normal, e 7 apresentaram anemia, 4 apresentaram alterações hematológicas sugestivas de resposta inflamatória e 12 gestantes apresentaram infecção urinária. Quanto às complicações maternas e neonatais, 4 gestantes apresentaram DMG e 1 apresentou HAG, 1 neonato apresentou macrosomia e 1 era grande para a idade gestacional (GIG), sendo todos do grupo de sobrepeso/obesidade. Ainda, 94,4% das gestantes utilizaram o *wearabledevice* para o controle dos passos diários e/ou prática de atividade física, sendo registrados 2.938.468 passos em 800 registros, equivalente a uma média de 3.673 passos em cada registro contabilizado. Conclui-se, pois, que o aumento do IMC materno está intimamente relacionado com desfechos materno-fetais desfavoráveis com maior porcentagem de gestante que apresentaram DMG e HAG, e que o uso do *wearabledevice* foi efetivo em estimular a prática de atividade física e a notificação de sinais e sintomas.

Palavras-chaves: Gravidez; Sobrepeso; Obesidade; Diabetes *mellitus* gestacional; Exercício Físico.

Abstract. Studies have demonstrating that overweight/obesity increases the risk of maternal and neonatal complications, and the risk of gestational diabetes mellitus (GDM), gestational arterial hypertension (GAH), pre-eclampsia, eclampsia, premature birth, among others. Thus, the objective of the present work was to analyze the clinical-epidemiological profile of a sample of overweight/obese pregnant women from Sinop, Mato Grosso (MT), and apply a computational model to these pregnant women to encourage the practice of physical activity and the notification of signs and symptoms through a wearable device and chatbot. This is a prospective cohort study carried out at the Escola Técnica Estadual de Sinop. The pregnant were monitored through blood tests, weight and blood pressure measurement, and encouraged to perform physical activity and were advised on how to monitor it using a wearable device and chatbot. The inclusion criteria were pregnant, attended by two Basic Health Units in Sinop-MT, with a single pregnancy and in the second trimester from March to May 2023. The results demonstrated that the majority of pregnant are 26 years old, are married, Hispanic, presented overweight/obesity and are sedentary. Blood pressures were within reference values for normal pressure; 7 pregnant presented anemia, 4 had hematological changes suggestive of an inflammatory response and 12 pregnant had urinary tract infections. Regarding maternal and neonatal complications, 4 pregnant presented GDM and 1 had HAG, 1 neonate was macrosomic and 1 was large for gestational age (LGA), all of whom were in the overweight/obesity group. Even so, 94.4% of pregnant used the wearable device to control daily steps and/or practice physical activity, with 2,938,468 steps recorded in 800 records, equivalent to an average of 3,673 steps in each recorded record. In conclusion, it was observed that the overweight/obesity is closely related to unfavorable maternal-fetal outcomes with a higher percentage of pregnant presenting GDM and GAH, and that the use of the wearable device was effective in encouraging the practice of physical activity and reporting the signs and symptoms of pregnant.

Keywords: Pregnancy; Overweight; Obesity; Gestational diabetes mellitus; Physical exercise.

Introdução

O período gestacional é constituído por modificações no organismo feminino que se adapta para desenvolver o feto. Na gravidez nota-se modificações biológicas, somáticas, psicológicas e sociais que se espelham na dinâmica psíquica individual e nas demais relações sociais da gestante. A maneira como ela contextualiza estas modificações repercute intensamente na construção da maternidade e no binômio mãe-bebê. As alterações fisiológicas mais comuns das gestantes são: cardiovasculares, gastrointestinais, respiratórias, sistema urogenital, entre outras. Ainda, os sintomas mais comuns durante a gestação são: náuseas, êmese (vômito), pirose (queimação), câibras, constipação intestinal, polaciúria (vontade de urinar com muita frequência, em pequenas quantidades), instabilidade de humor e lombalgia (WIZEL, 2014).

Diante de tantas mudanças emocionais e fisiológicas, os profissionais da saúde desempenham um papel relevante no trabalho de educação em saúde. O processo educacional da gestante se dá através da promoção em saúde, e esse processo auxilia no aprendizado e no desenvolvimento pessoal através de trocas de experiências (PICCININI et al., 2008)(SILVA et al., 2015).

O Sistema Único de Saúde (SUS) traz o pré-natal como ação fortalecedora de cuidados à gestante. O pré-natal é realizado nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) através de uma equipe multiprofissional, visando ações resolutivas e acolhedoras, as quais contribuem para a redução da morbimortalidade materna e infantil. Entre essas ações tem-se o acompanhamento nutricional e estratificação de risco para possíveis complicações maternas e neonatais relacionadas ao ganho de peso ponderal durante a gestação. Sendo o sobrepeso e a obesidade materna fatores desencadeantes para possíveis complicações sistêmicas durante o curso da gestação (GUIMARÃES et al., 2018).

A obesidade é uma patologia metabólica crônica complexa com vários fatores associados, caracterizada por um acúmulo de tecido adiposo, com predomínio especialmente de tecido adiposo branco visceral em relação à massa muscular corpórea, e que frequentemente leva a um quadro de inflamação crônica de baixo grau, estresse oxidativo, resistência à insulina, hiperinsulinemia e alterações hormonais significativas, como aumento da biodisponibilidade de estrógeno circulante (AVGERINOS et al., 2019)(CALLE; KAAKS, 2004)(KUMAR; CHAUDHARY; PRASAD, 2010).

A obesidade é uma doença multifatorial, em que vários fatores contribuem para o seu desenvolvimento. Dentre esses fatores pode-se citar a pré-disposição genética do indivíduo, o sedentarismo, o consumo de alimentos ricos em energia, como alimentos ricos em carboidratos e lipídios, o uso de determinados alimentos, dentre outros (QUEIROZ et al., 2022)(CHOOI; DING; MAGKOS, 2019). A obesidade pode ser classificada de acordo com o IMC (índice de massa corporal), sendo que os indivíduos são considerados com sobrepeso quando apresentam um IMC de 25 a 29,9 kg/m² e considerados obesos quando apresentam valores de IMC acima de 30 (ABBADE, 2021).

Estudos evidenciam que o número de mulheres em idade reprodutiva com obesidade e sobrepeso vem aumentando no Brasil e no mundo, sendo que dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstram que o excesso de peso cresceu entre as mulheres 50% nos últimos 30 anos, e que a maioria das brasileiras entre 20 e 44 anos estão com IMC acima de 25 (SATO et al., 2017). No Brasil, alguns estudos evidenciam que mais de 50% da população está acima do peso. Para a região centro-oeste, 48,3% dos pacientes estavam acima do peso (ABESO, 2021).

Durante a gestação a obesidade pode desencadear situações fisiológicas de risco materno e neonatal, como diabetes *mellitus* gestacional (DMG), hipertensão arterial gestacional (HAG), pré-eclâmpsia, maior índice de partos por cesariana, macrosomia fetal e maior incidência de bebês grandes para a idade gestacional (GIG) (CMACE/RCOG, 2010)(ZUTSHI et al., 2018).

Sabe-se que a prática de atividade física gera muito efeitos positivos/benéficos na mulher e na criança durante e após a gravidez, devido à sua influência na composição corporal, contribuindo para o controle adequado do ganho de peso corporal gestacional (MUKTABHANT et al., 2015). A prática de atividade física pode contribuir para a redução de tecido adiposo e aumento de massa muscular, rica em miocinas. Sabe-se que o tecido adiposo visceral tem um efeito pró-inflamatório através da liberação de adipocitocinas, enquanto, as miocinas parecem ter um efeito mais anti-inflamatório e, assim, prevenir inúmeras doenças, como DMG (FERRARI; JOISTEN, 2021).

A produção da miocina é justamente um dos benefícios da prática de exercícios físicos, entretanto muitas mulheres, por falta de conhecimento, reduzem a prática de atividade física durante a gestação comparado aos níveis pré-gestacionais (FERRARI; JOISTEN, 2021). Além disso, parte da redução dos exercícios físicos também estão relacionados aos efeitos adversos da gravidez, tais como, náusea, dor nas costas, fadiga e o ganho de peso no geral, bem como com a preocupação de acidentes durante os exercícios e preocupação com possíveis danos ao feto (FERRARI; JOISTEN, 2021). Assim, estudos demonstram que o estilo de vida mais saudável,

incluindo alimentação balanceada e a prática de exercícios físicos, reduz o risco de desenvolvimento de DMG e o ganho excessivo de peso (MUKTABHANT et al., 2015), (HAAKSTAD; BØ, 2011), (FERRARI; JOISTEN, 2021).

Estudos avaliaram o uso de agentes conversacionais, denominados de *chatbot*, na área da saúde. Os agentes conversacionais usam inteligência artificial (IA), incluindo processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina para interagir com humanos. Os agentes tem sido desenvolvidos e aprimorados para apoiar os profissionais de saúde e o público em geral (MILNE-IVES et al., 2020). Devido à sua escalabilidade e acessibilidade, pode atingir uma grande proporção da população, sendo uma ferramenta promissora para apoiar um maior engajamento do paciente no gerenciamento de seus tratamentos e contribuir para o avanço do cuidado centrado no paciente (MILNE-IVES et al., 2020).

Chatbots podem ser utilizados como assistente virtual desempenhando e contribuindo para a diminuição dos efeitos/controle da ansiedade (GREER et al., 2019), depressão(FITZPATRICK; DARCY; VIERHILE, 2017), (INKSTER; SARDA; SUBRAMANIAN, 2018), dor(HAUSER-ULRICH et al., 2020) e síndrome do pânico (OH et al., 2020); contribuindo para a identificação de sintomas (PIAU et al., 2019); aquisição de conhecimentos por meio de conteúdo educacional (KATAOKA et al., 2021), (CHAIX et al., 2019); monitoramento de pacientes com câncer na fase ativa do tratamento(QUEIROZ et al., 2023); e auxiliando na aderência à medicação(CHAIX et al., 2019). Estes agentes devem endereçar problemas identificados pelos usuários para ter impactos significantes nos cuidados da saúde, entretanto, o impacto deles dependem da ampla aceitação pelos usuários e preferência ao uso deles em relação a outras alternativas (MILNE-IVES et al., 2020). Estudos tem destacado no geral a boa aceitação dos agentes de conversação pelos participantes (FITZPATRICK; DARCY; VIERHILE, 2017).

Desta forma, esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de avaliar o perfil clínico-epidemiológico de uma amostra de gestantes do norte de Mato Grosso, e os benefícios da prática de atividade física durante a gestação até o parto, por meio do monitoramento da gestante durante o pré-natal. Ainda, este trabalho teve como objetivo estimular a prática de atividade física e a notificação dos sinais e sintomas por meio de um *wearable device* e uso de um *chatbot*.

Material e Métodos

Tipo e local do estudo

Trata-se de um estudo coorte prospectivo com dados coletados de gestantes e recém-nascidos da cidade de Sinop-MT.

O estudo foi realizado em duas UBS localizadas em Sinop-MT. Essa instituição é pública e realiza atendimentos ambulatoriais pelo SUS. Sinop localiza-se ao norte de MT, sendo classificada

como uma das 5 maiores cidades do estado (IBGE, 2024). Estas UBS foram escolhidas devido a sua localização ser próxima à Escola Técnica de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop (ETE Sinop) o que facilita a locomoção e participação das gestantes no estudo e realização dos exames laboratoriais.

Crítérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram gestantes adultas com idade a partir de 18 anos, atendidas pelas UBS participantes do estudo, com gestação única e que foram identificadas no 2º trimestre gestacional no período de 01/03/2023 a 31/05/2023. Gestantes com dados disponíveis sobre o peso/altura ou IMC no início da gestação ou até ela completar 12 semanas gestacionais. Critérios de exclusão: gestantes com gravidez múltipla.

Coleta de dados das gestantes - local de estudo, sujeitos e procedimentos

Os dados foram coletados de todas as gestantes que estavam no 2º trimestre gestacional no período de 01/03/2023 à 31/05/2023 atendidas pelas UBS participantes do estudo. A escolha de amostras foi por conveniência. A coleta de dados foi efetuada por meio da análise das fichas de acompanhamento das gestantes das UBS para dados complementares, a fim de elaborar o perfil, bem como estabelecer a prevalência de gestantes que apresentam obesidade ou sobrepeso.

Foram coletados os seguintes dados referentes às gestantes: idade, peso, altura, IMC da gestante no início da gestação (ou avaliado até o fim do primeiro trimestre de gestação, até a gestante completar 12 semanas gestacionais), data da última menstruação (DUM), idade gestacional (IG), data provável do parto (DPP), gestação única ou múltipla, presença de doenças crônicas não transmissíveis (como diabetes, hipertensão e dislipidemias) e presença de DMG, HAG, pré-eclâmpsia ou eclâmpsia, glicemia e ganho de peso gestacional.

Coleta de dados dos recém-nascidos (RN)- local de estudo, sujeitos e procedimentos

A coleta de dados foi realizada em um Hospital localizado em Sinop-MT. Trata-se de uma instituição que presta atendimento SUS em maternidade, sendo referência para as gestantes atendidas nas UBS. Os dados foram coletados de recém-nascidos das gestantes participantes do estudo. Foram coletados dados da ficha de atendimento ao recém-nascido e por meio da coleta de dados presentes na declaração de nascido vivo (DNV), durante visitas semanais na instituição hospitalar por meio de leitura, análise e registro em Planilha Eletrônica.

Foram coletados os seguintes dados: data do parto em semanas, data de nascimento, tipo de parto, sexo, altura, peso ao nascer, pequeno para a idade gestacional (PIG) (identificado de acordo com a análise do peso do recém-nascido e a sua idade gestacional), grande para a idade gestacional (GIG)

(identificado de acordo com a análise do peso do recém-nascido e a sua idade gestacional), macrossomia (RN com ≥ 4.000 gramas), baixo peso ao nascer (RN com ≤ 2.500 gramas), valor de APGAR, perímetro cefálico (PC), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal, glicemia, tipo sanguíneo, anormalidades congênitas, necessidade de utilizar UTI neonatal e mortalidade perinatal.

Após fazer a análise clínico-epidemiológica geral dos pacientes com os dados coletados sobre as gestantes e sobre os recém-nascidos, os dados epidemiológicos das gestantes foram divididos em dois grupos: Gestantes eutróficas (IMC entre 18,6 e 24,9 kg/m²) e gestantes com sobrepeso/obesidade (IMC $\geq 25,0$ kg/m²).

Dosagem Bioquímica, Perfil Glicêmico e Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG)

No 2º trimestre gestacional, para análise de dosagens bioquímicas, perfil glicêmico e TOTG, as gestantes foram convidadas a realizar a coleta de sangue e amostra de urina. Foram realizados os seguintes exames: hemograma, glicemia de jejum, hemoglobina glicada, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e exame de urina (para avaliação de infecção urinária, glicosúria e proteinúria). As coletas foram realizadas na ETE Sinop e para análise tivemos apoio de um Laboratório de Análises Clínicas. Para aferição da glicose em jejum, AST, ALT e TOTG, a gestante estava com jejum de pelo menos 8 horas.

Para a realização do TOTG foi medida a glicemia de jejum da gestante, na sequência a paciente recebeu uma solução de sobrecarga de glicose de 75g e, por fim, a sua glicemia foi aferida 1 hora e 2 horas após a ingestão desta solução. Para análise do TOTG foi avaliado cada glicemia medida e construída a área sob a curva glicêmica. Se identificado DMG, a gestante realizou a aferição da glicemia novamente no 3º trimestre gestacional, além disso, foi orientada a agendar uma consulta com seu médico de saúde da família.

As amostras coletadas foram armazenadas em temperatura ambiente em caixa de isopor, e encaminhada logo após a coleta ao laboratório parceiro onde foram feitas as análises. Após a conclusão da análise, as amostras foram descartadas pelo laboratório.

Monitoramento da Pressão Arterial da Gestante

Durante o 2º e 3º trimestre gestacional, as gestantes foram convidadas a aferir a sua pressão arterial na ETE Sinop, a fim de monitorar o seu quadro clínico e níveis pressóricos. No 2º trimestre a aferição foi mensal e no 3º trimestre a aferição foi realizada a cada 15 dias.

Desenvolvimento do Smart Gestante

O modelo proposto contemplou o desenvolvimento de um *chatbot* e o uso de *wearable device*. O *wearable device* permitiu a automatização da aferição de dados da atividade física, por exemplo, em caso da prática de

caminhada, o dispositivo registrava o número de passos e a distância percorrida pelas gestantes durante a realização da atividade física. O *chatbot*, denominado *Smart Gestante*, contemplou informações sobre sinais e sintomas (exemplos: náusea, vômito, fadiga e dor) referente ao período da gravidez, o registro da atividade física (tipo de atividade realizada, duração e frequência), e indicava atividades aos pacientes para aliviar ou prevenir sinais e sintomas.

O *chatbot* foi desenvolvido utilizando o *Google Dialogflow* e integrado ao *Facebook Messenger* (KATAOKA et al., 2021), (HOLMES et al., 2019). O *Dialogflow* é uma plataforma que integra os recursos de aprendizado de máquina e compreensão de linguagem natural do Google, e contribui para o design e integração de uma interface conversacional em aplicativo *web*, *bot*, aplicativo móvel, entre outros (KATAOKA et al., 2021), (HOLMES et al., 2019). O *Google Dialogflow* possui integrações nativas com plataformas de mensagens comuns, como *Facebook Messenger*, *Telegram*, *Slack* e *LINE*, que permitem que os desenvolvedores integrem rapidamente o *chatbot* a essas plataformas.

Avaliação da Prática de Atividade Física das Gestantes

As gestantes foram estimuladas a realizar atividade física leve e utilizar o *wearable device* para monitorar as suas atividades.

Análise dos Dados

Os dados foram tabulados e analisados na Planilha do Excel (Office 365), utilizando-se de análise descritiva, avaliando-se a distribuição de frequência em porcentagem (%). Para as análises quantitativas (variáveis contínuas), foi aplicado o teste T de Student para a comparação de duas médias, sendo os resultados expressos como média \pm desvio padrão da média. Ainda, nos casos em que os resultados não passaram pelo teste de normalidade foi realizado o teste de Mann-Whitney, e os resultados expressos como mediana e interquartil (25-75%). Para a análise das variáveis categóricas foi realizado o teste de Fisher e o teste do qui-quadrado (χ^2), e os resultados foram expressos em porcentagem (%). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Programa GraphPad Prisma 8. O nível de significância mínimo aceitável foi de $p < 0,05$.

Aspectos éticos

As gestantes foram informadas que sua participação na pesquisa era voluntária. Além disso, foi informado que caso decidissem não participar, ou ainda, desistissem de participar e retirassem seu consentimento, não haveria nenhum prejuízo ao seu pré-natal. Os aspectos éticos foram considerados de acordo com a Resolução 466/12 do Ministério da Saúde, que estipulam normas de éticas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres

humanos. A execução do projeto foi aprovada dentro dos princípios éticos e da legislação vigente pela Comissão de Integração Ensino e Serviço (CIES), pela Comissão de Ética Médica do Hospital e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos sob o número do parecer 5.826.149.

Resultados e discussão

Perfil epidemiológico das gestantes

Foram avaliadas e acompanhadas 18 gestantes sendo 7 (38,9%) eutróficas e 11 (61,1%) com sobrepeso/obesidade. As médias da idade pré-gestacional foram 24 ± 4 e 28 ± 6 anos para os grupos de gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade, respectivamente, sendo que a média de idade de todas as gestantes foi de 26 ± 5 anos, não sendo observado diferença estatística entre os grupos (Tabela 1). Dessa forma, os dados desta casuística entram em consonância com que é frequentemente observado no Brasil, em que quanto maior a idade da mulher, maior o seu peso (IBGE, 2024).

Tanto o peso corporal como o IMC pré-gestacional foram significativamente maiores no grupo de gestantes com sobrepeso/obesidade quando comparado ao grupo de gestantes eutróficas, demonstrando que os grupos estão bem estabelecidos.

Observou-se que não há diferença estatística entre os grupos em relação ao estado civil (Tabela 1), isso porque estudos demonstram que a variável estado civil não é um fator capaz de influenciar o ganho de peso corporal e a escolha por alimentos mais saudáveis (MONTEIRO; LOUZADA, 2015).

Quanto à raça (Tabela 1), não houve diferença estatística entre os grupos. A maior porcentagem de gestantes se declararam como pardas, compondo 42,9% do grupo eutrófico e 45,5% do grupo com IMC ≥ 25 kg/m². Isso porque acredita-se que a raça parda seja mais prevalente por ser um grupo étnico predominante no Brasil e que o fenótipo da pele não esteja relacionado ao ganho ponderal (IBGE, 2023) (ORAKA et al., 2020).

Embora não há diferença estatística entre os grupos referente ao número de gestações (Tabela 1), observa-se que gestantes com sobrepeso/obesidade apresentaram um maior número de paridade, em que 54,5% e 9,1% dessas mulheres tiveram 3 e 4 gestações, respectivamente. No grupo eutrófico, apenas 14,3% apresentou 3 gestações e não houve nenhuma gestante com 4 gestações. De tal forma, o ganho de peso extra em cada gestação se acumula por um longo período após o nascimento da criança, o que levanta a prerrogativa de que quanto maior o número de paridade, maior o peso materno (VÍTOLO; BUENO; GAMA, 2011).

Tabela 1. Dados epidemiológicos das gestantes de acordo com as diferentes faixas de IMC.

	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	p
Gestantes (n (%))	7 (38,9)	11 (61,1)	18 (100,0)	
Idade (anos)	24 ± 4	28 ± 6	26 ± 5	0,16
Peso corporal (kg) ^{&}	53,0 (49,5-56,0)	75,4 (69,0-82,0)	68,7 (53,5-77,3)	< 0,0001
IMC (kg/m ²)	21,7 ± 1,3	31,6 ± 4,3	27,7 ± 6,0	< 0,0001
Estado Civil	n (%)	n (%)	n (%)	0,11
Solteira	2 (28,6)	0 (0,0)	2 (11,1)	
Casada/União estável	4 (57,1)	11 (100,0)	15 (83,3)	
Dados não constam	1 (14,3)	0 (0,0)	1 (5,6)	
Raça[#]	n (%)	n (%)	n (%)	0,84
Branco	2 (28,6)	5 (45,5)	7 (38,9)	
Pardo	3 (42,9)	5 (45,5)	8 (44,4)	
Negro	1 (14,3)	1 (9,1)	2 (11,1)	
Dados não constam	1 (14,3)	0 (0,0)	1 (5,6)	
Número de Gestações[#]	n (%)	n (%)	n (%)	0,30
1	3 (42,9)	1 (9,1)	4 (22,2)	
2	2 (28,6)	2 (18,2)	4 (22,2)	
3	1 (14,3)	6 (54,5)	7 (38,9)	
4	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,6)	
>4	1 (14,3)	1 (9,1)	2 (11,1)	

Resultados expressos como média ± desvio padrão (DP), como[&]mediana e interquartil (25-75%) ou em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentaram determinado resultado/classificação. Os testes estatísticos utilizados para as variáveis contínuas foram o teste T de Student e o teste de Mann-Whitney para as variáveis categóricas utilizou-se o teste de Fisher e [#]Teste do Qui-quadrado.

Dosagens Bioquímicas, Perfil Glicêmico, Hematológico e Função Hepática das Gestantes

No primeiro trimestre gestacional, não houve diferença estatística entre os grupos quanto a glicemia de jejum ($p = 0,09$) e faixa de glicemia ($p = 0,17$). Porém, nota-se que 27,3% das gestantes com sobrepeso/obesidade apresentaram valores glicêmicos indicativos de DMG e nenhuma gestante eutrófica foi diagnosticada com tal comorbidade, sendo que as gestantes eutróficas apresentaram glicemias de $83 \pm 3,4$ mg/dL e as com sobrepeso/obesidade, glicemia de $94,2 \pm 12,4$ mg/dL. Isso pode ser um fator complicador ao longo do período gestacional em que há aumento da resistência insulínica e consequentemente hiperglicemia materna, sendo isso um mecanismo fisiológico da gestação que possui a finalidade de promover maior aporte nutricional ao feto (VARGAS; MEDEIROS; PERES, 2016).

Semelhantemente, no estudo de Pinheiro et al. (2024)(PINHEIRO et al., 2024) observou-se que o sobrepeso e a obesidade aumentaram significativamente os níveis de glicose de jejum no primeiro trimestre gestacional e aumentou a incidência de DMG, hipertensão arterial gestacional e pré-eclâmpsia.

No 2º e 3º trimestres gestacionais, os grupos eutrófico e com sobrepeso/obesidade apresentaram níveis glicêmicos de, respectivamente, 76 (75 – 83) e 84 (80 – 92) mg/dL sendo estatisticamente diferentes, $p=0,01$. Embora os valores glicêmicos estejam dentro dos valores de referência, essa diferença estatística indica que o sobrepeso e a obesidade estão contribuindo para aumentar os valores glicêmicos nestas gestantes. Ainda, avaliando-se a faixa glicêmica, observou-se que se manteve a quantidade de gestantes que

apresentavam valores indicativos de DMG no grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade, $n=3$ (27,3%), não sendo observado nenhuma gestante com esta alteração no grupo das eutróficas (Tabela 2). Demonstrando que o $IMC \geq 25$ kg/m², de fato, colabora com a prevalência de gestantes com alterações glicêmicas, como foi demonstrado no trabalho de Pinheiro e colaboradores em 2024 (PINHEIRO et al., 2024).

As medianas da hemoglobina glicada no 2º trimestre gestacional nos grupos eutrófico e sobrepeso/obesidade foram, respectivamente, 4,8% (4,6-5,1) e 5% (4,9-5,1), estando estes dentro dos valores de referência para valores normais.

Ao avaliar os dados do TOTG observou-se que a glicemia de jejum (glicemia basal) estava significativamente maior no grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade quando comparado ao grupo das gestantes eutróficas ($p=0,03$). Porém, não houve diferença estatística entre os grupos em relação à glicemia após 1 e 2 horas da sobrecarga de glicose (Tabela 2 e Figura 1). Ainda, não houve diferença estatística entre os grupos em relação à área sob a curva, demonstrando que não há alteração da tolerância à glicose nestas gestantes avaliadas. Sugerindo que a secreção de insulina após a sobrecarga de glicose está sendo suficiente para manter os níveis de glicemia dentro dos valores de referência. No entanto, vale ressaltar que a diferença estatística observada nos níveis de glicemia basal reforça o impacto negativo do sobrepeso/obesidade para os níveis glicêmicos.

Neste parâmetro, observou-se que 3 gestantes com sobrepeso/obesidade apresentaram valores glicêmicos de jejum ≥ 92 mg/dL, indicativo de DMG. Sabe-se que na obesidade, o acúmulo de tecido adiposo leva a um quadro de inflamação

crônica de baixo grau, com a liberação de várias adipocitocinas pró-inflamatórias, como a leptina, o fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa) e a interleucina 6 (IL-6), e aumento dos níveis de ácidos graxos livres, que podem levar ao desenvolvimento de resistência à insulina nos tecidos periféricos (SCHERER, 2006)(TILG; MOSCHEN, 2006)(BODEN, 1997). Devido, à resistência à insulina, os tecidos como fígado, tecido adiposo e musculatura esquelética, não respondem de forma adequada à insulina, reduzindo a captação tecidual de glicose, e assim desencadeando um quadro de hiperglicemia como observado no presente trabalho (QUEIROZ et al., 2022)(CALLE; KAKS, 2004)(SALTIEL; KAHN, 2001).

A DMG é um estado hiperglicêmico com aumento da resistência à insulina, sendo uma doença detectada normalmente no período gravídico entre o segundo e terceiro trimestre de desenvolvimento fetal, tendo excluído o diagnóstico de diabetes *mellitus* pré-gestacional. A mulher com DMG terá seu pré-natal classificado como de alto risco, devido aos agravos à saúde do binômio mãe-feto, predispondo o bebê a doenças cardiovasculares e metabólicas que podem persistir até a sua vida adulta (HE et al., 2021).

As médias das hemácias, hemoglobina e hematócrito no 2º trimestre gestacional foram $3,9 \pm 0,4$ milhões/mm³, $11,7 \pm 0,7$ g/dL e $33,8 \pm 1,9\%$ no grupo de gestantes eutróficas, respectivamente, e $3,8 \pm 0,3$ milhões/mm³, $11,7 \pm 0,7$ g/dL e $33,4 \pm 2,1\%$ no grupo de gestantes com sobrepeso/obesidade, respectivamente, não sendo observado diferença estatística entre os grupos e estando os valores dentro do intervalo de normalidade (Tabela 2). Ainda, observou-se que 2 (28,6%) gestantes eutróficas apresentaram anemia e 5 (45,5%) gestantes com sobrepeso/obesidade apresentaram anemia. Embora a porcentagem de gestantes anêmicas tenha sido maior no grupo de gestantes com IMC ≥ 25 kg/m², não houve diferença entre os grupos em relação a esta alteração hematológica (Tabela 2).

Em relação aos dados do leucograma e plaquetograma, não houve diferença entre os grupos, sendo que a maioria estava com valores

dentro da normalidade, porém, observou-se que 2 gestantes em cada grupo apresentaram alterações hematológicas característico de um processo inflamatório (Tabela 2).

Ao avaliar os resultados de AST e ALT, observou-se que as medianas da AST foram 16 (15-18) U/L e 14 (13-23) U/L nos grupos de gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade, respectivamente, e as médias de ALT foram $9,3 \pm 2,1$ U/L e $14,2 \pm 7,0$ U/L nos grupos de gestantes eutróficas e sobrepeso/obesidade, respectivamente, estando todas dentro dos valores de referência (Tabela 2).

De acordo com os dados da Tabela 3, do exame de urina simples realizado durante a primeira consulta, gestantes com 24 semanas gestacionais, observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos nas variáveis analisadas. Nenhuma gestante apresentou glicosúria; 4 gestantes apresentaram hematúria, sangue na urina; 3 apresentaram proteinúria, sendo esta incidência apenas no grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade e apenas 1 gestante eutrófica apresentou resultado de nitrato positivo. Ainda, observou-se que uma significativa parcela das gestantes (66,7%) apresentaram infecção de urina, sendo esta porcentagem ainda maior nas gestantes eutróficas (85,7%), quando comparada às gestantes com sobrepeso/obesidade (54,5%).

Ao avaliar o ganho de peso gestacional, pode-se observar que houve aumento de peso corpóreo tanto nas gestantes eutróficas, como nas gestantes com sobrepeso/obesidade (Figura 2A), porém esse ganho foi bem menor nas gestantes com excesso de peso. Ainda, observou-se que as médias do ganho de peso das gestantes do início da gestação até a 3ª consulta de retorno, realizada no 3º trimestre gestacional, foram $12,7 \pm 4,6$ kg e $5,5 \pm 2,1$ kg nos grupos de gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade, respectivamente, sendo significativamente menor no grupo das gestantes com IMC ≥ 25 kg/m² (Figura 2 B), como é esperado.

Tabela 2. Dados clínicos e laboratoriais do 1º, 2º e 3º trimestre gestacional, e em relação às diferentes faixas de IMC.

	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	Valores de Referência	p
Gestantes (n (%))	7 (38,9)	11 (61,1)	18 (100,0)		
Exames do 1º Trimestre					
Glicemia (mg/dL)	83,0 ± 3,4	94,2 ± 12,4	88,6 ± 10,4	70,0 a 99,0	0,09
Faixa de Glicemia	n (%)	n (%)	n (%)		
< 92 mg/dL	5 (71,4)	2 (18,2)	7 (38,9)	----	0,17
92 a 125 mg/dL (DMG)	0 (0)	3 (27,3)	3 (16,7)		
Dados não constam	2 (28,6)	6 (54,5)	8 (44,4)		
Exames do 2º e/ou 3º Trimestre					
Glicemia(mg/dL)&	76,0 (75,0-83,0)	84,0 (80,0-92,0)*	81,5 (76,0-86,8)	70,0 a 99,0	0,01
Faixa de Glicemia (n (%))	n (%)	n (%)	n (%)		
< 92 mg/dL	7 (100)	7 (63,6)	14 (77,8)	----	0,23
92 a 125 mg/dL (DMG)	0 (0)	3 (27,3)	3 (16,7)		
Dados não consta	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,6)		
Hemoglobina glicada (mg/dL)&	4,8 (4,6-5,1)	5,0 (4,9-5,3)	5,0 (4,8-5,1)	***	0,08
TOTG					
Glicemia jejum&	76 (74-80)	86 (80-92)*	80 (76-89)	< 92 mg/dL	0,03
Glicemia 1 hora	129,6 ± 18,1	133,6 ± 19,8	132,1 ± 18,5	< 180 mg/dL	0,72
Glicemia 2 horas	110,6 ± 14,3	106,6 ± 15,0	107,9 ± 14,4	< 153 mg/dL	0,63
Hemograma					
Série Vermelha					
Hemácias (milh./mm ³)	3,9 ± 0,4	3,8 ± 0,3	3,9 ± 0,3	3,9 a 5,4	0,76
Hemoglobina (g/dL)	11,7 ± 0,7	11,7 ± 0,7	11,7 ± 0,7	11,0 a 16,1	0,89
Hematócrito (%)	33,8 ± 1,9	33,4 ± 2,1	33,5 ± 2,0	35,0 a 47,0	0,72
Anemia (n (%))	n (%)	n (%)	n (%)		
Sim	2 (28,6)	5 (45,5)	7 (38,9)	----	0,64
Não	5 (71,4)	6 (54,5)	11 (61,1)		
Série Branca (Leucograma)					
Leucócitos (x10 ³ /mm ³)	10,2 ± 3,2	9,5 ± 1,5	9,8 ± 2,2	3,6 a 11,0	0,55
Segmentados (x10 ³ /mm ³)	6,8 ± 2,3	6,4 ± 1,3	6,5 ± 1,7	1,5 a 7,7	0,62
Linfócitos (/mm ³)	2,3 ± 0,6	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,5	0,72 a 5,5	0,60
Plaquetas (x10 ³ /mm ³)	231 ± 27	264 ± 51	251 ± 46	140 a 400	0,14
Indicativo de Resposta Inflamatória (n (%))	n (%)	n (%)	n (%)		
Sim	2 (28,6)	2 (18,2)	4 (22,2)	-----	0,99
Não	5 (71,4)	9 (81,8)	14 (77,8)		
Função Hepática					
AST (TGO) (U/L)&	16 (15-18)	14 (13-23)	16 (13-18)	5,0 a 34,0	0,88
ALT (TGP) (U/L)	9,3 ± 2,1	14,2 ± 7,0	12,3 ± 6,1	Até 55,0	0,10

Resultados expressos como média ± desvio padrão (DP), como&mediana e interquartil (25-75%) ou em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentaram determinado resultado/classificação. ***Valores de referência para hemoglobina glicada: Não diabético: de 4,0 a 6,0% e Diabéticos com bom controle: 6,0 a 6,5%. Os testes estatísticos utilizados para as variáveis contínuas foram o teste T de *Student* e o teste de *Mann-Whitney* e para as variáveis categóricas utilizou-se o teste de Fisher.

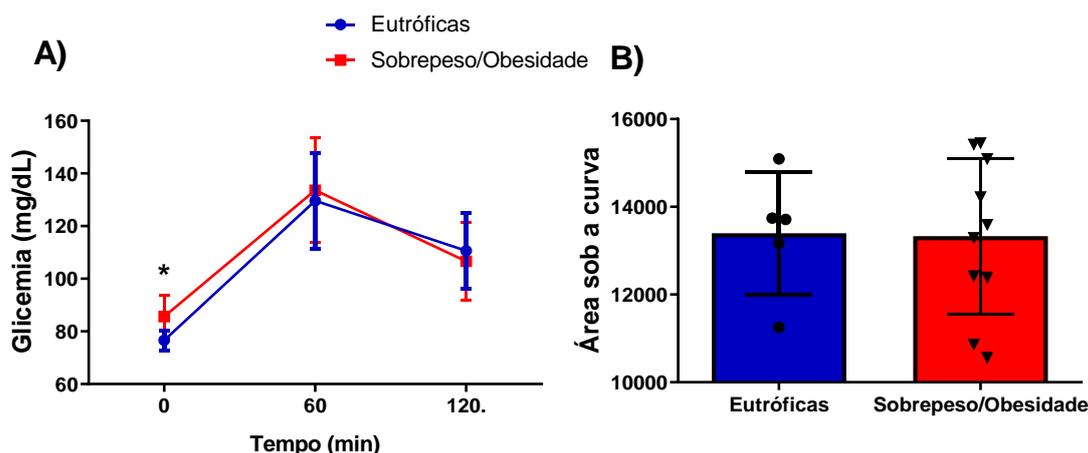


Figura 1. Teste oral de tolerância à glicose (TOTG) das gestantes durante o segundo trimestre gestacional (24 a 28ª semana de gestação). A. Curva glicêmica (glicemia em mg/dL nos pontos 0, 60 e 120 min). B. Área sob a curva do teste do TOTG.

Tabela 3. Análise da função urinária no 2º trimestre gestacional.

Variáveis	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	Valor de Referência	p
Número de Gestantes (n (%))	7 (38,9)	11 (61,1)	18 (100,0)		
Exame de Urina					
Glicose	n (%)	n (%)	n (%)		
Positivo	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	Negativo	0,99
Negativo	7 (100,0)	11 (100,0)	18 (100,0)		
Sangue	n (%)	n (%)	n (%)		
Positivo	2 (28,6)	2 (18,2)	4 (22,2)	Negativo	0,99
Negativo	5 (71,4)	9 (81,8)	14 (77,8)		
Proteína	n (%)	n (%)	n (%)		
Positivo	0 (0,0)	3 (27,3)	3 (16,7)	Negativo	0,25
Negativo	7 (100,0)	8 (72,7)	15 (83,3)		
Nitrito	n (%)	n (%)	n (%)		
Positivo	1 (14,3)	0 (0,0)	1 (5,6)	Negativo	0,39
Negativo	6 (85,7)	11 (100,0)	17 (94,4)		
Leucócitos (x10³/mL)^{&}	21 (19-39)	10 (3-24)	18 (5-34)	Até 10 (x10 ³ /mL)	0,22
Hemácias (x10³/mL)^{&}	3 (2-16)	3 (1-5)	3 (2-6)	Até 5 (x10 ³ /mL)	0,61
Flora Bacteriana	n (%)	n (%)	n (%)		
Presente	4 (57,1)	6 (54,5)	10 (55,6)	Ausente	0,99
Ausente	3 (42,9)	5 (45,5)	8 (44,4)		
Infecção de Urina	n (%)	n (%)	n (%)		
Sim	6 (85,7)	6 (54,5)	12 (66,7)	-----	0,32
Não	1 (14,3)	5 (45,5)	6 (33,3)		

Resultados expressos como [&]mediana e interquartil (25-75%) ou em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentaram determinado resultado/classificação. Os testes estatísticos utilizados para as variáveis contínuas foram o teste de *Mann-Whitney* e para as variáveis categóricas utilizou-se o teste de Fisher.

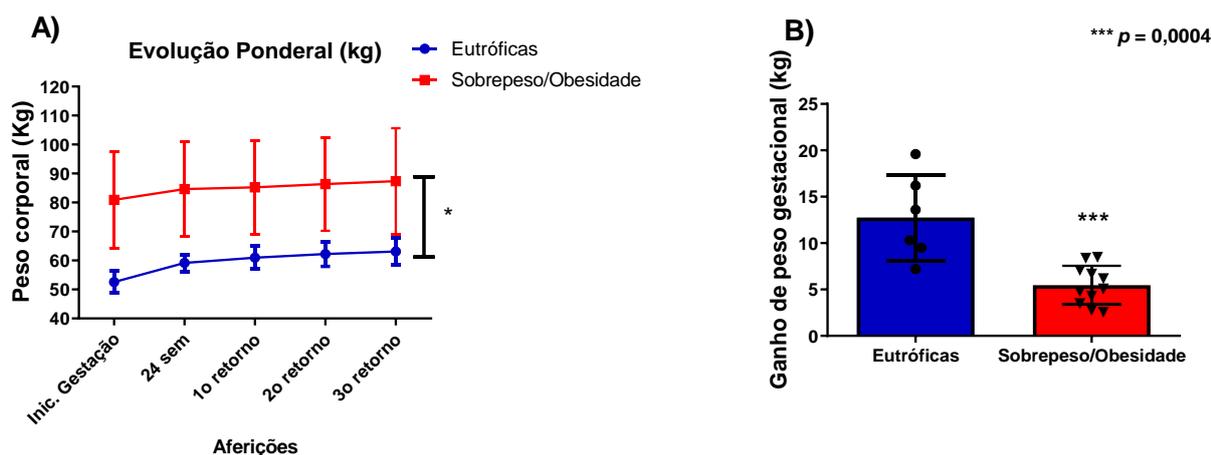


Figura 2. Evolução ponderal (A) e ganho de peso das gestantes (B).

Presença de comorbidades anteriores à gestação e complicações maternas

Neste estudo, foram avaliadas a presença de diabetes *mellitus* (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemia como comorbidades existentes no período pré-gestacional (Tabela 4), em que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre os grupos. Nenhuma gestante apresentou DM e HAS, enquanto que, no grupo com sobrepeso/obesidade, 2 gestantes tinham dislipidemia e, no grupo eutrófico, nenhuma gestante.

Sabe-se que a obesidade é um importante problema de saúde pública uma vez que ela está associada ao desenvolvimento de várias outras doenças, como o DM, HAS e doenças cardiovasculares (MARTIN-RODRIGUEZ et al., 2015), (KOPELMAN; GEORGE, 2000). O fato de não observarmos nenhuma gestante com a presença destas comorbidades pode-se dar pelo fato do número amostral ser pequeno ($n=18$) e pela faixa etária das gestantes, uma vez que a média de idade foi de 26 anos e essas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) tendem a aparecer em indivíduos mais velhos, acima dos 40 anos, por exemplo.

Ao avaliarmos o período gestacional, notamos que no grupo sobrepeso/obesidade, 4 gestantes receberam o diagnóstico de DMG e 1 gestante foi diagnosticada com HAG. Enquanto que, o grupo de gestantes eutróficas nenhuma recebeu o diagnóstico de DMG e HAG. Isso contribui para estudos que demonstram uma associação positiva entre o excesso de tecido adiposo e o desenvolvimento de comorbidades gestacionais (PINHEIRO et al., 2024)(PINHEIRO et al., 2023)(CHOUDHURY; DEVI RAJESWARI, 2021)(STEVANATO et al., 2020).

Nenhuma gestante entre os diferentes grupos tiveram pré-eclâmpsia ou eclâmpsia ($p = 0,99$), evidenciando que, embora o DMG, HAG e excesso de peso sejam fatores de risco para desenvolvimento de tais desfechos materno-fetais (BOLOGNANI; SOUZA; CALDERON, 2011), isso não ocorreu neste estudo.

Como citado anteriormente, vários trabalhos descritos na literatura demonstram que o sobrepeso e a obesidade contribuem para o desenvolvimento de complicações maternas, como o DMG e a HAG (PINHEIRO et al., 2024)(SUN et al., 2020) (DANIELI-GRUBER et al., 2017)(OVESEN et al., 2015)(SAHA et al., 2013)(LEUNG et al., 2008)(CALLAWAY et al., 2006). Danieli-Gruber et al. (2017) demonstraram que mulheres com sobrepeso desenvolviam significativamente mais DMG (20,6% vs 2,9%, $p = 0,001$)(DANIELI-GRUBER et al., 2017).

Saha et al. (2013) em um estudo de coorte verificou que nenhuma das gestantes eutróficas ($n=250$) ou com baixo do peso ($n=150$) desenvolveu DMG, por outro lado, entre as gestantes com sobrepeso/obesidade ($n=236$), 6,8% desenvolveram a doença ($p = 0,003$)(SAHA et al., 2013). Kumari et al. (2014) também descreveram um aumento linear de DMG nos grupos de gestantes com sobrepeso e obesidade (KUMARI et al., 2014).

Fuchs et al. (2017) relata em seus estudos que a frequência de distúrbios hipertensivos da gravidez, como a HAG, aumentou significativamente de acordo com o aumento na faixa do IMC. Além disso, o estudo mostrou que com a adição de fatores de confusão como tabagismo, idade materna, doença renal crônica, entre outros, o risco relativo aumentou em ambos os grupos de mulheres analisados(FUCHS et al., 2017).

Tabela 4. Dados referentes às doenças prévias à gestação e à incidência de complicações maternas durante a gestação.

	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	RR	p
Gestantes (n (%))	7 (38,9)	11 (61,1)	18 (100,0)	----	----
Dados Anteriores à Gestação					
Diabetes mellitus	n (%)	n (%)	n (%)	----	0,99
Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Não	7 (100,0)	11 (100,0)	18 (100,0)		
Hipertensão arterial (HAS)	n (%)	n (%)	n (%)	----	0,99
Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Não	7 (100,0)	11 (100,0)	18 (100,0)		
Dislipidemia	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,49-Infinito)	0,48
Sim	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
Não	6 (85,7)	7 (63,6)	13 (72,2)		
Dados não constam	1 (14,3)	2 (18,2)	3 (16,7)		
Dados Durante a Gestação					
Diabetes mellitus gestacional (DMG)	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,57-Infinito)	0,12
Sim	0 (0)	4 (36,4)	4 (22,2)		
Não	7 (100,0)	7 (63,6)	14 (77,8)		
Hipertensão gestacional (HAG)	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,07-Infinito)	0,99
Sim	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,6)		
Não	7 (100,0)	10 (90,9)	17 (94,4)		
Pré-eclâmpsia	n (%)	n (%)	n (%)	----	0,99
Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Não	7 (100,0)	11 (100,0)	18 (100,0)		
Eclâmpsia	n (%)	n (%)	n (%)	----	0,99
Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Não	7 (100,0)	11 (100,0)	18 (100,0)		

Resultados expressos em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentou determinado resultado/classificação. Teste estatístico utilizado: Teste de Fisher (variáveis categóricas).

Pressão Arterial Sistólica e Diastólica

Durante o 2º e 3º trimestre gestacional, as gestantes foram convidadas a aferir a sua pressão arterial na ETE Sinop, a fim de monitorar o seu quadro clínico e níveis pressóricos.

Avaliando as curvas das aferições de pressão arterial sistólica (Figura 3A) e diastólica (Figura 3B), observou-se que não houve diferença entre os grupos em todas as aferições realizadas. Em relação ao dado da 1ª consulta, realizada durante o 2º trimestre gestacional, observou-se que as gestantes apresentaram níveis pressóricos dentro dos valores de referência para pressão arterial normal sendo que as medianas da pressão arterial sistólica foi de 100 (100-120) e 110 (110-120) mmHg para os grupos de gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade, respectivamente, e as medianas da pressão arterial diastólica foram de 60 (60-65) e 60 (60-70) mmHg para as gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade, respectivamente.

Avaliando-se a média das 4 aferições de pressão arterial sistólica (PAS), observou-se que a média de PAS foi significativamente maior no grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade quando comparado ao grupo de gestantes eutróficas (p=0,04; Figura 3E), por outro lado, não foi observado diferença estatística para as médias de

PAD (p=0,12; Figura 3F). Isso sugere que o IMC \geq 25 kg/m² está contribuindo para aumentar os níveis pressóricos das gestantes, embora esse aumento seja modesto e esteja dentro dos valores de referência.

Como descrito anteriormente, nenhuma gestante apresentava HAS diagnosticada antes da gestação e apenas 1 gestante do grupo sobrepeso/obesidade apresentou a incidência de hipertensão arterial gestacional, indo ao encontro com os valores obtidos nas aferições realizadas.

Um limitante deste dado pode ser o baixo número de gestantes analisadas (n=18). Como o objetivo principal do trabalho era aplicar o modelo computacional, *Chatbot*, e o uso de um *wearable device*, a uma amostra de gestantes eutróficas e com sobrepeso/obesidade e acompanhar essas gestantes durante o seu 2º trimestre gestacional até o parto, um número limitante de gestantes foram incluídas no estudo.

Trabalho por nós publicado recentemente (PINHEIRO et al., 2024), avaliando dados de 700 gestantes, demonstraram que a incidência de HAG foi significativamente maior no grupo de gestantes com sobrepeso (n=15; 6,8%) e obesidade (n=29; 12,7%) quando comparado ao grupo de gestantes eutróficas (n=3; 1,2%), p<0,0001.

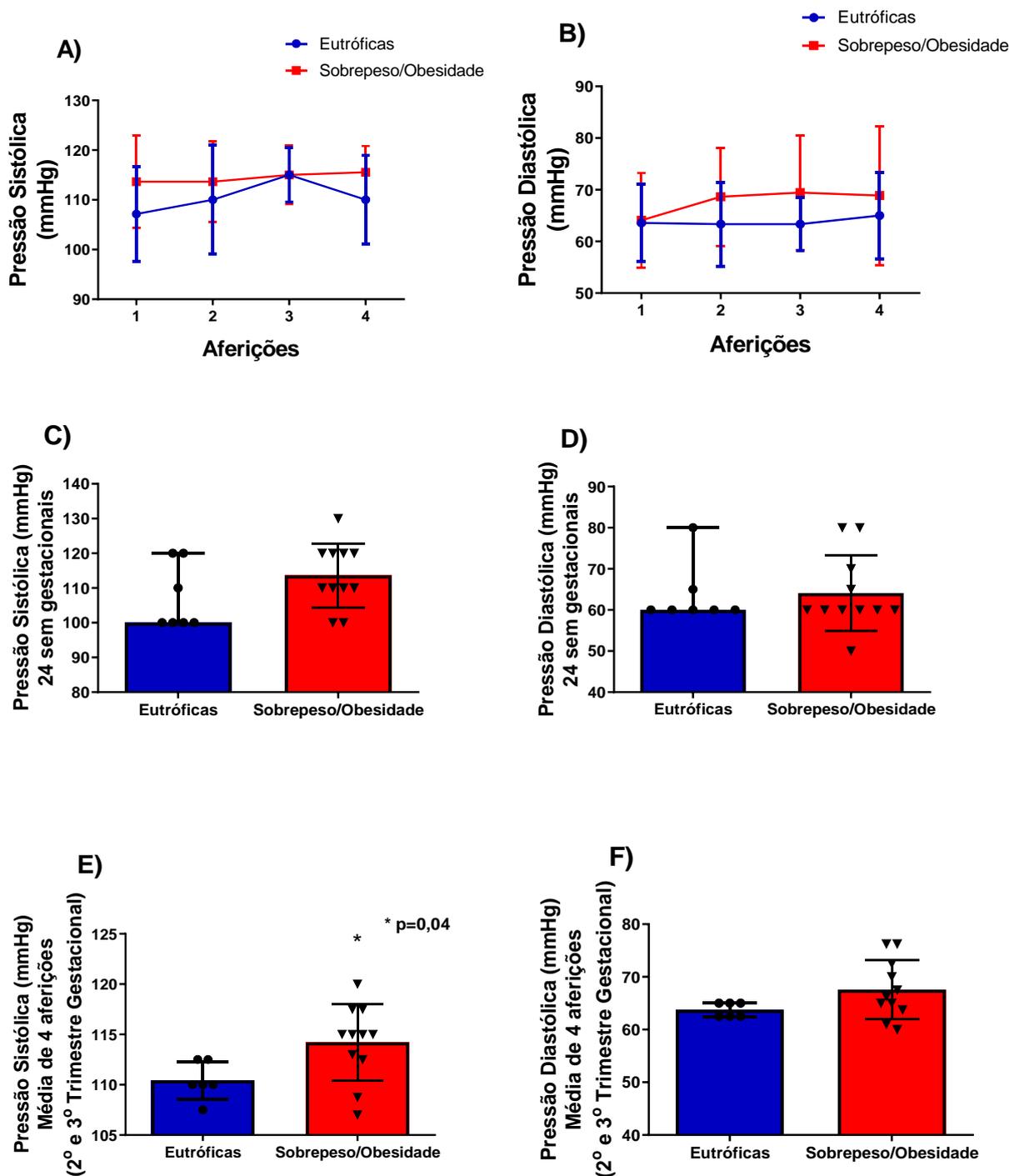


Figura 3. Pressão arterial sistólica e diastólica das gestantes. Nível pressórico sistólico das gestantes durante as 4 aferições realizadas no 2º e 3º trimestre gestacional (A). Nível pressórico diastólico das gestantes durante as 4 aferições realizadas no 2º e 3º trimestre gestacional (B). Média da pressão arterial sistólica (C) e diastólica (D) aferidas na primeira consulta das gestantes no projeto, na 24ª semana gestacional. Média das 4 aferições da pressão arterial sistólica (E) e diastólica (F) realizadas ao longo do 2º e 3º trimestre gestacional. * p=0,04 vseutróficas. Teste estatístico: Teste T de Student.

Perfil clínico de recém-nascidos do município de Sinop-MT

Quanto aos recém nascidos (RN), foram obtidos dados de 7 RN de mães eutróficas e 11 RN de mães com sobrepeso/obesidade (Tabela 5). Não houve diferença estatística quanto as idades gestacionais, em que os grupos eutróficas e sobrepeso/obesidade apresentaram,

respectivamente, RN nascidos com $39,5 \pm 1,5$ e $38,7 \pm 2,1$ semanas, sendo, a maioria neonatos a termo, ou seja, aqueles nascidos com mais de 37 semanas de idade gestacional. Sabe-se que o aumento do IMC materno e que a idade materna avançada são fatores de risco para o nascimento de bebês prematuros (aqueles com idade gestacional

menor que 36 semanas e 6 dias)(ENTRINGER et al., 2011).

Observou-se que apenas 1 bebê nasceu prematuro (36 semanas e 1 dia) e ele estava no grupo de gestantes com sobrepeso/obesidade.

As medidas antropométricas de peso, altura, perímetro cefálico (PC), perímetro torácico (PT) e perímetro abdominal (PA) não mostraram diferenças estatísticas entre os grupos ($p > 0,05$). A avaliação das medidas antropométricas são realizadas logo após o nascimento do neonato, sendo relevante para determinar a sua vitalidade.

A obesidade materna associa-se a maior supernutrição durante o período gestacional, com uma dieta pautada em excesso de glicose, ácidos graxos, triglicerídeos e baixo consumo de proteínas. A hiperglicemia materna aumenta o aporte de glicose para o feto, e isso aumenta a produção e secreção de insulina pelas células beta-pancreáticas do feto (FACCHI et al., 2020). Consequentemente, há hiperinsulinismo com estímulo à adipogênese fetal, propiciando a um maior risco de obesidade durante o período infantil e adulto (BRAGA et al., 2011) e maior risco de hipoglicemia pós-natal. Ainda, essa condição de obesidade materna aumenta o risco de macrossomia fetal e bebês GIG. No presente trabalho, apenas 1 bebê de mãe com sobrepeso/obesidade apresentou macrossomia e era GIG. Ainda, 2 bebês, 1 de cada grupo (eutrófico e sobrepeso/obesidade), apresentou hipoglicemia pós-natal (níveis glicêmicos pós-natais ≤ 45 mg/dL).

O APGAR é um teste realizado nos primeiros minutos de vida do bebê em que é avaliado frequência cardíaca, qualidade da respiração, tônus muscular, irritabilidade reflexa e cor corpórea. O APGAR é realizado principalmente no 1º e no 5º minuto de vida, podendo ser aplicado nos minutos subsequentes, sendo um teste que avalia a vitalidade do neonato. O teste pode pontuar no máximo 10 pontos, indicando excelente vitalidade do recém-nascido. Não houve diferença estatística entre os grupos, em que ambos pontuaram 9 (8-9) no 1º minuto e 10 (9-10) no 5º minuto.

A variável tipo de sexo ao nascer não teve diferença estatística entre os grupos ($p=0,99$). Entre as gestantes pesquisadas 50% dos nascimentos foram do sexo feminino e 50% do sexo masculino (Tabela 5). O excesso de hipertrofia de células adiposas maternas não está relacionada com a sexologia fetal, em que esta é determinada ainda na gametogênese paterna ao compor o cromossomo sexual Y (responsável pelo sexo masculino do bebê) ou X (responsável pelo sexo feminino)(LIU; HONG; ZHANG, 2015).

Observou-se que o tipo de parto mais realizado entre as gestantes pesquisadas foi a cesárea totalizando 55,6%, sendo no grupo de gestantes com sobrepeso/obesidade 5 (45,5%) e no grupo de gestantes eutróficas 5 (71,4%). Entre os

grupos pesquisados não houve diferença estatística em relação ao tipo de parto (Tabela 5).

Observou-se com os resultados da Tabela 6, que as variáveis prematuridade e baixo peso ao nascer não apresentaram diferença estatística entre os grupos ($p=0,99$ e $p=0,18$, respectivamente).

A prematuridade é caracterizada quando o nascimento do bebê é com menos de 36 semanas e 6 dias de gestação, enquanto que o baixo peso é definido por recém-nascidos com peso menor ou igual a 2.500 gramas. O nascimento prematuro é prevalente em neonatos provenientes de mães com sobrepeso ou obesidade, sendo a principal causa de morbimortalidade infantil e neonatal, estando relacionado a resultados adversos a longo prazo na vida da criança (GOLDENBERG et al., 2018). O presente estudo evidenciou apenas 1 bebê prematuro no grupo sobrepeso/obesidade e apenas 2 bebês com baixo peso no grupo eutrófico(Tabela 5).

No que diz respeito às variáveis macrossomia fetal e recém-nascidos GIG não observou-se diferença estatística entre os grupos (Tabela 5). Já os recém-nascidos PIG também não apresentaram diferença estatística entre os grupos, estando presentes apenas no grupo de gestantes eutróficas.

Dessa forma, a Tabela 5 indica que o número de recém-nascidos macrossômicos foi maior, $n=1$ (9,1%) no grupo sobrepeso/obesidade quando comparado ao grupo de eutróficos, $n=0$ (0,0%). Ainda, analisando os bebês GIG, observou-se que 1 (9,1%) bebê de mães com sobrepeso/obesidade eram GIG e nenhum bebê de mães eutróficas. Assim, observa-se que, embora não haja diferença estatística entre os grupos, um IMC materno indicando sobrepeso ou obesidade é fator de risco para desenvolvimento de bebês macrossômicos e GIG.

Quanto à variável anomalia congênita observou-se que nenhum bebê apresentou qualquer anomalia, não havendo diferença estatística entre os grupos pesquisados ($p=0,99$) (Tabela 5), isso porque estudos mostram que não há relação entre o excesso de peso materno e a presença de malformações fetais e neonatais (GONÇALVES et al., 2008).

Em relação às variáveis hospitalização em leito de UTI Neonatal (UTI neo) e mortalidade perinatal, não evidenciou-se diferença estatística entre os grupos, sendo que apenas 1 bebê necessitou de UTI neo e apenas 1 bebê foi a óbito logo após o parto, sendo ambos de mães que apresentavam sobrepeso/obesidade (Tabela 5). A mortalidade perinatal é entendida como o óbito fetal que acontece após as 22 semanas de gestação até o sexto dia de vida completo após o nascimento, também chamada de mortalidade neonatal precoce (SZYHTA et al., 2023)(NOBREGA et al., 2022).

Tabela 5. Perfil clínico e parâmetros antropométricos dos recém-nascidos.

	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	RR	p
Recém-Nascidos (n (%))	7 (38,9)	11 (61,1)	18 (100,0)	-----	-----
Idade gestacional (semanas)	39,5 ± 1,5	38,7 ± 2,1	39,0 ± 1,9	-----	0,43
Peso (gramas)	2929 ± 649	3257 ± 453	3113 ± 553	-----	0,25
Altura (cm)^{&}	50,0(45,0-50,0)	49,5(48,1-51,0)	50,0(47,5-51,0)	-----	0,41
PC (cm)	33,3 ± 2,5	33,8 ± 1,4	33,6 ± 1,9	-----	0,59
PT (cm)^{&}	33,5(31,5-34,3)	34,0(32,0-35,3)	34,0(32,0-35,0)	-----	0,58
PA (cm)	30,5 ± 2,9	31,3 ± 2,3	31,0 ± 2,5	-----	0,55
APGAR					
1º min^{&}	9 (8-9)	9 (8-9)	9 (8-9)	-----	0,87
5º min^{&}	10 (9-10)	10 (9-10)	10 (9-10)	-----	0,90
Glicemia (≤ 45 mg/dL)	n (%)	n (%)	n (%)	----	---
Sim	1 (14,3)	1 (9,1)	2 (11,1)		
Não	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,5)		
Dados não constam	6 (85,7)	9 (81,8)	15 (83,3)		
Sexo	n (%)	n (%)	n (%)	----	0,99
Feminino	3 (42,9)	6 (54,5)	9 (50,0)		
Masculino	4 (57,1)	5 (45,5)	9 (50,0)		
Tipo de parto	n (%)	n (%)	n (%)	0,78 (0,34-1,77)	0,63
Normal	2 (28,6)	4 (36,4)	6 (33,3)		
Cesária	5 (71,4)	5 (45,5)	10 (55,6)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
Prematuridade < 37 semanas	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,18 - Infinito)	0,99
Sim	0 (0)	1 (9,1)	1 (5,5)		
Não	7 (100)	10 (90,9)	17 (94,5)		
Bebês com baixo peso (≤ 2.500 gramas)	n (%)	n (%)	n (%)	0,00 (0,00-1,29)	0,18
Sim	2 (28,6)	0 (0,0)	2 (11,1)		
Não	5 (71,4)	9 (81,8)	14 (77,8)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
Macrossomia (≥ 4.000gramas)	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,23 - Infinito)	0,99
Sim	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,5)		
Não	7 (100,0)	8 (72,7)	15 (83,3)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
PIG(percentil < 10º)	n (%)	n (%)	n (%)	0,00(0,00-1,29)	0,18
Sim	2 (28,6)	0 (0,0)	2 (11,1)		
Não	5 (71,4)	9 (81,8)	14 (77,8)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
GIG(percentil > 90º)	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,23 - Infinito)	0,99
Sim	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,5)		
Não	7 (100,0)	8 (72,7)	15 (83,3)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
Anomalias congênitas	n (%)	n (%)	n (%)	---	0,99
Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
Não	7 (100,0)	9 (81,8)	16 (88,9)		
Dados não constam	0 (0,0)	2 (18,2)	2 (11,1)		
UTI	n (%)	n (%)	n (%)	---	0,99
Sim	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,5)		
Não	7 (100,0)	9 (81,8)	17 (94,4)		
Dados não constam	0 (0,0)	1 (9,1)	2 (11,1)		
Mortalidade Perinatal	n (%)	n (%)	n (%)	Infinito (0,18-Infinito)	0,99
Sim	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (5,6)		
Não	7 (100,0)	10 (90,9)	17 (94,4)		

Resultados expressos como média ± desvio padrão, como [&]mediana e interquartil (25-75%) ou em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentou determinado resultado/classificação. Teste estatístico – Teste T de *Student* e *Mann-Whitney* (variáveis contínuas) e teste de Fisher (variáveis categóricas).

Uso do Smart Gestante (*chatbot* e *wearable device*)

O modelo proposto contemplou o desenvolvimento de um *chatbot* e o uso de *wearable device*. O *wearable device* permitiu a automatização da aferição de dados da atividade física, por exemplo, em caso da prática de caminhada, o dispositivo registrava o número de passos e a distância percorrida pelas gestantes durante a realização da atividade física. O *chatbot* contemplou informações sobre sinais e sintomas (exemplos: náusea, vômito, fadiga e dor) referente ao período da gravidez, o registro da atividade física (tipo de atividade realizada, duração, frequência), e indicava atividades aos pacientes para aliviar ou prevenir sinais e sintomas.

Tabela 6 apresenta as interações das gestantes no *chatbot* e o total de gestantes que interagiram. Caminhada e hidroginástica foram as atividades físicas praticadas, sendo que tivemos 60 interações (66,7%) indicando a realização da caminhada e 30 (33,3%) interações indicando hidroginástica. Ao todo 6 gestantes (33,3% do total) relataram, pelo menos 1 vez, ter realizado caminhada, e 1 (5,6%) relatou ter praticado hidroginástica. Em relação a sinais e sintomas, frequência urinária, dor nas costas, dor de cabeça, dor na região pélvica e inchaço tiveram 3 (10,7%), 2 (7,1%), 2 (7,1%), 6 (21,4%) e 3 (10,7%) interações, respectivamente. Durante a coleta de dados 7 (38,9%) gestantes realizaram ao todo 12 (42,9%) interações relatando sinais e sintomas não previstos no *chatbot* (mancha preta no corpo, suando frio, pressão baixa, dor nas articulações, dor na perna, mancha amarelada na palma da mão, dor no umbigo, cólica, dor na barriga e dor no pé).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 7, pode-se observar que 17 (94,4%) gestantes utilizaram o *smartband* (*wearable device*) frequentemente durante as suas atividades diárias, sendo registrados no total 2.938.468 passos em 800 registros, equivalente a uma média de 3.673 passos diários em cada registro contabilizado. Ainda, observou-se que 85,7% das gestantes eutróficas utilizaram o *smartband* em suas atividades diárias, sendo registrados uma mediana de 3.818 passos por registro e um total de 731.799 passos registrados. Já no grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade observou-se que 100% delas utilizaram o *smartband* em suas atividades diárias,

gerando uma mediana de 2.560 passos por registro e um total de 2.206.669 de passos registrados. Nota-se que embora as gestantes com sobrepeso/obesidade tenham registrados mais passos no total, a média de passos/registo foi menor neste grupo. Isso pode ter acontecido, pois neste grupo tinha uma gestante que o seu trabalho demandava que ela andasse com frequência (média de 11.205 passos/dia), o que pode ter contribuído significativamente para a maior contabilização do número de passos neste grupo.

Ao avaliar a realização de caminhadas com o uso do *wearable device*, observou-se que apenas 1 gestante eutrófica fez caminhada com o uso do aparelho, porém notou-se que ela praticou esta atividade 25 vezes, 25 dias, o que é um dado significativo e importante, dado a importância da prática de atividade física. Ainda, esta gestante andou em média 6.265 passos em cada registro, um valor significativo. No grupo das gestantes com sobrepeso/obesidade, apenas 3 gestantes (27,3%) realizaram caminhada, sendo que uma realizou caminhada 4 vezes, 1 duas vezes e uma fez 5 vezes ao longo do período analisado. Embora tenham praticado esta atividade física poucas vezes, nota-se que o uso do aparelho e o projeto contribuiu para estimular estas gestantes a realizarem esta atividade física.

Trabalho realizado por (RENAULT et al., 2014), gestantes monitoradas por um pedômetro por 7 dias consecutivos a cada 4 semanas, e estimuladas a realizarem 11.000 passos diários, com ou sem acompanhamento dietético, obtiveram redução no ganho de peso gestacional comparado com o grupo controle composto por mulheres grávidas obesas (RENAULT et al., 2014).

A maioria das gestantes utilizaram pelo menos 1 vez o *wearable device* durante a sua participação no projeto para aferir a qualidade do seu sono (grupo eutróficas: 85,7%; sobrepeso/obesidade: 100%). Ao todo obteve-se 750 registros de monitoramento de sono coletado, com uma média de pontuação de 72,1. No grupo de gestantes eutróficas, observou-se 216 registros com uma média de pontuação de sono de 69,9, e no grupo sobrepeso/obesidade, anotou-se 534 registros, com uma média de 73,0 de pontuação de sono por dado coletado.

Tabela 6. Interações das gestantes no *chatbote* total de gestantes que interagiram durante o projeto.

Variável	Total de Interações	Número de Pacientes
Atividade Física	n (%)	n (%)
Caminhada	60 (66,7)	6 (33,3)
Hidroginástica	30 (33,3)	1 (5,6)
Sinais e sintomas	n (%)	n (%)
Frequência urinária	3 (10,7)	2 (11,1)
Dor nas costas	2 (7,1)	1 (5,6)
Dor de cabeça	2 (7,1)	2 (11,1)
Dor na região pélvica	6 (21,4)	4 (22,2)
Inchaço	3 (10,7)	3 (16,7)
Outros	12 (42,9)	7 (38,9)

Legenda: Outros: mancha preta no corpo, suando frio, pressão baixa, dor nas articulações, dor na perna, mancha amarelada na palma da mão, dor no umbigo, cólica, dor na barriga, dor no pé. Dados descritivos com resultados expressos em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentou determinado resultado/classificação.

Tabela 7. Uso do *wearable device* pelas gestantes para aferição do número de passos e monitoramento da qualidade do sono. Dados coletados a partir do monitoramento realizado pela equipe do projeto.

Variáveis	Eutróficas	Sobrepeso/Obesidade	Total	p
Número de Gestantes (n (%))	7 (100)	11 (100)	18 (100)	
Atividades Diárias	n (%)	n (%)	n (%)	
Sim	6 (85,7)	11 (100,0)	17 (94,4)	0,99
Não	1 (14,3)	0 (0,0)	1 (5,6)	
Número de passos por registro por gestante^{&}	3.818 (2103 – 4461)	2.560 (1794 – 3462)	2.627 (2046 – 4135)	0,40
Número de passos por registro^{&}	2.807 (1429 – 4784)	2.516 (1606 – 4089)	2.598 (1537 – 4301)	0,93
Soma total de passos registrados	731.799	2.206.669	2.938.468	-
Total de registros coletados	227	573	800	-
Caminhada	n (%)	n (%)	n (%)	
Sim	1 (14,3)	3 (27,3)	4 (22,2)	0,99
Não	6 (85,7)	8 (72,7)	14 (77,8)	
Número de passos por registro por gestante^{&}	6.264 (6264 – 6264) (n=1)	5.858 (5288 – 14599) (n=3)	6.051 (5.431 – 12.515)	-
Número de passos por registro	5.792 (5103 – 6714) 6.265 ± 2475	5.917 (5343 – 14667) 8.778 ± 4.945	5.843 (5117 – 7190) 7.033 ± 3.545	0,31 --
Soma total de passos registrados	156.619	96.559	253.178	-
Total de registros coletados	25	11	36	-
Pontuação do Sono	n (%)	n (%)	n (%)	
Número de gestantes que registraram	6 (85,7)	11 (100)	17 (94,4)	---
Número de registros	216	534	750	
Pontuação média do registro	69,9	73,0	72,1	

Resultados expressos como[&]mediana e interquartil (25-75%), como média ± desvio padrão, como valor absoluto ou em n (%) representando o número e a respectiva porcentagem de indivíduos que apresentou determinado resultado/classificação. Teste estatístico utilizado – Teste T de *Studente Mann-Whitney* (variáveis contínuas) e teste de Fisher (variáveis categóricas).

Conclusão

Podemos concluir que a maioria das gestantes apresentaram sobrepeso ou obesidade e são sedentárias, o que evidencia a importância de estimular a prática de atividade física com o intuito de prevenir o surgimento de doenças ou complicações maternas e neonatais. As pressões arteriais das gestantes estavam dentro dos valores de referência para pressão normal. Nenhuma gestante desenvolveu pré-eclâmpsia ou eclâmpsia. Ainda, 7 apresentaram anemia, 4 apresentaram alterações hematológicas sugestivas de resposta inflamatória, 12 gestantes apresentaram infecção urinária, 4 apresentaram DMG e 1 gestante apresentou HAG. Na prática de atividade física

notou-se que 1 gestante do grupo eutrófica e 3 do grupo sobrepeso/obesidade praticaram exercício físico na forma de caminhada e 94,4% das gestantes utilizaram o smartband (*wearable device*) frequentemente durante as suas atividades diárias, sendo registrados no total 2.938.468 passos em 800 registros, equivalente a uma média de 3.673 passos diários em cada registro contabilizado.

Conclui-se, pois, que o aumento do IMC materno está intimamente relacionado com desfechos materno-fetais desfavoráveis com maior porcentagem de gestante que apresentaram complicações maternas e neonatais como, por exemplo, DMG, HAG, prematuridade e bebês macrossômicos. Então, constatamos que o estado

hiperglicêmico e hiperlipídico materno acarreta disfunções endócrino-metabólicas ao feto em desenvolvimento, e que, futuramente ele está suscetível à síndrome metabólica ao longo de sua vida. Evidenciando, dessa forma, que o excesso de peso materno é um fator de risco para DCNT para o binômio mãe-bebê.

Agradecimentos

Os autores são gratos à Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Sinop, ETE Sinop, à FAPEMAT (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) pelo auxílio financeiro ao projeto (proc. nº. FAPEMAT.0001456/2022 – Diogo Albino de Queiroz) e pelas bolsas de Iniciação Científica Junior às alunas Walquiria Airich Correa Kasecker, Maria Helena Pereira da Silva, Francineide Santos de Santana e Lucia da Silva; e são gratos ao CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de iniciação científica, PIBIC, à aluna Nathalia Macedo Sanches (proc. nº. 0001/2023).

Conflito de Interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

Referências

ABBADE, E. B. Evolução da obesidade e doenças crônicas não transmissíveis nas populações das capitais do Brasil entre 2006 e 2018. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 54, n. 1, p. e171413, 2 ago. 2021.

ABESO. Mapa da obesidade. Disponível em: <<https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>.

AVGERINOS, K. I. et al. Obesity and cancer risk: Emerging biological mechanisms and perspectives. *Metabolism: Clinical and Experimental*, v. 92, p. 121–135, 1 mar. 2019.

BODEN, G. Role of Fatty Acids in the Pathogenesis of Insulin Resistance and NIDDM. *Diabetes*, v. 46, n. 1, p. 3–10, 1 jan. 1997.

BOLOGNANI, C. V.; SOUZA, S. S. DE; CALDERON, I. DE M. P. Diabetes mellitus gestacional - enfoque nos novos critérios diagnósticos. *Com. Ciências Saúde*, v. 22, n. 1, p. S31–S42, 2011.

BRAGA, C. P. et al. Relação do ganho de peso, antes e durante a gravidez, com a macrossomia fetal em gestações complicadas pelo diabetes gestacional e hiperglicemia leve. *Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr.*, v. 36, n. 1, p. 85–98, abr. 2011.

CALLAWAY, L. K. et al. The prevalence and impact of overweight and obesity in an Australian obstetric population. *Medical Journal of Australia*, v. 184, n. 2, p. 56–59, 2006.

CALLE, E. E.; KAAKS, R. Overweight, obesity and cancer: epidemiological evidence and proposed

mechanisms. *Nature reviews. Cancer*, v. 4, n. 8, p. 579–91, ago. 2004.

CHAIX, B. et al. When Chatbots Meet Patients: One-Year Prospective Study of Conversations Between Patients With Breast Cancer and a Chatbot. *JMIR Cancer*, v. 5, n. 1, p. e12856, 2019.

CHOOI, Y. C.; DING, C.; MAGKOS, F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*, v. 92, p. 6–10, 2019.

CHOUDHURY, A. A.; DEVI RAJESWARI, V. Gestational diabetes mellitus - A metabolic and reproductive disorder. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 143, p. 112183, nov. 2021.

CMACE/RCOG. CMACE/RCOG joint guideline: Management of women with obesity in pregnancy.

DANIELI-GRUBER, S. et al. Outcome of preterm infants born to overweight and obese mothers†. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, v. 30, n. 4, p. 402–405, 16 fev. 2017.

ENTRINGER, S. et al. Ecological Momentary Assessment of Maternal Cortisol Profiles Over a Multiple-Day Period Predicts the Length of Human Gestation. *Psychosomatic Medicine*, v. 73, n. 6, p. 469–474, jul. 2011.

FACCHI, J. C. et al. Perinatal programming of metabolic diseases: The role of glucocorticoids. *Metabolism*, v. 104, p. 154047, mar. 2020.

FERRARI, N.; JOISTEN, C. Impact of physical activity on course and outcome of pregnancy from pre- to postnatal. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 75, n. 12, p. 1698–1709, 7 dez. 2021.

FITZPATRICK, K. K.; DARCY, A.; VIERHILE, M. Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*, v. 4, n. 2, p. e19, 2017.

FUCHS, F. et al. Impact of maternal obesity on the incidence of pregnancy complications in France and Canada. *Scientific reports*, v. 7, n. 1, p. 10859, set. 2017.

GONÇALVES, R. et al. Avaliação da efetividade da assistência pré-natal de uma Unidade de Saúde da Família em um município da Grande São Paulo. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 61, n. 3, p. 349–353, jun. 2008.

GREER, S. et al. Use of the chatbot “vivibot” to deliver positive psychology skills and promote well-being among young people after cancer treatment: Randomized controlled feasibility trial. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 7, n. 10, p. 1–13, 2019.

GUIMARÃES, W. S. G. et al. Acesso e qualidade da

- atenção pré-natal na Estratégia Saúde da Família: infraestrutura, cuidado e gestão. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 5, p. e00110417, 10 maio 2018.
- HAAKSTAD, L. A. H.; BØ, K. Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: A randomised controlled trial. *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*, v. 16, n. 2, p. 116–125, abr. 2011.
- HAUSER-ULRICH, S. et al. A smartphone-based health care chatbot to promote self-management of chronic pain (SELMA): Pilot randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 8, n. 4, 2020.
- HE, J. et al. The experiences of pregnant women with gestational diabetes mellitus: a systematic review of qualitative evidence. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, v. 22, n. 4, p. 777–787, 12 dez. 2021.
- HOLMES, S. et al. Usability testing of a healthcare chatbot: Can we use conventional methods to assess conversational user interfaces? *ECCE 2019 - Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics: "Design for Cognition"*, p. 207–214, 2019.
- IBGE, I. B. DE G. E. E. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/070903d82038130a93f0374ada39f81d.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2024.
- IBGE, I. B. DE G. E. E. IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/sinop.html>>. Acesso em: 22 jan. 2024.
- INKSTER, B.; SARDA, S.; SUBRAMANIAN, V. An empathy-driven, conversational artificial intelligence agent (Wysa) for digital mental well-being: Real-world data evaluation mixed-methods study. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 6, n. 11, p. 1–14, 2018.
- KATAOKA, Y. et al. Development and Early Feasibility of Chatbots for Educating Patients With Lung Cancer and Their Caregivers in Japan: Mixed Methods Study. *JMIR Cancer*, v. 7, n. 1, p. e26911, 2021.
- KOPELMAN, P.; GEORGE, S. Obesity as a medical problem. *Nature*, v. 404, p. 635–643, 2000.
- KUMAR, A.; CHAUDHARY, K.; PRASAD, S. Maternal indicators and obstetric outcome in the north Indian population: a hospital-based study. *Journal of postgraduate medicine*, v. 56, n. 3, p. 192–195, 2010.
- KUMARI, P. et al. Association between high maternal body mass index and feto-maternal outcome. *Journal of Obesity and Metabolic Research*, v. 1, n. 3, p. 143–148, jul. 2014.
- LEUNG, T. Y. et al. Trends in maternal obesity and associated risks of adverse pregnancy outcomes in a population of Chinese women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, v. 115, n. 12, p. 1529–1537, 2008.
- LIU, L.; HONG, Z.; ZHANG, L. Associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcomes in nulliparous women delivering single live babies. *Scientific reports*, v. 5, p. 12863, 2015.
- MARTIN-RODRIGUEZ, E. et al. Comorbidity associated with obesity in a large population: The APNA study. *Obesity research & clinical practice*, v. 9, n. 5, p. 435–447, 2015.
- MILNE-IVES, M. et al. The Effectiveness of Artificial Intelligence Conversational Agents in Health Care: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, n. 10, 2020.
- MONTEIRO, C. A.; LOUZADA, M. L. DA C. Ultraprocessoamento de alimentos e doenças crônicas não transmissíveis: implicações para políticas públicas. In: NOGUEIRA, R. P. et al. (Eds.). *Observatório internacional de capacidades humanas, desenvolvimento e políticas públicas: estudos e análises 2.*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2015. p. 18.
- MUKTABHANT, B. et al. Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 2015, n. 6, 15 jun. 2015.
- NOBREGA, A. A. DA et al. Mortalidade perinatal no Brasil em 2018: análise epidemiológica segundo a classificação de Wigglesworth modificada. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, n. 1, p. e00003121, 2022.
- OH, J. et al. Efficacy of mobile app-based interactive cognitive behavioral therapy using a chatbot for panic disorder. *International Journal of Medical Informatics*, v. 140, n. January, p. 104171, 2020.
- ORAKA, C. S. O. et al. Race and obesity in the black female population: a scoping review. *Saúde Soc. São Paulo*, v. 29, n. 3, p. e191003, 2020.
- OVESEN, P. G. et al. Maternal and neonatal outcomes in pregnancies complicated by gestational diabetes. a nation-wide study. *J Matern Fetal Neonatal Med*, v. 28, n. 14, p. 1720–1724, 2015.
- PIAU, A. et al. A smartphone Chatbot application to optimize monitoring of older patients with cancer. *International Journal of Medical Informatics*, v. 128, n. April, p. 18–23, 2019.
- PICCININI, C. A. et al. Gestação e a constituição da maternidade. *Psicologia em estudo*, v. 13, p. 63–72,

2008.

PINHEIRO, L. G. V. et al. Obesidade, gestação e complicações maternas e neonatais: uma revisão sistemática. *Scientific Electronic Archives*, v. 16, n. 4, p. 68–85, 2023.

PINHEIRO, L. G. V. et al. Obesity Increases Maternal Complications in Pregnant Women of Sinop: A Retrospective Cohort Study. *Obesities*, v. 4, n. 2, p. 118–131, 29 maio 2024.

QUEIROZ, D. A. DE et al. A wearable chatbot-based model for monitoring colorectal cancer patients in the active phase of treatment. *Healthcare Analytics*, v. 4, p. 100257, dez. 2023.

QUEIROZ, E. A. I. F. et al. Obesidade e câncer: mecanismos envolvidos e intervenções terapêuticas. *Scientific Electronic Archives*, v. 15, n. 3, p. 30–56, 28 fev. 2022.

RENAULT, K. M. et al. The Treatment of Obese Pregnant Women (TOP) study: a randomized controlled trial of the effect of physical activity intervention assessed by pedometer with or without dietary intervention in obese pregnant women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 210, n. 2, p. 134.e1-134.e9, fev. 2014.

SAHA, D. et al. MATERNAL BMI- HOW IT AFFECT OBSTETRIC BEHAVIOUR AND PREGNANCY OUTCOME. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, v. 2, n. 35, p. 6622–6630, 2013.

SALTIEL, A. R.; KAHN, C. R. Insulin signalling and the regulation of glucose and lipid metabolism. *Nature*, v. 414, n. 6865, p. 799–806, 13 dez. 2001.

SATO, E. I. et al. Atualização Terapêutica de Felício Cintra do Prado, Jairo de Almeida Ramos, José Ribeiro do Valle: Diagnóstico e Tratamento. . 26. ed. [s.l.] Artes Médicas, 2017. v. 1

SCHERER, P. E. Adipose Tissue. *Diabetes*, v. 55, n. 6, p. 1537–1545, 1 jun. 2006.

SILVA, L. S. DA et al. ANÁLISE DAS MUDANÇAS FISIOLÓGICAS DURANTE A GESTAÇÃO: DESVENDANDO MITOS. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, v. 8, n. 2, p. 1–6, 2015.

STEVANATO, K. P. et al. Fatores associados ao ganho de peso na gestação e seus desfechos. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, p. e2699119825, 13 nov. 2020.

SUN, Y. et al. Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on maternal and infant complications. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2020 20:1, v. 20, n. 1, p. 1–13, jul. 2020.

SZYHTA, C. C. et al. Fatores de risco para óbito perinatal em gestantes de alto risco de um hospital terciário de Curitiba-PR, Brasil: estudo caso-

controle. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 28, n. 4, p. 1043–1058, abr. 2023.

TILG, H.; MOSCHEN, A. R. Adipocytokines: Mediators linking adipose tissue, inflammation and immunity. *Nature Reviews Immunology*, v. 6, n. 10, p. 772–783, 2006.

VARGAS, T. G. V.; MEDEIROS, R. J.; PERES, M. SÍNDROME METABÓLICA E GRAVIDEZ: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. São José do Rio Preto: Faculdade FACERE, 2016.

VÍTOLO, M. R.; BUENO, M. S. F.; GAMA, C. M. Impacto de um programa de orientação dietética sobre a velocidade de ganho de peso de gestantes atendidas em unidades de saúde. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, v. 33, n. 1, p. 13–19, jan. 2011.

WIZEL, M. *The Secrets to a Healthy Pregnancy*. 1. ed. Houston: Lucid Books, 2014. v. 1

ZUTSHI, A. et al. Implications of Early Pregnancy Obesity on Maternal, Fetal and Neonatal Health Retrospective cohort study from Oman. *Sultan Qaboos Univ Med J*, v. 18, n. 1, p. e47–e53, 2018.