



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

GABRIELA JAIME FEIDEN DA SILVA

**ATIVIDADE FÍSICA MEDIDA OBJETIVAMENTE NOS PRIMEIROS
DOIS ANOS APÓS O PARTO EM MULHERES COM DIABETES
GESTACIONAL– ESTUDO LINDA-BRASIL.**

Porto Alegre

2023

GABRIELA JAIME FEIDEN DA SILVA

**ATIVIDADE FÍSICA MEDIDA OBJETIVAMENTE NOS PRIMEIROS
DOIS ANOS APÓS O PARTO EM MULHERES COM DIABETES
GESTACIONAL– ESTUDO LINDA-BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Epidemiologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Maria Inês Schmidt

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Feiden, Gabriela Jaime

Atividade física medida objetivamente nos primeiros dois anos após o parto em mulheres com diabetes gestacional- Estudo LINDA-Brasil / Gabriela Jaime Feiden. -- 2023.

85 f.

Orientadora: Maria Inês Schmidt.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. diabetes mellitus gestacional. 2. diabetes mellitus tipo 2. 3. pós-parto. 4. atividade física. I. Schmidt, Maria Inês, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

GABRIELA JAIME FEIDEN DA SILVA

**ATIVIDADE FÍSICA MEDIDA OBJETIVAMENTE NOS PRIMEIROS DOIS ANOS
APÓS O PARTO EM MULHERES COM DIABETES GESTACIONAL– ESTUDO
LINDA-BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Epidemiologia.

Aprovado em: 13 de abril de 2023

Prof. Dr. Bruce B. Duncan

Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Paula Bracco

Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Dra. Leony Morgana Galliano

Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

*Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.
O saber se aprende com mestres e livros.
A sabedoria, com o corriqueiro, com a vida e com os humildes.
O que importa na vida não é o ponto de partida, mas a caminhada.
Caminhando e semeando, sempre se terá o que colher.*

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus três amores, Ricardo, Victor e Douglas, pelo apoio, cuidado e amor incondicional. Sem vocês nada seria possível!

Muito obrigada meu braço direito e esquerdo, Silvana. Sil, parte desta conquista também é tua. Obrigada por ser essa pessoa especial. Ao querido colega Danilo, inteligente e dedicado, obrigada pelos ensinamentos e paciência.

Um agradecimento especial aos Professores Maria Inês Schmidt e Bruce Duncan que há 20 anos me deram a oportunidade de trabalhar e aprender tanto. Tudo o que eu escrever aqui será pouco, gratidão! É uma honra fazer parte da equipe desses pesquisadores tão importantes para a ciência do nosso país. Profa Maria Inês, minha orientadora, obrigada por compartilhar conhecimento, experiência, inteligência e tanta simplicidade. Teu apoio e incentivo foi fundamental.

Aos colegas e amigos dos Projetos LINDA-Brasil e ELSA-Brasil, obrigada pela parceria e dedicação. Equipes maravilhosas que me ensinaram e ensinam tanto todos os dias.

Obrigada ao PPG epidemiologia UFRGS e a todos os professores pela oportunidade e conhecimento adquirido.

E como nada é por acaso, obrigada a Deus pelos caminhos trilhados até aqui!

RESUMO

Introdução: Há poucos estudos que descrevem a atividade física (AF) no período pós-parto com medidas objetivas, especialmente em mulheres com diabetes mellitus gestacional (DMG) recente. Conhecer seu nível de AF após o parto pode orientar a realização de práticas saudáveis de atividade física e a avaliação dos resultados obtidos.

Objetivos: Descrever os níveis de atividade física moderada e vigorosa (AFMV) medidos objetivamente e sua associação com características sociodemográficas e pré-natais em participantes do estudo LINDA-Brasil.

Métodos: Mulheres com 18 anos ou mais que apresentaram DMG e se encontravam até dois anos após o parto foram selecionadas para o estudo. Um acelerômetro (wGT3x, ActiGraph, Pensacola - Florida, USA) foi usado na cintura abdominal por 7 dias. Características sociodemográficas e perinatais foram aferidas por questionário e medidas antropométricas foram obtidas segundo protocolos estabelecidos. A versão longa do questionário IPAQ foi aplicada utilizando apenas a dimensão de lazer. Para análise estabeleceu-se um mínimo de quatro dias de uso do acelerômetro para inclusão dos registros e a AFMV foi avaliada considerando (ou não) sua realização em sessões mínimas de 10 min.

Resultados: A amostra foi constituída de 391 mulheres com idade média foi de 34 anos ($\pm 5,86$ anos), IMC pós gestação de 30,4 kg/m e mediana do tempo desde o parto de 7,3 (IIQ 1.30, 31,7) meses. A média de tempo despendida em AFMV estimada pelo acelerômetro foi de 246 (SD 148) minutos/semana, mas de 49,3 (71,1) minutos/semana considerando apenas sessões mínimas de 10 minutos. O tempo médio gasto em AFMV no lazer, aferido pelo IPAQ, foi de 12,9 (70,9) minutos/semana. Mulheres brancas tinham tempos de AFMV ligeiramente menores que pardas e pretas, e aquelas com ensino superior, menores que as demais.

Conclusão: A elevada média semanal de AFMV no período pós-parto de mulheres com DMG recente estimada por acelerômetro contrasta com a baixa média aferida por questionário em sessões mínimas de 10 minutos no lazer. A discrepância sugere que as AFMV aferidas pelo acelerômetro ocorram predominantemente em sessões menores de 10 minutos, por trabalho doméstico e deslocamentos relacionados. Intervenções e políticas públicas que promovam a prática da AF após o parto devem estimular sua realização no lazer, se possível, com o bebê.

Palavras-chave: diabetes mellitus gestacional, diabetes mellitus tipo 2, pós-parto, atividade física.

ABSTRACT

Introduction: There are few studies describing physical activity (PA) in the postpartum period with objective measures, especially in women with recent gestational diabetes mellitus (GDM). Knowing their PA level in the at postpartum can guide the implementation of healthy physical activity practices and the evaluation of the results obtained.

Objectives: To describe the levels of moderate and vigorous physical activity (MVPA) measured objectively and its association with sociodemographic and prenatal characteristics in participants of the LINDA-Brasil study.

Methods: Women 18 years or older who had GDM and were up to two years postpartum were selected for the study. An accelerometer (wGT3x, ActiGraph, Pensacola - Florida, USA) was worn at the abdominal waist for 7 days. Sociodemographic and perinatal characteristics were measured by questionnaire and anthropometric measurements were obtained according to established protocols. The long version of the IPAQ questionnaire was applied using only the leisure dimension. We established a minimum of four days of accelerometer use for record inclusion and considered MVPA performed in sessions of at least 10 min. versus during any time.

Results: The sample consisted of 391 women with a mean age was 34 years (± 5.86 years), post-pregnancy BMI of 30.4 kg/m, and median time since delivery of 7.3 (IIQ 1.30, 31.7) months. The mean time spent in MVPA estimated by accelerometer was 246 (SD 148) minutes/week, but only 49.3 (71.1) minutes/week when just 10-minute minimal sessions were considered. Mean time spent in leisure-time MVPA, as measured by IPAQ, was 12.9 (70.9) minutes/week. White women had slightly shorter MVPA times than brown and black women, and those with higher education shorter than the others.

Conclusion: The high average weekly MVPA in postpartum among women with recent GDMG estimated by accelerometer contrasts with the low average measured by minimum 10-min leisure time sessions obtained by questionnaire. The discrepancy suggests that measured MVPA occurs predominantly in sessions shorter than 10 minutes, due to housework and related commuting. Interventions and public policies that promote PA practice after childbirth should encourage its realization in leisure time, if possible with the baby.

Keywords: gestational diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus, postpartum, physical activity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características das participantes. Estudo LINDA-Brasil, 2015 a 2020	55
Tabela 2. Descrição da atividade física moderada e vigorosa (AFMV) semanal. Estudo LINDA-Brasil, n = 391 (2015 a 2020)	58
Tabela 3 – Tempo de atividade física medida por acelerômetro de acordo com características das participantes. Estudo LINDA-Brasil, n = 391, 2015 a 2020	59
Tabela 4 - Associações com tempo de AFMV total diária e características amostrais	62
Tabela 5 - Associações entre categorias de AFMV (sim; não), considerando apenas sessões mínimas de 10 minutos e características amostrais	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF - Atividade física

AFL – Atividade física leve

AFM - Atividade física moderada

AFMV - Atividade Física Moderada e Vigorosa

AFV – Atividade física vigorosa

DCNTs – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DM2 – Diabetes Mellitus Tipo 2

DMG - Diabetes Mellitus Gestacional

ECR - Ensaio Clínicos Randomizados

ETA - Efeito térmico dos alimentos

FDA – U.S. Food and Drug Administration

GEAF - Gasto energético da atividade física

GEB - Gasto energético basal

GER - Gasto energético em repouso

GET - gasto energético total

IMC - Índice de Massa Corporal

IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire)

LINDA-Brasil - Life style INtervention for Diabetes prevention After pregnancy

MET - Metabolic Equivalent of Task

OMS – Organização Mundial da Saúde

PPAQ - Pregnancy Physical Activity Questionnaire

PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
APRESENTAÇÃO	12
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.3 Objetivos específicos	16
1.3 QUESTÕES ÉTICAS	17
2. MÉTODOS	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3.1 Medidas de atividade física	23
3.2 Intensidade da atividade física	24
3.3 Gasto energético	25
3.4 Métodos de medição da atividade física	26
3.5 Acelerometria	28
3.6 Atividade física no período pós-parto	29
3.6.1 Atividade física na gravidez e no puerpério	30
3.6.2 Medidas objetivas de comportamento de movimento nas 24h em mulheres no pós-parto	30
3.6.3 Atividade física em mulheres com diabetes gestacional prévio	32
3.7 Conclusões	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	61
a. Aprovação pelo Comitê da Ética e Pesquisa	62
b. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	63
c. Detalhes metodológicos adicionais	65
d. Manual de Acelerometria – Estudo LINDA-Brasil	75

APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na dissertação de mestrado intitulada “Atividade física medida objetivamente nos primeiros dois anos após o parto em mulheres com diabetes gestacional– Estudo LINDA-Brasil”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 13 de abril de 2023. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Artigo
3. Conclusões e Considerações finais.

Documentos de apoio estão apresentados nos anexos.

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) é definido como um estado de intolerância aos carboidratos, que se inicia durante a gestação, e que não preenche os critérios de diagnósticos de diabetes fora da gestação. Sua incidência tem aumentado mundialmente com o crescimento da obesidade, afetando cerca de 3 a 25% das gestações, dependendo do grupo étnico e do critério diagnóstico utilizado. (Zhu e Zhang 2016)

Entre os fatores de risco para o desenvolvimento de DMG destacam-se idade materna avançada, sobrepeso e obesidade, resistência insulínica, ganho de peso excessivo na gestação, hipertensão e pré-eclâmpsia. (Sociedade Brasileira de Diabetes 2021)

O DMG está associado a complicações na gravidez que podem afetar a mãe e o recém-nascido, exigindo tratamento na gravidez com mudança de estilo de vida e, se necessário, de insulina. Tem também efeitos adversos intergeracionais, determinando efeitos futuros em seus descendentes. Além disso, apresenta efeitos futuros maternos, destacando-se o desenvolvimento futuro de diabetes e de doenças cardiovasculares. (Institute of Medicine and National Research Council. Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines 2009; Bolognani e de Souza 2011)

A prevenção do Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) e das doenças cardiovasculares ganhou ênfase nos últimos anos, com ênfase em hábitos ativos de vida e controle de peso. A prática de atividade física, além de contribuir para o controle do peso corporal, pode prevenir doenças crônicas não transmissíveis, incluindo o diabetes. (World Health Organization 2019) Por essa razão, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que mulheres grávidas e no pós-parto, se não houver contraindicações, façam pelo menos 150 minutos de atividade física aeróbica de moderada intensidade ao longo da semana para obter benefícios substanciais à saúde. (World Health Organization 2020)

O método mais utilizado para avaliar a atividade física é a medida autorreferida, e um dos instrumentos mais difundidos é a escala IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*). (Craig et al. 2003) As desvantagens deste método incluem vieses de aferição como o viés de memória e o viés de desajustabilidade social, ou seja, a tendência de subnotificar

atitudes e comportamentos socialmente indesejáveis e de relatar atributos mais desejáveis.(Rzewnicki et al. 2003; Adams et al. 2005) Essas limitações se acentuam em pessoas com depressão, Índice de Massa Corporal (IMC) elevado e prejuízo cognitivo.(Koolhaas et al. 2017)

Para se contrapor a esses problemas, métodos objetivos têm sido buscados e a acelerometria ganhou espaço em pesquisas clínicas e epidemiológicas. Para tanto, acelerômetros são acoplados ao corpo para medir a variabilidade na movimentação. O método, no entanto, acarreta maior custo financeiro e exige expertise para aquisição e leitura dos traçados. (Plasqui e Westerterp 2007; Arvidsson et al. 2019)

A acelerometria foi empregada em ensaio clínico randomizado para prevenção de diabetes tipo 2 em mulheres com diabetes gestacional recente, o estudo -- LINDA-Brasil. A ausência de experiências prévias de uso do método nessa população específica motivou a elaboração desta dissertação, com foco na descrição dos procedimentos e nos achados principais de AFMV.

1.1 JUSTIFICATIVA

O Estudo LINDA-Brasil oportuniza avaliação do uso de acelerômetro com registro em 7 dias em mais de 400 mulheres em período pós-parto após gestação complicada por diabetes gestacional, contribuindo para lacunas significativas na literatura. São poucos os estudos que descrevem a atividade física com medidas objetivas no pós-parto, especialmente em mulheres com DMG recente. Entre os fatores que acarretam complexidade na aplicação da acelerometria em estudos epidemiológicos e ensaios clínicos de grande porte, citam-se a necessidade do registro ser obtido por sete dias consecutivos, de dispor pessoal treinado para supervisão e de adquirir aparelhos de alto custo.

Para contribuir com informações novas e relevantes para políticas públicas de promoção à saúde em mulheres com DMG prévio, os objetivos desta dissertação são:

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

1. Descrever o protocolo de aquisição e leitura de acelerômetros obtidos em 7 dias na linha de base do Estudo LINDA-Brasil, a frequência de AFMV nos dias estudados e sua associação com fatores sociodemográficos.

1.2.3 Objetivos específicos

1. Avaliar a qualidade dos registros de acelerômetros obtidos em 7 dias e definir o nº mínimo de horas/dia e o nº mínimo de dias necessários para produzir estimativas confiáveis.
2. Descrever o padrão de AFMV das mulheres que tiveram DMG no período pós-parto.
 - a. Volume total de atividade (Aceleração)
 - b. Tempo médio semanal da atividade física realizada
3. Investigar a associação entre a AFMV total e em sessões de 10 minutos com fatores sociodemográficos.

1.3 QUESTÕES ÉTICAS

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Projeto número 120097 em 4 de maio de 2012 (Anexo a).

2. MÉTODOS

Desenho do estudo e amostra

O LINDA-Brasil é um estudo multicêntrico conduzido em 6 centros de investigação no Brasil, sendo eles: Porto Alegre, Pelotas, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza. Foram recrutadas mulheres com 18 anos ou mais que apresentaram diabetes mellitus gestacional em clínicas pré-natais. Aquelas em maior risco para diabetes tipo 2 que se encontravam até dois anos após a data do parto foram convidadas a participar de ensaio clínico randomizado (ECR) para prevenção de diabetes tipo 2. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (120097/2012) e disponível em texto completo on line. (Schmidt et al. 2016)

Foram analisados dados transversais do de 716 mulheres obtidos durante o período de 2015 a 2020 por ocasião nas visitas basais do ECR. Destas, 245 mulheres não utilizaram o acelerômetro ou não completaram a visita basal, restando 471 (66%) mulheres com medidas de acelerômetro. Após a exclusão de 80 participantes que não obtiveram dados por ao menos 4 dias consecutivos ou registraram dias válidos em fins de semana, restaram 391 mulheres para análise. **Figura 1.**

Medição de atividade física

Acelerometria

O aparelho utilizado foi o acelerômetro modelo Actigraph wGT3x (ActiGraph, Pensacola - Florida, USA) fixado com uma fita elástica na cintura, do lado direito, alinhado ao joelho. As participantes foram orientadas a utilizar o aparelho por 7 dias, durante as 24h do dia, anotando os períodos de não uso, evitando seu uso apenas durante atividades que envolvessem água. (Hildebrand et al. 2014b; Ozemek et al. 2014) Os aparelhos foram ativados por meio do software Actilife versão 6.13.4 para iniciar o registro às 14h no dia da visita à clínica e encerrar o registro 7 dias após a visita. Os dispositivos foram configurados para coleta de dados brutos de aceleração com frequência de 30 hertz para os três eixos.

Os centros de investigação enviaram os dados dos acelerômetros para o centro coordenador (Porto Alegre / RS), que gerou os resultados e armazenou no sistema LINDA. O processamento dos dados foi realizado no Software R usando o pacote GGIR versão 2.5-0.(Migueles et al. 2017) Foi realizada autocalibração pós-coleta e aqueles indivíduos para os quais a calibração não foi possível ou cujo erro de medição pós-calibração foi maior do que 0,2 g ($1g = 9,8 \text{ m / s}^2$) foram considerados dados inválidos.(van Hees et al. 2013)

Consideramos como válidos dados das participantes que atenderam todos os seguintes critérios: 1) a presença de dados registrados em cada *epoch* nas 24h ciclo na amostra, mesmo combinando dias diferentes; 2) erro de calibração de menos de 0,02 g após o processo de autocalibração pós-medição; 3) pelo menos 4 dias com 16 ou mais horas de uso e 4) pelo menos um dos quatro dias ser sábado ou domingo.

A intensidade do movimento foi estimada usando a magnitude do vetor de aceleração em intervalos curtos de tempo (*epoch* 5 segundos). Foi calculado o ENMO (*Euclidean Norm Minus One*) que representa a magnitude do vetor aceleração resultante da aceleração nos 3 eixos subtraindo a aceleração da gravidade (1g) e arredondando valores negativos a zero. A medida é calculada como a raiz quadrada da soma dos quadrados da aceleração de cada um dos três eixos do acelerômetro em cada *epoch*, arredondando valores negativos a zero.(van Hees et al. 2013; Hildebrand et al. 2014b) Para períodos com dados faltantes foi atribuída a média da intensidade de aceleração correspondente ao mesmo horário do dia nos dias de coleta com dados disponíveis.

Para identificação de atividade física moderada e vigorosa, *epochs* com aceleração maior do que 69mili-g foram classificados como AFMV, e o tempo total nesta intensidade foi calculado. O limiar foi validado em publicação prévia para identificação de atividades com intensidade maior do que 3 METs.(Hildebrand et al. 2014b) Foram contabilizados o tempo total em AFMV e em sessões de ao menos 10 minutos AFMV, identificando períodos contínuos de intensidade acima do limiar de AFMV, tolerando que até 20% do tempo seja em intensidade mais baixa.(World Health Organization 2020)

Aspectos da aquisição dos registros, incluindo número de aparelhos utilizados e são descritos em **material suplementar**.

Questionário de atividade física

Os domínios de lazer e deslocamento do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) versão longa foram utilizadas para avaliação da AFMV. O questionário compreende 11 questões relacionadas a frequência habitual de atividades físicas realizadas durante a última semana e contabiliza apenas atividades com durações iguais ou maiores do que 10 minutos. (IPAQ) Para análise, foram consideradas apenas as atividades de lazer.

Definição de alcance de metas recomendadas pela OMS

Utilizamos as recomendações da OMS para mulheres grávidas e no pós-parto para definir níveis adequados de AFMV, isto é, pelo menos 150 minutos de atividade física aeróbica de moderada intensidade ao longo da semana. A prevalência do alcance da meta foi estimada pelo acelerômetro para AFMV total e em sessões de 10 minutos, e para o IPAQ.

Obtenção das variáveis e definição de covariáveis

As informações foram obtidas por assistentes de pesquisa certificados utilizado questionário, medidas e verificação da caderneta de gestante na gestação. A coleta de dados foi realizada no período pré-natal e pós-parto inicial neste último por meio de ligações telefônicas. Medidas e informações complementares após o parto foram obtidas na vista basal do ECR. As variáveis contínuas foram categorizadas da seguinte maneira: a idade foi classificada em 5 categorias (18 a 25 anos; 25 a 30 anos; 30 a 35 anos; mais de 35 anos); renda familiar (≤ 1 , 1 a 2, 2 a 3, ≥ 3 salários-mínimos), nível de escolaridade (menor do que fundamental; ensino fundamental; ensino médio e ensino superior; raça/cor autodeclarada (branca, preta, parda e outras (amarela e indígena), conforme o censo brasileiro). Foi indagado se vivia com companheiro, o número de gestações prévias e as comorbidades durante a gestação, as duas últimas, conferidas pela caderneta da gestante.

Medidas antropométricas foram aferidas com as participantes descalças e vestindo roupas leves. O IMC foi calculado dividindo-se peso (kg)/altura² (cm) e classificado conforme recomendação da OMS.(Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines 2009; Lins da Silva et al. 2017)

Análises Estatísticas

Variáveis categóricas foram descritas com frequências e porcentagens; as variáveis contínuas como médias e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme sua distribuição, avaliada por histograma, quantile-quantile plots, e pelo teste de Shapiro-Wilk.

Para determinar o número mínimo de dias necessários para medição fidedigna da atividade física geral, representada pela aceleração média por dia, foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), estimando a confiabilidade de um dia de registro com um modelo de duas vias para consistência. Depois, com o uso da fórmula de Spearman-Brown modificada, estimamos o ICC e respectivos intervalos de confiança para dois a sete dias de registro, além do número mínimo de dias necessários para atingir um ICC de 0.8. (Koo e Li 2016; Silva et al. 2019; Ricardo et al. 2020) O limiar de 80% foi estabelecido com base na literatura prévia, o que indicaria que 80% da variabilidade da média da medida na amostra é explicada pela variabilidade entre indivíduos, e não intra-indivíduos ou erro aleatório. (Koo e Li 2016; Silva et al. 2019; Ricardo et al. 2020) A fórmula de Spearman-Brown foi usada para estimar o ICC que seria atingido por uma escala se a quantidade de perguntas nessa escala fosse aumentada ou diminuída, com base no ICC inicial dessa escala. **Figura 3 (suplemento)**

Para registros menores do que 7 dias, foi realizada amostragem aleatória de agrupamentos de um a seis dias para cada participante com 7 dias de uso. O método de Bland-Altman foi utilizado para quantificar a concordância entre duas medições quantitativas através da construção de limites de concordância. (Euser et al. 2008; Giavarina 2015), estimados pela média e desvio-padrão das diferenças entre as duas medidas, plotadas contra a média das duas medidas.

Devido à não normalidade da distribuição dos tempos de AFMV total e em sessões de 10 minutos, as associações entre os níveis de atividade física e as características das participantes foram avaliadas por testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Quando o teste de Kruskal-Wallis apresentou significância estatística, os testes diretos entre as categorias foram realizados usando teste de Dunn com correção de Bonferroni.

As associações ajustadas com variáveis sociodemográficas e clínicas foram avaliadas por Regressão Linear e Regressão Logística.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A prática regular de AF colabora para a prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como doença cardíaca, acidente vascular cerebral e diabetes, ajuda a prevenir a hipertensão, excesso de peso e obesidade e também contribui para a saúde mental, melhoria da qualidade de vida e bem-estar.(World Health Organization 2020)

Com o desenvolvimento econômico dos países, aumenta a inatividade física das populações. (World Health Organization 2019) Isso ocorre porque, com o avanço da tecnologia e a modernização da vida urbana, as pessoas têm mais acesso a facilidades e comodidades, como transporte motorizado, televisão, computadores e internet, o que reduz a necessidade e a oportunidade de fazer atividades físicas e de se movimentar no dia a dia.(Fédération Internationale de Médecine Sportive 1998; Gualano e Tinucci 2011) Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a prevalência de inatividade física pode atingir os 70%, a depender da localização e das características da população estudada.(World Health Organization 2019)

A OMS tem um papel fundamental em apoiar os países a ampliar e fortalecer suas políticas públicas baseadas em evidências e diretrizes, a fim de garantir um impacto global positivo na promoção da saúde. Como parte desse esforço, criou um plano de ação para reduzir a prevalência de atividade física insuficiente em 10% até 2025 e 15% até 2030. Para alcançar essas metas, a OMS está monitorando o progresso dos países e fornecendo orientação técnica para garantir que essas políticas sejam implementadas de forma eficaz e sustentável. O compromisso da OMS em melhorar a saúde global é fundamental para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas e garantir um futuro saudável para todos.(World Health Organization 2019)

No Brasil, em geral, as mulheres fazem menos AF que os homens, especialmente as mais obesas. Segundo uma pesquisa com mais de 60 mil pessoas, pertencentes à amostra da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, as mulheres são 14% menos ativas que os homens. Isso vem sendo atribuído a aspectos culturais ao longo do desenvolvimento, meninos sendo mais estimulados a participar de brincadeiras ao ar livre.(Lima et al. 2019)

Mulheres com DMG podem se beneficiar de mudanças de estilo de vida para diminuir o risco de DM2 e o ganho excessivo de peso corporal. As atividades incluiriam uma combinação de

exercícios aeróbicos, de tonificação, resistência, força e flexibilidade.(Sanabria-Martínez et al. 2015) Na gravidez, intervenções para orientar pratica de AF podem reduzir o risco de DMG e também do ganho excessivo de peso materno. Uma metanálise de 13 Ensaio Clínicos Randomizados (ECR) mostrou o exercício físico durante a gravidez reduz levemente o ganho excessivo de peso materno.(Sanabria-Martínez et al. 2015)

3.1 Medidas de atividade física

A AF é definida por Caspersen (1985) como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia. (Caspersen et al. 1985) Montoye (1974), categoriza em atividades ocupacionais, esportivas, de condicionamento físico, doméstica, entre outras. (Montoye 1974) A AF pode ser dividida em quatro domínios: AF no tempo livre, AF no deslocamento, AF no trabalho ou estudo e AF nas tarefas domésticas. (Ministério da Saúde)

- a. AF no tempo livre – é realizada no tempo disponível ou no lazer.
- b. AF no deslocamento – é realizada como forma de deslocamento ativo, indo de um local para outro.
- c. AF no trabalho ou estudo – é realizada no trabalho e em atividades educacionais, desempenhando funções laborais.

A quantidade total de AF pode ser caracterizada a partir de diferentes constructos como intensidade, duração e frequência das atividades realizadas. A recomendação da OMS é de que adultos devem fazer pelo menos 75 minutos a 150 minutos por semana de atividade física aeróbica de intensidade vigorosa, ou 150 minutos a 300 minutos por semana de intensidade moderada. Para benefícios adicionais, recomendam 2 dias na semana atividades de fortalecimento muscular intensidade moderada que envolvam os principais grupos musculares. (World Health Organization 2020) As Mulheres grávidas e puérperas devem fazer pelo menos 150 minutos de atividade aeróbica de intensidade moderada por semana. (World Health Organization 2020)

O avanço nas tecnologias empregadas na medição de movimento, especificamente o desenvolvimento de acelerômetros, permitiu que o tempo gasto em comportamento sedentário, de intensidade luminosa e de exercícios fossem percebidos de forma objetiva. Este contexto permitiu uma medição mais fiel dos padrões de atividade, que antes era realizada a partir principalmente de autorrelato de comportamento.(Owen et al. 2010; Matthews et al. 2012)

O American College of Sports Medicine e a American Heart Association aconselham que adultos saudáveis de 18 a 65 anos de idade façam atividade física aeróbica de intensidade moderada (AFM) ou atividade física aeróbica de intensidade vigorosa (AFV) com o intuito de promover e manter a saúde.(Haskell et al. 2007) Outras declarações de consenso também recomendam o envolvimento em atividade física de intensidade moderada a vigorosa (AFMV).(Saris et al. 2003; Ishikawa-Takata e Tabata 2007) Passar mais tempo realizando AFMV é amplamente aceito como uma meta para um estilo de vida saudável. Além disso, uma caminhada rápida que acelera visivelmente a frequência cardíaca, considerada como AFM, pode contar para o mínimo de 30 minutos realizando sessões de atividade com duração de 10 minutos ou mais.(Haskell et al. 2007)

A atividade com ≥ 10 min de duração pode preencher um papel importante para a manutenção a longo prazo da perda de peso. Esses achados indicam que participar de AFMV com duração > 10 min pode ser mais benéfico do que acumular AFMV esporádica. (Catenacci et al. 2011) No entanto, em relação às sessões de AFMV com duração > 10 minutos, nenhuma definição sólida foi usada para avaliar os dados do acelerômetro, e o uso tradicional de intervalos de registro de 1 minuto parece ser a definição de fato da sessão.(Heil et al. 2012)

A magnitude das acelerações armazenadas no acelerômetro em intervalos fixos de registro (1 seg, 4 seg, 15 seg ou 60 seg ou mais) é chamada de “época”. Ao final de cada época, é calculado algum índice de atividade física e esse procedimento é repetido até que a coleta de dados seja concluída. (Troost et al. 2005; Gabriel et al. 2010) Estudo recente examinou a duração apropriada da época para estimar a AFMV esporádica e o uso de um intervalo de amostragem de tempo mais curto pode reduzir os erros de classificação das estimativas de AF. Esse estudo sugere que, embora o uso de um intervalo de amostragem de tempo mais curto possa sugestivamente reduzir erros de classificação de estimativas de atividade física, as associações com resultados de saúde não produziram resultados notavelmente diferentes.(Gabriel et al. 2010)

3.2 Intensidade da atividade física

O volume e a intensidade da AF durante um intervalo de tempo específico, seja horas, dias ou semana, pode ser obtido classificando o resultado das métricas acumuladas em um período e duração específicos.(Kozey-Keadle et al. 2011; Sasaki et al. 2011; Migueles et al. 2017)

Os níveis de intensidade de atividade podem, geralmente, ser classificados conforme o gasto energético induzido, expresso em equivalentes metabólicos de tarefa (Metabolic Equivalent of Task - MET).(Ainsworth et al. 2000) Quando se representa o gasto de energia em MET, trata-se do número de vezes que o metabolismo de repouso foi multiplicado durante uma atividade.(Coelho-Ravagnani et al. 2013)

O MET ou múltiplo da taxa metabólica basal, é equivalente a energia suficiente para uma pessoa se manter em repouso, consumo de oxigênio (VO^2) de aproximadamente 3,5 ml/kg/min.

O *American College of Sport Medicine* sugere que a unidade MET é uma medida de intensidade de esforço.(American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults 1998) A intensidade da atividade pode ser expressa como uma taxa absoluta de gasto de energia (intensidade absoluta) ou por uma taxa relativa ao nível de aptidão individual (intensidade relativa). O MET pode ser dividido em categorias (Figura 2) (Fuller et al. 1992; Ainsworth et al. 2000):

1,0-1,5 METs = atividade sedentária (SED);

1,6–2,9 METs = atividade física leve (AFL);

3,0–5,9 METs = atividade física moderada (AFM);

≥6,0 METs = atividade física vigorosa (AFV)

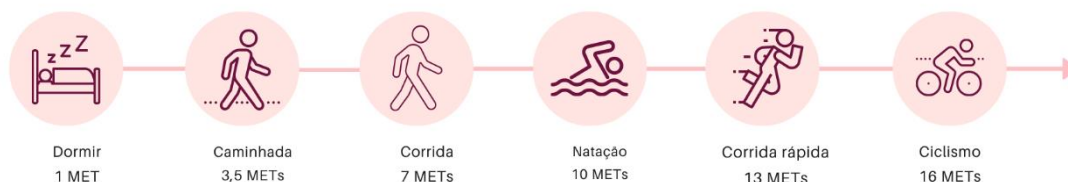


Figura 2. Número de METs por atividade física. Adaptado (Fuller et al. 1992; Ainsworth et al. 2000)

3.3 Gasto energético

O gasto energético é a medida de referência para a intensidade da atividade física. Alguns fatores condicionam o gasto energético de um indivíduo. O gasto energético total (GET) que

corresponde à energia gasta por um indivíduo durante 24h. Este resulta da soma de elementos principais, como: (Melo et al. 2008)

Gasto energético basal (GEB), corresponde a quantidade de energia utilizada nas 24h por uma pessoa completamente em repouso físico e mental, relaxado, mas não dormindo, 10 a 12 horas após a última refeição, em temperatura e ambiente confortáveis.

Gasto energético em repouso (GER), corresponde a quantidade de energia utilizada por uma pessoa em 24h quando em repouso, em qualquer período do dia, 3 a 4h após uma refeição.

Efeito térmico dos alimentos (ETA), corresponde ao gasto de energia necessária para a digestão, absorção, metabolismo e armazenamento dos nutrientes, além de ser destinada a um aumento da atividade metabólica.

Gasto energético da atividade física (GEAF), todo tipo de atividade física aumenta os gastos energéticos dos indivíduos, ativando os sistemas metabólicos encaminhados a aumentar a utilização dos nutrientes e o consumo de O².

Em indivíduos saudáveis, o GEB corresponde aproximadamente a 60% a 70% do gasto diário, o ETA entre 5% e 15% e o GEAF de 15% a 30%. O GEAF sendo o componente que mais varia entre os indivíduos. (Melo et al. 2008)

3.4 Métodos de medição da atividade física

A avaliação da duração, frequência e intensidade da AF, assim como o tipo de atividade, pode ser realizada por métodos subjetivos ou objetivos (Tabela 1). Diversos métodos estão disponíveis para estimar a AF e o gasto energético.(Melanson e Freedson 1996) Devido à complexidade deste comportamento, diferentes métodos medem diferentes características da AF. Cada método apresenta vantagens e desvantagens conforme o tipo de atividade e o grupo que se deseja investigar.(Melanson e Freedson 1996; Reis et al. 2000)

Os métodos subjetivos, como por exemplo, questionários, entrevistas, autorrelatos, diários, são opções de menor custo, muitas ferramentas são validadas, de fácil compreensão, podendo ser utilizado em diferentes faixas etárias, níveis socioeconômicos e culturais.(Melanson e Freedson 1996; Reis et al. 2000) No entanto, métodos subjetivos estão sujeitos a limitações na medição podendo ser explicadas, entre outros fatores, por limitações de memória e percepção.(Melanson e Freedson 1996; Reis et al. 2000)

O Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ, é o método objetivo mais utilizado, validado em diversos países, possui uma versão longa e uma versão curta. Trata-se de um questionário que estima o tempo semanal gasto em AFMV, em diferentes contextos do cotidiano, como atividades de lazer e deslocamento.(IPAQ) No Brasil, o IPAQ tem sido avaliado por vários pesquisadores. Em geral, os resultados indicaram que o IPAQ é instrumento com precisão aceitável para uso em estudos epidemiológicos na população em geral.(Craig et al. 2003; Hallal e Victora 2004; IPAQ)

Os métodos objetivos não dependem do autorrelato do participante. A observação direta pode ser considerada um método objetivo, pois é o observador/pesquisador que faz a avaliação e não o participante da pesquisa. Já a observação indireta, não usa aparelhos e ainda assim é considerada um método objetivo. Dos métodos com informações fornecidas por um equipamento, os mais utilizados são água duplamente marcada, calorimetria indireta, monitores cardíacos, pedômetros, acelerômetros.(Cafruni et al. 2012)

Na calorimetria indireta, a produção de calor é determinada a partir da taxa de troca gasosa associada com o substrato energético predominante, onde a pessoa é mantida em uma câmara em que ocorre troca gasosa controlada.(Cafruni et al. 2012) O método da água duplamente marcada estima o gasto total energético (GET). A técnica consiste na ingestão de uma dose de água marcada com deutério (^2H) e oxigênio (^{18}O), O deutério é eliminado como água, enquanto o oxigênio é eliminado como água e dióxido de carbono. A calorimetria indireta e o método da água duplamente marcada são considerados padrões ouro para a medição da atividade física.

Os monitores de frequência cardíaca permitem definir a intensidade dos exercícios físicos em três etapas: repouso, execução do exercício e recuperação da pessoa no pós-exercício. Podem ser utilizados em ambiente ao ar livre ou ambiente fechado/controlado e os dados são gerados pelos batimentos cardíacos.

Outro dado que é possível obter através dos monitores de frequência cardíaca é o gasto energético. Esse é estimado a partir do ajuste de curva individual, em laboratório. A precisão para essa medida é limitada devido a frequência cardíaca se alterar independente da atividade física praticada, como exemplo o aumento da temperatura e da umidade ambiente, fadiga e estado de hidratação.(Hensley et al. 1993; Reis et al. 2000)

Os pedômetros são equipamentos acoplados ao corpo que indicam a quantidade de passos dados pela pessoa por meio de um contador mecânico que responde à aceleração vertical do corpo. O

dispositivo também possibilita estimar a distância percorrida conforme a amplitude da passada do indivíduo.

Tabela 1 - Métodos subjetivos e objetivos para medir a atividade física

<i>Métodos subjetivos</i>	<i>Métodos objetivos</i>
Questionários (entrevista, autorrelato)	Pedômetros
Entrevistas	Acelerômetros
Diários	Monitores de frequência cardíaca
	Calorimetria indireta
	Multisensores (por exemplo, aceleração, calor, frequência cardíaca, suor)
	Método da água duplamente marcada
	Observação direta

3.5 Acelerometria

Os métodos objetivos de medição foram desenvolvidos com o objetivo de aumentar a precisão e confiabilidade das estimativas de AF. A acelerometria é o método objetivo mais empregado nas pesquisas clínicas e epidemiológicas.(Sasaki et al. 2011, 2017) O acelerômetro é um equipamento triaxial que mede aceleração, sendo que os sinais analógicos são convertidos para digitais com auxílio de um software específico e diferentes pontos de cortes são utilizados para a análise da AF de diferentes populações.

Ao comparar as medições dos métodos subjetivos aos objetivos, ocorrem grandes discrepâncias. Indivíduos relatam mais AF do que foi efetivamente registrada pelos acelerômetros, tornando uma população proporcionalmente mais ativa fisicamente com questionários de autorrelato (IPAQ) do que com acelerômetros (Prince et al. 2008; Atienza et al. 2011; Dyrstad et al. 2014) Dyrstad (2014) descreveu um resultado muito parecido ao de

Prince (2008), os participantes relatam através do IPAQ mais AFMV e menos tempo sedentário em comparação com o acelerômetro.(Dyrstad et al. 2014) A AF de intensidade leve e moderada, que são as mais frequentes, são as mais difíceis de serem relatadas adequadamente.

Diversos locais de acoplamento dos acelerômetros já foram propostos, sendo os principais o quadril, cintura, o punho e a coxa. Estudos sugerem que a colocação do quadril fornece uma medição mais precisa da AF geral em comparação com a colocação do punho, embora a colocação do punho possa melhorar a aderência ao uso.(Hildebrand et al. 2014a; Arvidsson et al. 2019)

Usar o acelerômetro na coxa tem a vantagem de avaliar também a posição do corpo, o tipo de atividade, assim como a intensidade de algumas atividades adicionais em comparação com o posicionamento do quadril e do punho (por exemplo, andar de bicicleta, subir escadas). Porém, o acelerômetro na coxa requer soluções de fixação que podem se desgastar devido à atividade realizada ou ao manuseio das roupas.(Arvidsson et al. 2019)

Portanto, a decisão de local de fixação do aparelho deve ser realizada após considerar vantagens e desvantagens de cada posicionamento e conforme o desfecho a ser medido, além das atividades direcionadas e trabalho para processamento de dados.(Arvidsson et al. 2019)

Em relação ao período mínimo de dias e horas de uso, em uma revisão sistemática realizada por Migueles, et al (2017), recomenda-se o uso por no mínimo quatro dias com tempo de uso de pelo menos 8-10 h por dia, não havendo diferença conforme local de uso, seja quadril, cintura ou punho. A recomendação geral para capturar sete dias consecutivos de coleta de dados é uma abordagem viável para avaliar padrões de comportamento do movimento em crianças e adultos, aumentando a chance de capturar um número adequado de dias válidos, constituindo tamanho de amostra e confiabilidade nos dados.(Migueles et al. 2017)

3.6 Atividade física no período pós-parto

A atividade física no período pós-parto pode trazer benefícios à saúde de curto e longo prazo. Revisões sistemáticas e meta-análises mostram efeitos benéficos da AF na saúde materna durante a gravidez e no pós-parto. Fortes evidências foram encontradas para o benefício de AFMV no risco de ganho excessivo de peso gestacional, diabetes gestacional e sintomas de

depressão pós-parto. Evidências limitadas sugeriram uma relação inversa entre AF e risco de pré-eclâmpsia, hipertensão gestacional e ansiedade pré-natal e depressão. Evidências insuficientes existem para determinar o impacto da AF na perda de peso pós-parto. Para todos os desfechos de saúde, não havia evidência suficiente para determinar se as relações variavam por idade, raça/etnia, ganho de peso antes da gravidez ou nível socioeconômico. (DiPietro et al. 2019)

3.6.1 Atividade física na gravidez e no puerpério

Há relativamente poucos estudos que avaliando como AF e o comportamento sedentário mudam da gravidez para o período pós-parto. Alguns estudos de coorte usando medidas de autorrelato sugerem diminuição da AF durante a gravidez (Borodulin et al. 2008; McParlin et al. 2010) e um leve aumento ou apenas manutenção no período pós-parto (Pereira et al. 2007; Borodulin et al. 2009; Melzer et al. 2009). Essa afirmação é confirmada em outros estudos que usaram medida objetiva de AF. Um estudo realizado na Noruega sugere que a AFMV das mulheres diminui na gestação, mas pode aumentar no pós-parto. (Richardsen et al. 2016)

Um estudo realizado na Carolina do Norte recrutou 2.006 mulheres com menos de 20 semanas de gravidez e destas 530 mulheres completaram as entrevistas 3 e 12 meses após o parto. A AFMV não foi associada à qualidade ou duração do sono nos primeiros 3 meses após o parto. Já 12 meses após o parto, um aumento de uma hora/semana na AFMV recreativa foi associado a maiores chances de boa (versus ruim) qualidade de sono (OR = 1,14; IC 95% 1,03-1,27) e um aumento de uma hora/semana com cuidados com crianças, a AFMV foi associada a maiores chances de longa duração do sono (OR = 1,08; IC 95% 1,00-1,16). Embora não tenha ocorrido associação entre AF e sono durante o período pós-parto inicial, foram observadas associações com boa qualidade do sono e longa duração do sono durante no período pós-parto tardio. (Vladutiu et al. 2014)

3.6.2 Medidas objetivas de comportamento de movimento nas 24h em mulheres no pós-parto

Poucos estudos com medidas objetivas de comportamentos de movimento nas 24h foram realizados no período pós-parto, um período em que o sono em geral fica prejudicado pelos cuidados ao bebê ao longo do dia.

O estudo PrePaN, realizado na Espanha, avaliou uma coorte de mulheres durante a gravidez e no período pós-parto utilizando acelerômetros GT3x. Conforme descrito no protocolo, o acelerômetro foi usado no punho, durante 7 dias e noites consecutivas, retirando apenas para banho e atividades aquáticas. Considerando registros obtidos por no mínimo 4 dias (ao menos um em final de semana) e 600 min/dia. (Muñoz Muñoz et al. 2019)

Em um estudo transversal americano, realizado com participantes primíparas, registros de acelerômetro no punho mostraram AFMV média por quase 1 hora por dia, mas não de forma sustentada nem com atividades extenuantes. O aumento da AFMV foi gradual, conforme recomendações de diretrizes, embora o aumento tenha sido mínimo. Embora AFMV diária tenha sido considerável, quando realizadas em sessões de 5 e 10 minutos foi baixa. Caminhar foi a atividade mais comum entre as puérperas. (Wolpern et al. 2021)

Outro estudo com 80 mulheres da Carolina do Norte, com registros de acelerômetros aos 3 e 12 meses após o parto, contabilizaram aproximadamente 20 min/dia de AFMV. As contagens médias aumentaram entre os 3 e os 12 meses após o parto, indicando um aumento na AF total. No mesmo período, houve diminuição do tempo sedentário (de 9,3 h a 8,8 h por dia). (Evenson et al. 2012)

Em uma análise auxiliar do estudo de coorte prospectivo, “Bridging Physical and Cultural Determinants of Postpartum Pélvic Floor Support and Sintomas After Vaginal Delivery”, foi avaliada a atividade física, por acelerometria, de mulheres com até 75 dias no pós-parto. A média de idade foi de 28 anos e a AFMV foi de 64,7 (47-84,6) minutos/dia e em sessões de 10 minutos foi de 1,3 minutos (0-6). A conclusão dos autores foi que as participantes do estudo apresentaram AFMV diária alta, entretanto AFMV nas sessões permaneceu baixa. (Wolpern et al. 2021)

Um subestudo, usando dados da coorte Nurture, recrutou mulheres que usaram o acelerômetro durante a gestação e até 12 meses do pós-parto. Foi comparada a AF registrada por acelerômetro usado no quadril e no punho na gestação e no pós-parto. No período pós-parto, as mulheres usaram acelerômetros de quadril por uma média de 13h em 5,7 dias. Os níveis de AFMV diminuíram durante o final da gravidez e não retornam ao habitual tão rapidamente após o nascimento do bebê. (Hesketh et al. 2018) Os acelerômetros de quadril e punho mostraram correlações moderadas a altas (r de Pearson 0,59 a 0,84). Os níveis de atividade física, AFMV diminuíram no final da gestação e não se recuperaram rapidamente após o nascimento. A AFL aumentou e o tempo sedentário diminuiu ao longo do período pós-parto. (Hesketh et al. 2018)

A associação entre qualidade do sono e atividade física em puérperas 6 meses após o parto, foi analisado com acelerômetro no punho durante 7 dias, 24h por dia. O Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) categorizado em qualidade do sono boa (escore ≤ 5) ou ruim (> 5). Dados sobre 296 mulheres completaram o PSQI e a acelerometria mostraram que a qualidade do sono não estava associada à atividade física nas 24 horas. As mulheres com má qualidade do sono tiveram atividade média total ligeiramente maior, minutos de atividade leve e minutos de AFMV por dia, mas nenhuma diferença nos minutos de AFMV em pelo menos 10 minutos. (Wu et al. 2019)

3.6.3 Atividade física em mulheres com diabetes gestacional prévio

Uma análise transversal dos dados basais do Estudo Parto avaliou a atividade física e a duração do sono em puérperas hispânicas com alto risco de desenvolver DM2. A AF foi medida com o *Pregnancy Physical Activity Questionnaire* (PPAQ) e o sono foi medido com o *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI). A duração média do sono foi de 5,9 horas/noite e o escore do PSQI foi de 6,5. Em modelos de regressão logística ajustados para fatores de risco, esportes/exercícios associaram-se a menor chance de qualidade de sono inadequado (PSQI >10) (OR = 0,18, IC 95% = 0,05 a 0,69). A atividade física de intensidade vigorosa (versus normal) associou-se a menor chance de duração curta de sono do sono (OR = 0,13, IC 95% = 0,04 a 0,42). Não houve associações entre AF em qualquer outro domínio ou intensidade e qualidade ou duração do sono. (Hawkins et al. 2019)

Estudo realizado no Canadá, em 215 mulheres com DMG recente, mostrou que apenas 31% das mulheres faziam pelo menos 150 minutos de atividade física moderada ou vigorosa (AFMV) por semana. Porém, quando apenas as sessões de 10 minutos por sessão de AFMV eram consideradas, essa proporção caía para 7%. Além disso, a média semanal de AFMV total e em sessões de 10 minutos foi de 136 minutos e 7 minutos, respectivamente. (Gingras et al. 2013)

Outro estudo, realizado com o uso de acelerômetro por uma semana em mulheres com gestação complicada e maior risco para doença cardiovascular, um ano após o parto, mostrou que apenas 35% das mulheres com DMG (n=23) alcançaram os níveis recomendados de atividade física. Esse resultado foi inferior ao encontrado nas mulheres com pré-eclâmpsia (50%) e hipertensão gestacional (39%) na mesma amostra. (Ziesler et al. 2021)

3.7 Conclusões

Há poucos estudos que descrevem comportamentos de movimento e atividade física com medidas objetivas na gravidez e no pós-parto. Em geral, os estudos mostram redução da AF no final da gravidez e aumento gradual no pós-parto. Em mulheres com DMG recente os dados são ainda mais escassos. Considerando os potenciais benefícios para a saúde das mulheres no período pós-parto, como qualidade do sono, perda de peso/manutenção de peso e melhora da saúde mental, e o potencial preventivo de diabetes em mulheres com DMG recente, mais dados são necessários para melhor compreender a AF e os padrões de comportamentos de movimento nessas mulheres. Essa compreensão poderá orientar a elaboração de intervenções visando qualificar sua mobilidade e promover mais saúde.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados

As participantes foram avaliadas em uma mediana de 7,3 (IIQ 1,30, 31,7) meses após o parto, que na maioria das vezes, foi realizado por cesariana (62,4%). A idade média foi de 34 anos ($\pm 5,86$ anos). Declaram-se brancas 43,4%, ter ensino médio completo (49%), renda familiar entre 1 a 2 salários mínimos 36,8%, viver com o companheiro 87,2%, e ter tido apenas uma gestação prévia 38,5%. O ganho de peso na gestação foi em média de 8,49 kg (DP 6,95) e a média do IMC pós gestação foi de 30,4 kg/m². Relataram ter tido pelo menos uma comorbidade durante a gestação 48,4%. **Tabela 1** A aceleração média (ENMO) foi de 11,8 mili-g (IC 9,92 – 13,7).

A distribuição do tempo total semanal gasto com AFMV mensurada pela acelerometria foi assimétrica, com mediana de 214 min/semana (topo), como visto na **Figura 2**. Quando a distribuição é avaliada considerando apenas as AFMV realizadas em sessões mínimas de 10 minutos (centro), a mediana é de 22,3 minutos/semana, com cerca de 30% das mulheres tendo realizado zero minutos de AFMV em sessões mínimas de 10 minutos. Quando a informação foi obtida pelo IPAQ, cerca de 93% das participantes relataram zero minutos de AFMV em sessões mínimas de 10 minutos no lazer.

Com essa distribuição, 71,5% (IC95% 66,7-75,9) das mulheres alcançaram as recomendações da OMS para AFMV total medida pelo acelerômetro, mas apenas 8,2% (IC95% 5,69; 11,41) quando foram consideradas apenas as atividades realizadas em sessões mínimas de 10 minutos. Aferindo esse alcance pelo IPAQ no lazer, o percentual foi semelhante (8,3%; IC95% 5,75-11,53). **Tabela 2**

A **Tabela 3** mostra as associações brutas entre as características das participantes e o tempo de AFMV. Embora haja variação nos tempos de AFMV, poucas diferenças foram estatisticamente significativas. A **Tabela 4** mostra as associações para tempo de AFMV ajustadas para faixa etária, cor/raça, vive com o companheiro, nível educacional, renda familiar, classificação IMC e complicações na gestação. Apenas associações para cor/raça ($p=0,012$), viver com o companheiro ($p=0,027$) e ter ensino superior ($p=0,011$) foram estatisticamente significativas. A **Tabela 5** apresenta as mesmas associações para AFMV (sim ou não), incluindo apenas as sessões de 10 minutos. Nessas análises, as associações não foram significativas.

Discussão

O presente estudo apresenta dados obtidos sobre atividade física por acelerometria triaxial bruta em 391 mulheres com diabetes gestacional recente durante o período pós-parto. Os dados referem-se a registros de ao menos 4 dias com 16 horas de uso do acelerômetro. Os dados mostram que as mulheres podem ser consideradas muito inativas quando apenas as AFMV realizadas em sessões mínimas de 10 minutos são contabilizadas. Resultados semelhantes são obtidos no lazer pelo questionário IPAQ. Quando qualquer tempo de AFMV é considerado, os resultados são bem diferentes, mostrando maior tempo despendido em AF nas 24h.

Nossos resultados são semelhantes aos obtidos por acelerometria no pós-parto em estudo realizado no Canadá, em 215 mulheres com DMG recente: 31% das mulheres faziam pelo menos 150 min de AFMV por semana, porém apenas 7% quando apenas sessões de 10 minutos por sessão de AFMV eram consideradas. A média semanal de AFMV total e em sessões de 10 minutos foi de 136 minutos e 7 minutos, respectivamente.(Gingras et al. 2013) Outro estudo com uso de acelerômetro por uma semana em mulheres com gestação complicada e maior risco para doença cardiovascular, realizado um ano após o parto, também mostrou níveis de AF . Apenas 35% das mulheres com DMG (n 23) alcançaram os níveis recomendados, mais baixos que os para mulheres com pré-eclâmpsia e hipertensão gestacional, 50% e 39%, respectivamente.(Ziesler et al. 2021)

A discrepância entre o nível de AFMV aferido em sua totalidade nas 24h ou apenas em sessões mínimas de 10 minutos é conhecida na literatura.(Tudor-Locke et al. 2004; Bassett et al. 2007) O grau acentuado de discrepância aqui verificado pode ser devido ao fato de se tratar apenas de mulheres, sabidamente menos ativas que os homens no Brasil, (Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis 2020; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2020) e por se tratar de mulheres em pós-parto e com diabetes gestacional prévio,(Hesketh et al. 2018; Wolpern et al. 2021) com alta frequência de obesidade, dois fatores também associados a menor atividade física. Por último, por se encontrarem em período pós-parto, a AF registrada é mais próxima do trabalho doméstico e dos cuidados com o bebê, resultando em períodos curtos ou inexistentes de AFMV.

Poucas associações foram verificadas com variáveis sociodemográficas e clínicas, mas mulheres que se autodeclararam brancas e com curso superior foram em geral menos ativas.

Esses resultados diferem de estudo realizado nos EUA, onde gestantes e puérperas com ensino superior foram mais ativas que aquelas com apenas o ensino médio completo. (Lynch et al. 2012) Isso sugere mais uma vez que as AFMV registradas eram predominantemente resultantes de trabalho doméstico e deslocamentos associados.

Algumas limitações do estudo devem ser citadas. O estudo é pequeno para avaliar associações e o desenho transversal limita inferências causais. De qualquer forma, nossos dados ilustram a baixa AFMV aferida objetivamente em sessões mínimas de 10 minutos em mulheres com diabetes gestacional recente no pós-parto. Isso indica a vulnerabilidade desse período para a prática insuficiente de atividade física saudável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Junto com a obesidade, a incidência de diabetes gestacional tem aumentado mundialmente. Dados da OMS mostram que o histórico de diabetes gestacional é um importante fator de risco para desenvolvimento de diabetes tipo 2. Estudos mostram que esta população se beneficia de mudanças de estilo de vida no pós-parto para reduzir o risco de DM2 e o ganho excessivo de peso corporal. Trabalhos como o nosso, que descrevem a atividade física com medidas objetivas no pós-parto, principalmente com mulheres que tiveram DMG, são escassos na literatura mundial.

Neste trabalho, descrevemos o protocolo de aquisição, leitura e validação dos dados de acelerometrias, além de descrever o padrão e frequência de comportamentos de atividade física das mulheres que fizeram parte do LINDA-Brasil. As medidas de acelerometria descrevem o desfecho principal, onde apresentam excelente confiabilidade, evidenciada pelo coeficiente de correlação intraclasse, ICC 0,80.

Foram incluídas 391 mulheres, com idade média de 34 anos ($\pm 5,86$ anos). Tanto para AFMV total e em sessões de 10 minutos, mulheres brancas foram menos ativas que pardas e pretas, aquelas com ensino superior foram menos ativas que todos os outros níveis educacionais. Não houve associação da AF de nenhum dos instrumentos com idade, renda familiar, tipo de parto e IMC pós-gestação. A inatividade apresentada pelo IPAQ foi alarmante, a frequência de zeros para tempo de atividade física moderada e forte foi de 93%. O percentual que alcançou as recomendações da OMS (ao menos 150 minutos por semana de AFMV (sessões ≥ 10 minutos) foi de 8,23% (IC95% 5,69; 11,41) e 8,31% (IC95% 5,75; 11,53), respectivamente para AFMV em sessões mínimas de 10 minutos e segundo o IPAQ. Mulheres brancas foram menos ativas que pardas e pretas, e aquelas com ensino superior menos ativas que as demais. As participantes deste estudo são pouco ativas, o que é muito preocupante considerando o alto risco para conversão a DM2.

O Estudo LINDA-Brasil oportuniza avaliação do uso de acelerometria, com registro em 7 dias e 24h por dia, em mulheres em período pós-parto que tiveram diabetes gestacional. Poucos estudos descrevem os protocolos de aquisição e de leitura de acelerometria, especialmente no contexto de pós-parto e em população de menor renda. A complexidade do uso de acelerômetros em estudos epidemiológicos e ensaios clínicos de grande porte, inviabilizam muitas vezes sua

adoção. Desta forma, sendo um dos poucos estudos a abordar a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis no pós-parto de mulheres que tiveram diabetes gestacional, o LINDA-Brasil deve trazer relevantes frutos a ciência sobre a prevenção do diabetes tipo 2. Nossos resultados indicam que independente do instrumento de medição utilizado, pessoas que tiveram DMG são menos ativas no período até dois anos após o parto. Intervenções com políticas públicas que incentivem a realização de atividade física durante este período crítico da vida, e que ajudem esta população, particularmente vulnerável, praticar a atividade física no período pós-parto são urgentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aadland E, Ylvisåker E. Reliability of Objectively Measured Sedentary Time and Physical Activity in Adults. *PLoS One*. 2015;10(7):e0133296.
- Adams SA, Matthews CE, Ebbeling CB, Moore CG, Cunningham JE, Fulton J, et al. The effect of social desirability and social approval on self-reports of physical activity. *Am J Epidemiol*. 15 de fevereiro de 2005;161(4):389–98.
- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*. setembro de 2000;32(9 Suppl):S498-504.
- American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. junho de 1998;30(6):975–91.
- Arvidsson D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *Journal of Internal Medicine*. 2019;286(2):137–53.
- Atienza AA, Moser RP, Perna F, Dodd K, Ballard-Barbash R, Troiano RP, et al. Self-reported and objectively measured activity related to biomarkers using NHANES. *Med Sci Sports Exerc*. maio de 2011;43(5):815–21.
- Bassett DR, Tremblay MS, Esliger DW, Copeland JL, Barnes JD, Huntington GE. Physical activity and body mass index of children in an old order Amish community. *Med Sci Sports Exerc*. 1º de março de 2007;39(3):410–5.
- Bolognani CV, de Souza SS. Diabetes mellitus gestacional - enfoque nos novos critérios diagnósticos. 2011;
- Borodulin K, Evenson KR, Herring AH. Physical activity patterns during pregnancy through postpartum. *BMC Womens Health*. 19 de novembro de 2009;9:32.
- Borodulin K, Evenson KR, Wen F, Herring AH, Benson A. Physical Activity Patterns during Pregnancy. *Med Sci Sports Exerc*. novembro de 2008;40(11):1901–8.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2019 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [Internet]. Brasília: MS; 2020. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf*

- Cafruni CB, Valadão R de CD, Mello ED de. Como Avaliar a Atividade Física? Revista de Atenção à Saúde [Internet]. 26 de novembro de 2012 [citado 18 de janeiro de 2022];10(33). Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1555
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* abril de 1985;100(2):126–31.
- Catenacci VA, Grunwald GK, Ingebrigtsen JP, Jakicic JM, McDermott MD, Phelan S, et al. Physical Activity Patterns Using Accelerometry in the National Weight Control Registry. *Obesity.* 2011;19(6):1163–70.
- Coelho-Ravagnani C de F, Melo FCL, Ravagnani FCP, Burini FHP, Burini RC. Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta. *Rev Bras Med Esporte.* abril de 2013;19:134–8.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* agosto de 2003;35(8):1381–95.
- DiPietro L, Evenson KR, Bloodgood B, Sprow K, Troiano RP, Piercy KL, et al. Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. *Med Sci Sports Exerc.* junho de 2019;51(6):1292–302.
- Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, Anderssen SA. Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* janeiro de 2014;46(1):99–106.
- Euser AM, Dekker FW, le Cessie S. A practical approach to Bland-Altman plots and variation coefficients for log transformed variables. *J Clin Epidemiol.* outubro de 2008;61(10):978–82.
- Evenson KR, Herring AH, Wen F. Self-reported and Objectively Measured Physical Activity Among a Cohort of Postpartum Women: The PIN Postpartum Study. *J Phys Act Health.* janeiro de 2012;9(1):5–20.
- Fédération Internationale de Médecine Sportive. A inatividade física aumenta os fatores de risco para a saúde e a capacidade física. *Rev Bras Med Esporte.* abril de 1998;4:69–70.
- Fuller NJ, Jebb SA, Laskey MA, Coward WA, Elia M. Four-component model for the assessment of body composition in humans: comparison with alternative methods, and evaluation of the density and hydration of fat-free mass. *Clin Sci (Lond).* junho de 1992;82(6):687–93.
- Gabriel KP, McClain JJ, Schmid KK, Storti KL, High RR, Underwood DA, et al. Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 15 de junho de 2010;7(1):53.

- Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Med.* 5 de junho de 2015;25(2):141–51.
- Gingras V, Vigneault J, Weisnagel SJ, Tchernof A, Robitaille J. Accelerometry-measured physical activity and inflammation after gestational diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* julho de 2013;45(7):1307–12.
- Gualano B, Tinucci T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Rev bras educ fís esporte.* dezembro de 2011;25:37–43.
- Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc.* março de 2004;36(3):556.
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* agosto de 2007;39(8):1423–34.
- Hawkins M, Marcus B, Pekow P, Rosal MC, Tucker KL, Spencer RMC, et al. Physical activity and sleep quality and duration among Hispanic postpartum women at risk for type 2 diabetes: Estudio PARTO. *Sleep Health.* 1º de outubro de 2019;5(5):479–86.
- van Hees VT, Gorzelniak L, Dean León EC, Eder M, Pias M, Taherian S, et al. Separating movement and gravity components in an acceleration signal and implications for the assessment of human daily physical activity. *PLoS One.* 2013;8(4):e61691.
- Heil DP, Brage S, Rothney MP. Modeling Physical Activity Outcomes from Wearable Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* janeiro de 2012;44(1S):S50.
- Hensley LD, Ainsworth BE, Ansorge CJ. Assessment of Physical Activity—Professional Accountability in Promoting Active Lifestyles. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance.* 1º de janeiro de 1993;64(1):56–64.
- Hesketh KR, Evenson KR, Stroo M, Clancy SM, Østbye T, Benjamin-Neelon SE. Physical activity and sedentary behavior during pregnancy and postpartum, measured using hip and wrist-worn accelerometers. *Prev Med Rep.* 19 de abril de 2018;10:337–45.
- Hildebrand M, VAN Hees VT, Hansen BH, Ekelund U. Age group comparability of raw accelerometer output from wrist- and hip-worn monitors. *Med Sci Sports Exerc.* setembro de 2014a;46(9):1816–24.
- Hildebrand M, VAN Hees VT, Hansen BH, Ekelund U. Age group comparability of raw accelerometer output from wrist- and hip-worn monitors. *Med Sci Sports Exerc.* setembro de 2014b;46(9):1816–24.
- IDF Diabetes Atlas 2021 | IDF Diabetes Atlas. [citado 24 de março de 2023]. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Institute of Medicine and National Research Council. Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.*

Rasmussen KM, Yaktine AL, organizadores. Washington: National Academies Press; 2009.

Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines [Internet]. Rasmussen KM, Yaktine AL, organizadores. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009 [citado 12 de agosto de 2022]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde : 2019 : atenção primária à saúde e informações antropométricas : Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.

IPAQ. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA - VERSÃO LONGA [Internet]. [citado 16 de abril de 2023]. Disponível em: <http://www.webipaq.com.br/>

Ishikawa-Takata K, Tabata I. Exercise and Physical Activity Reference for Health Promotion 2006 (EPAR2006). *J Epidemiol.* setembro de 2007;17(5):177.

Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine.* 1º de junho de 2016;15(2):155–63.

Koolhaas CM, van Rooij FJ, Cepeda M, Tiemeier H, Franco OH, Schoufour JD. Physical activity derived from questionnaires and wrist-worn accelerometers: comparability and the role of demographic, lifestyle, and health factors among a population-based sample of older adults. *Clin Epidemiol.* 18 de dezembro de 2017;10:1–16.

Kozey-Keadle S, Libertine A, Lyden K, Staudenmayer J, Freedson PS. Validation of wearable monitors for assessing sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc.* agosto de 2011;43(8):1561–7.

Lima MG, Malta DC, Monteiro CN, Sousa NF da S, Stopa SR, Medina L de PB, et al. Leisure-time physical activity and sports in the Brazilian population: A social disparity analysis. *PLOS ONE.* 3 de dezembro de 2019;14(12):e0225940.

Lins da Silva S, Bresani-Salvi CC, de Fátima Costa Caminha M, Figueiroa JN, Batista Filho M. Classificação antropométrica de gestantes: comparação entre cinco métodos diagnósticos utilizados na América Latina. *Rev Panam Salud Publica.* 19 de junho de 2017;41:e85.

Lynch KE, Landsbaugh JR, Whitcomb BW, Pekow P, Markenson G, Chasan-Taber L. Physical Activity of Pregnant Hispanic Women. *Am J Prev Med.* outubro de 2012;43(4):434–9.

Matthews CE, Hagströmer M, Pober DM, Bowles HR. Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Med Sci Sports Exerc.* janeiro de 2012;44(1 Suppl 1):S68-76.

McParlin C, Robson SC, Tennant PW, Besson H, Rankin J, Adamson AJ, et al. Objectively measured physical activity during pregnancy: a study in obese and overweight women. *BMC Pregnancy Childbirth.* 29 de novembro de 2010;10:76.

- Melanson EL, Freedson PS. Physical activity assessment: a review of methods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* maio de 1996;36(5):385–96.
- Melo CM de, Tirapegui J, Ribeiro SML. Gasto energético corporal: conceitos, formas de avaliação e sua relação com a obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab.* abril de 2008;52:452–64.
- Melzer K, Schutz Y, Boulvain M, Kayser B. Pregnancy-related changes in activity energy expenditure and resting metabolic rate in Switzerland. *Eur J Clin Nutr.* outubro de 2009;63(10):1185–91.
- Miguel JH, Cadenas-Sanchez C, Ekelund U, Delisle Nyström C, Mora-Gonzalez J, Löf M, et al. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Med.* setembro de 2017;47(9):1821–45.
- Ministério da Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira | Biblioteca Virtual em Saúde MS [Internet]. [citado 16 de abril de 2023]. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/ministerio-da-sau-de-disponibiliza-guia-de-atividade-fisica-para-a-populacao-brasileira/>
- Montoye HJ. *Physical Activity and Health: An Epidemiologic Study of an Entire Community.* First Printing edition. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall; 1974.
- Muñoz Muñoz A, Gómez-Cantarino S, De Dios Aguado M de las M, Velasco Abellán M, González López B, Molina Gallego B, et al. Nutritional habits and levels of physical activity during pregnancy, birth and the postpartum period of women in Toledo (Spain): study protocol for a two-year prospective cohort study (the PrePaN study). *BMJ Open.* 30 de julho de 2019;9(7):e029487.
- Owen N, Sparling PB, Healy GN, Dunstan DW, Matthews CE. Sedentary Behavior: Emerging Evidence for a New Health Risk. *Mayo Clin Proc.* dezembro de 2010;85(12):1138–41.
- Ozemek C, Kirschner MM, Wilkerson BS, Byun W, Kaminsky LA. Intermonitor reliability of the GT3X+ accelerometer at hip, wrist and ankle sites during activities of daily living. *Physiol Meas.* fevereiro de 2014;35(2):129–38.
- Pereira MA, Rifas-Shiman SL, Kleinman KP, Rich-Edwards JW, Peterson KE, Gillman MW. Predictors of Change in Physical Activity During and After Pregnancy: Project Viva. *Am J Prev Med.* abril de 2007;32(4):312–9.
- Plasqui G, Westerterp KR. Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring).* outubro de 2007;15(10):2371–9.
- Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 6 de novembro de 2008;5:56.
- Reis RS, Petroski EL, Lopes A da S. Measures of the physical activity: revision of methods. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.* 1º de janeiro de 2000;2(1):89–96.

- Ricardo LIC, Wendt A, Galliano LM, Muller W de A, Cruz GIN, Wehrmeister F, et al. Number of days required to estimate physical activity constructs objectively measured in different age groups: Findings from three Brazilian (Pelotas) population-based birth cohorts. *PLOS ONE*. 10 de janeiro de 2020;15(1):e0216017.
- Richardson KR, Mdala I, Berntsen S, Ommundsen Y, Martinsen EW, Sletner L, et al. Objectively recorded physical activity in pregnancy and postpartum in a multi-ethnic cohort: association with access to recreational areas in the neighbourhood. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 7 de julho de 2016;13:78.
- Rzewnicki R, Vanden Auweele Y, De Bourdeaudhuij I. Addressing overreporting on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) telephone survey with a population sample. *Public Health Nutr*. maio de 2003;6(3):299–305.
- Sanabria-Martínez G, García-Hermoso A, Poyatos-León R, Álvarez-Bueno C, Sánchez-López M, Martínez-Vizcaíno V. Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. agosto de 2015;122(9):1167–74.
- Saris WHM, Blair SN, Van Baak MA, Eaton SB, Davies PSW, Di Pietro L, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity Reviews*. 2003;4(2):101–14.
- Sasaki J, Coutinho A, Santos C, Bertuol C, Minatto G, Berria J, et al. Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 1º de março de 2017;22(2):110–26.
- Sasaki JE, John D, Freedson PS. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *J Sci Med Sport*. setembro de 2011;14(5):411–6.
- Schmidt MI, Duncan BB, Castilhos C, Wendland EM, Hallal PC, Schaun BD, et al. Lifestyle INTERvention for Diabetes prevention After pregnancy (LINDA-Brasil): study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 30 de março de 2016;16:68.
- Silva SG da, Evenson KR, Ekelund U, Silva ICM da, Domingues MR, Silva BGC da, et al. How many days are needed to estimate wrist-worn accelerometry-assessed physical activity during the second trimester in pregnancy? *PLOS ONE*. 27 de junho de 2019;14(6):e0211442.
- Sociedade Brasileira de Diabetes. Rastreamento e diagnóstico da hiperglicemia na gestação [Internet]. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes - Ed. 2022. 2021 [citado 12 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/rastreamento-e-diagnostico-da-hiperglicemia-na-gestacao/>
- Sweeting A, Wong J, Murphy HR, Ross GP. A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus. *Endocr Rev*. 18 de janeiro de 2022;43(5):763–93.
- Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*. novembro de 2005;37(11 Suppl):S531-543.

- Tudor-Locke C, Bassett DR, Swartz AM, Strath SJ, Parr BB, Reis JP, et al. A preliminary study of one year of pedometer self-monitoring. *Ann Behav Med.* dezembro de 2004;28(3):158–62.
- Vladutiu CJ, Evenson KR, Borodulin K, Deng Y, Dole N. The association between physical activity and maternal sleep during the postpartum period. *Matern Child Health J.* novembro de 2014;18(9):2106–14.
- Wolpern AE, Bardsley TR, Brusseau TA, Byun W, Egger MJ, Nygaard IE, et al. Physical activity in the early postpartum period in primiparous women. *J Sci Med Sport.* novembro de 2021;24(11):1149–54.
- World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for healthier world. 2019.
- World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior: at a glance. 2020.
- Wu J, Einerson B, Shaw JM, Nygaard IE, Sheng X, Wolpern A, et al. Association between sleep quality and physical activity in postpartum women. *Sleep Health.* dezembro de 2019;5(6):598–605.
- Zhu Y, Zhang C. Prevalence of Gestational Diabetes and Risk of Progression to Type 2 Diabetes: a Global Perspective. *Curr Diab Rep.* janeiro de 2016;16(1):7.
- Ziesler CPØ, Staff AC, Sugulle M, Moe K. Low physical activity levels 1 year after pregnancy complications. *Pregnancy Hypertension.* 1º de agosto de 2021;25:136–42.

Figuras e Tabelas

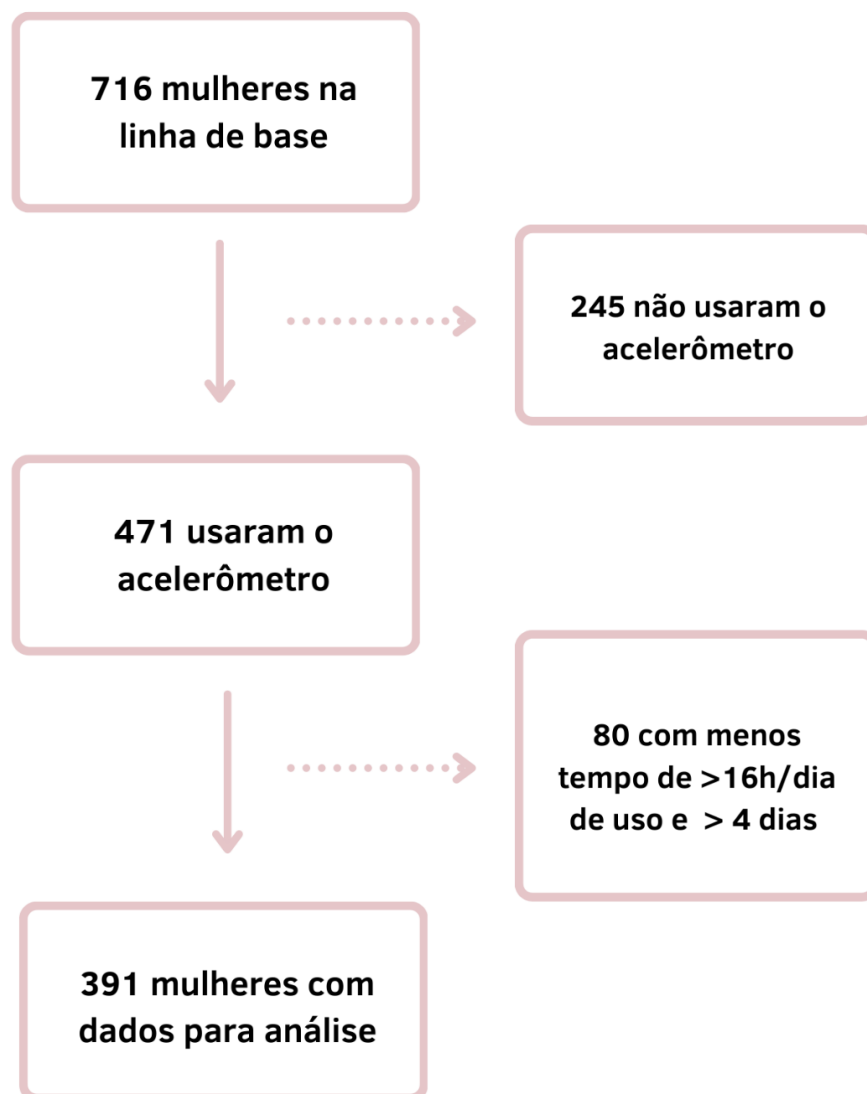


Figura 1. Fluxograma amostral. Estudo Linda-Brasil, 2015-2020.

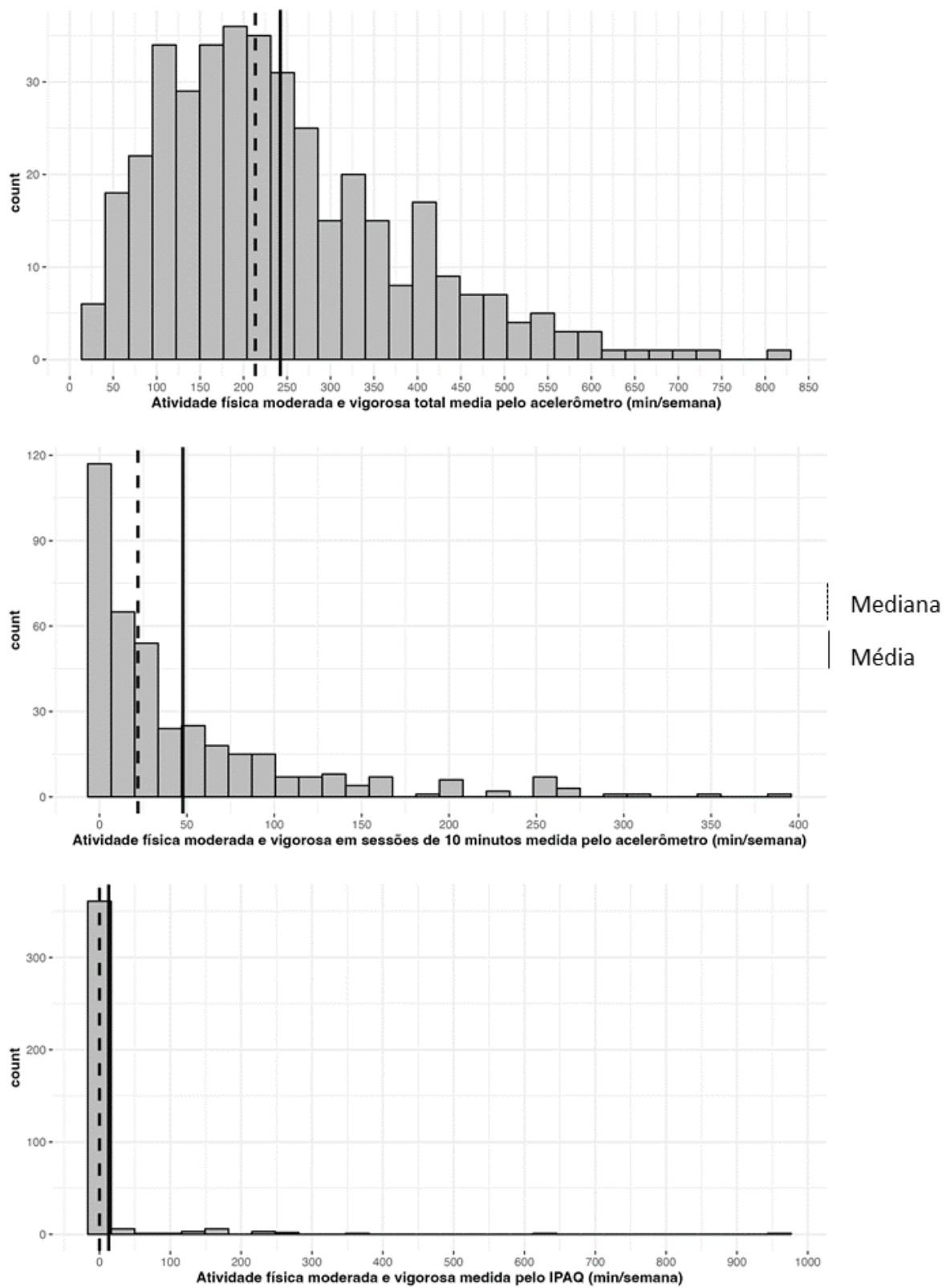


Figura 2. Distribuições da frequência de atividade física moderada ou vigorosa (AFMV) semanal total e incluído apenas sessões de AFMV com mínimo de 10 minutos (acelerômetro e questionário IPAQ). Estudo LINDA-Brasil, n = 391, 2015 a 2020.

Tabela 1. Características das participantes. Estudo LINDA-Brasil, 2015 a 2020.

	N ^a	Amostra completa <i>N=716</i>	Usaram acelerômetro <i>N=471</i>	Dados válidos ^b <i>N= 391</i>
Idade (anos) – Média (SD)	706	33,7 (5,86)	33,5 (5,87)	33,8 (5,69)
Idade por faixa etária	706			
18-25		74 (10,5%)	54 (11,6%)	38 (9,9%)
25-30		123 (17,4%)	74 (15,9%)	57 (14,8%)
30-35		216 (30,6%)	148 (31,9%)	129 (33,5%)
35+		293 (41,5%)	188 (40,5%)	161 (40,8%)
Raça/Cor^c	713			
Preto		114 (16,0%)	77 (16,4%)	59 (15,2%)
Pardo		287 (40,3%)	178 (38,0%)	151 (38,8%)
Branco		293 (41,1%)	201 (42,9%)	169 (43,4%)

Outros		19 (2,7%)	13 (2,8%)	10 (2,6%)
Vive com companheiro	715	632 (88,3%)	415 (88,1%)	340 (87,2%)
Nível Educacional	715			
Ensino Fundamental incompleto		104 (14,5%)	66 (14,0%)	53 (13,6%)
Ensino Fundamental		161 (22,5%)	113 (24,0%)	93 (23,8%)
Ensino Médio		360 (50,3%)	228 (48,5%)	191 (49,0%)
Ensino Superior		90 (12,6%)	63 (13,4%)	53 (13,6%)
Renda Familiar – em salários mínimos	701			
≤1		125 (17,8%)	84 (18,1%)	68 (17,6%)
1-2		265 (37,8%)	174 (37,5%)	142 (36,8%)
2-3		166 (23,7%)	112 (24,1%)	95 (24,6%)
3+		145 (20,7%)	94 (20,3%)	81 (21%)
Gestações anteriores	715			
0		145 (20,3%)	99 (21,1%)	80 (20,5%)

1	291 (40,7%)	185 (39,4%)	150 (38,5%)	
2+	279 (39%)	186 (39,5%)	160 (41%)	
Tempo após o parto – meses^d	637	7,77 [1,30; 31,7]	7.87 [1,53; 23,7]	7.33 [1,30; 31,7]
IMC– Pós gestação	708	30,7 (4,91)	30.5 (4,75)	30.4 (4,63)
Classificação IMC (OMS^e) - Pós gestação	708			
18.5-25	96 (13,6%)	61 (13,1%)	52 (13,4%)	
25-30	217 (30,6%)	149 (31,9%)	121 (31,2%)	
≥30	395 (55,8%)	257 (55,0%)	215 (55,4%)	
Pelo menos uma comorbidade durante a gestação	682	355 (52,1%)	229 (49,7%)	187 (48,4%)

a = Números variam por diferenças nos dados faltantes

b = 4 dias com 16 horas de uso do acelerômetro e pelo menos uma delas no final de semana;

c = Cor/raça autorreferida segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

d = Mediana e intervalo interquartis

e = Classificação conforme Organização Mundial de Saúde;

Tabela 2. Descrição da atividade física moderada e vigorosa (AFMV) semanal. Estudo LINDA-Brasil, n = 391 (2015 a 2020).

	Acelerometria	Acelerometria	IPAQ^f
	Total AFMV	Sessões de 10 minutos AFMV	Semana AFMV
	(minutos/semana)	(minutos/semana)	(minutos/semana)
Média (SD):	246 (148)	49,3 (71,1)	12,9 (70,9)
Mediana [min, max]	214 [16,1; 1000]	22,3 [0; 569]	0 [0, 960]
% (IC95%) de alcance de metas ^g	71,47% (66,7; 75,9)	8,23% (5,69; 11,41)	8,31% (5,75; 11,53)

AFMV = Atividade Física Moderada e Vigorosa (aceleração >69mg), IPAQ = Questionário Internacional de Atividade Física, 4 participantes com dados ausentes, SD = Desvio Padrão. IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

f =385 participantes, 4 participantes com dados ausentes.

g = Conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde (no mínimo 150 minutos de atividade moderada por semana ou o equivalente em atividade vigorosa)

Tabela 3 – Tempo de atividade física medida por acelerômetro de acordo com características das participantes. Estudo LINDA-Brasil, n = 391, 2015 a 2020.

	Total diário AFMV		Sessões de 10 minutos AFMV	
	Média Minutos/dia (DP)	<i>P value</i>	Mediana Minutos/dia [IIQ]	<i>P value</i>
Idade por faixa etária		ns ^h		ns ^h
18-25	36,53 (21,13)		4,33 (10,43)	
25-30	36,17 (23)		2,77 (7,99)	
30-35	34,92 (21,26)		2,49 (8,07)	
35+	34,04 (18,98)		3,70 (9,41)	
Cor/Raça^b		< 0.01 ^h		< 0.001 ^h
Branco	32,87 (20,79) ^{jk}		1,76 (7,37)	
Outros	19,35 (12,03) ^{jk}		0,00 (2,56)	

Pardo	38,49 (21,44)		4,72 (9,42)	
Preto	34,81 (20,56)		4,48 (9,13)	
Vive com o companheiro		<0.05 ^g		ns ^g
Sim	40,72 (22,06)		3,05 (8,67)	
Não	34,26 (20,89)		4,85 (12,98)	
Nível Educacional		<0.05 ^h		<0.05 ^h
Ensino Fundamental incompleto	38,41 (22,6) ^l		6,10	
Ensino Fundamental	35,81 (20,36) ^l		3,74	
Ensino Médio	36,11 (21,91) ^l		3,04	
Ensino Superior	26,79 (15,91)		1,82	
Renda Familiar – em salários mínimos		ns ^h		ns ^h
≤1	39,72 (24,6)		3,98 (7,53)	
1-2	34,55 (19,68)		3,42 (12,12)	

2-3	34,66 (22,9)		2,92 (8,60)	
3+	34,72 (16,91)		2,28 (7,19)	
Classificação IMC (OMS^c) - Pós gestação		ns ^h		ns ^h
18.5-25	36,53 (23,47)		3,72 (7,99)	
25-30	36,54 (18,69)		3,35 (10,10)	
≥30	33,43 (21,14)		3,12 (9,24)	
Complicações na gestação		<0.05 ⁱ		<0.001 ⁱ
Sim	32,8 (20,35)		2,30 (7,86)	
Não	37,43 (21,7)		3,94 (9,79)	

ns = não significativo;

h = Kurskal-Wallis test;

i = Wilcoxon test;

j = diferente para pardo, pairwise post-hoc Dunn test, bonferroni correction;

k = diferente para preto pairwise post-hoc Dunn test, bonferroni correction;

l = diferente para University, post-hoc Dunn test, bonferroni correction;

Tabela 4 - Associações com tempo de AFMV total diária e características amostrais.

	AFMV total diário (minutos)				
	Beta bruto	p	Beta ajustado	IC 95%	p
Idade por faixa etária					
18-25	Referência				
25-30	-1,96	0,641	-2,11	-10,4; 6,2	0,616
30-35	-1,61	0,664	-1,81	-9,2; 5,6	0,630
35+	-2,64	0,466	-2,93	-10,2; 4,4	0,429
Cor/Raça^b					
Preto	Referência				
Pardo	3,68	0,220	4,90	-1,2; 11	0,116
Branco	-3,15	0,286	-0,72	6,8; 5,4	0,814
Outros	-15,45	0,021	-17,15	-30,5; -3,8	0,012
Vive com o companheiro					
Sim	-7,06	0,019	-7,02	-13,3; -0,8	0,027
Não	Referência				
Nível Educacional					
Ensino Fundamental incompleto	Referência				

Ensino Fundamental	-2,59	0,445	-3,15	-10,1; 3,8	0,373
Ensino Médio	-3,33	0,277	-4,44	-10,9; 2,1	0,180
Ensino Superior	-11,61	0,002	-10,89	-19,3; -2,5	0,011
Renda Familiar – em salários mínimos					
≤1	Referência				
1-2	-3,62	0,222	-2,04	-8,2; 4,1	0,513
2-3	-4,48	0,161	-0,60	-7,4; 6,2	0,862
3+	-5,15	0,119	-0,99	-8,2; 6,2	0,787
IMC Pós gestação					
18.5-25	Referência				
25-30	2,10	0,528	2,67	-4; 9,3	0,431
≥30	-0,93	0,766	-1,03	-7,2; 5,2	0,743
Complicações na gestação					
Sim	Referência				
Não	3,64	0,735	3,82	-0,2; 7,9	0,065

Tabela 5 - Associações entre categorias de AFMV (sim; não), considerando apenas sessões mínimas de 10 minutos e características amostrais.

Idade por faixa etária	AFMV Sessões de 10 minutos				
	OR Bruto	P	OR Ajustado	IC 95%	P
18-25	Referência				
25-30	0,15	0,101	0,13	0,01; 0,97	0,761
30-35	0,79	0,705	0,82	0,25; 3,25	0,740
35+	0,88	0,829	0,81	0,25; 3,15	0,512
Cor/Raça^b					
Preto	Referência				
Pardo	0,83	0,723	0,69	0,24; 2,19	0,512
Branco	0,75	0,571	0,71	0,24; 2,27	0,545
Outros	0,00	0,990	0,00	- *	0,990
Vive com o companheiro					
Sim	1,04	0,946	1,55	0,48; 6,98	0,510
Não	Referência				
Nível Educacional					
Ensino Fundamental incompleto	Referência				

Ensino Fundamental	0,32	0,057	0,33	0,09; 1,16	0,087
Ensino Médio	0,56	0,202	0,52	0,19; 1,54	0,216
Ensino Superior	0,22	0,064	0,20	0,03; 1,06	0,079
Renda Familiar – em salários mínimos					
≤1	Referência				
1-2	1,20	1,20	1,58	0,51; 6,01	0,454
2-3	0,45	0,45	0,66	0,14; 3,15	0,595
3+	0,96	0,96	1,76	0,45; 7,77	0,429
Classificação IMC (OMS^c) - Pós gestação					
18.5-25	Referência				
25-30	0,94	0,94	1,51	0,41; 7,26	0,563
≥30	1,14	1,14	1,42	0,44; 6,43	0,594
Complicações na gestação					
Sim	Referência				
Não	1,17	0,681	0,91	0,42; 2,00	0,820

* Número insuficiente para fazer estimativa

ANEXOS

- a. Aprovação pelo Comitê da Ética e Pesquisa
- b. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- c. Detalhes metodológicos adicionais
- d. Manual de Acelerometria – Estudo LINDA-Brasil

a. **Aprovação pelo Comitê da Ética e Pesquisa**

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE
PORTO ALEGRE - HCPA /
UFRGS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PREVENÇÃO DO DIABETES EM MULHERES COM DIABETES GESTACIONAL PRÉVIO: ESTUDO MULTICÊNTRICO DE MUDANÇAS INTENSIVAS DE ESTILO DE VIDA: LINDA-BRASIL (Lifesytle INtervention for Diabetes prevention After pregnancy)

Pesquisador: Maria Ines Schmidt

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 00914312.0.1001.5327

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA / UFRGS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 154.281

Data da Relatoria: 05/12/2012

Apresentação do Projeto:

Pesquisador encaminha emenda ao projeto para inclusão de novos centros de recrutamento. A inclusão é necessária devido ao pequeno número de mulheres com diabetes gestacional em cada hospital terciário. A inclusão possibilitará um recrutamento maior de pacientes num período menor de tempo e garantirá o número necessário de participantes.

Encaminha também nova versão do TCLE com alteração de grafia a inclusão de duas frases pertinentes ao projeto.

Objetivo da Pesquisa:

Não se aplica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não se aplica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Novo TCLE apresentado está adequado.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica.

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2227 F
Bairro: Bom Fim CEP: 90.035-903
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)359-7640 Fax: (51)359-7640 E-mail: cephcpa@hcpa.ufrgs.br

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Emenda e TCLE versão 19/11/2012 aprovados.

PORTO ALEGRE, 28 de Novembro de 2012

Assinador por:
José Roberto Goldim
(Coordenador)

b. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prevenção do diabetes em mulheres com diabetes gestacional prévio:

Estudo multicêntrico de mudanças intensivas de estilo de vida: LINDA-Brasil (Lifestyle Intervention for Diabetes prevention After pregnancy)

Etapa Inicial

Você está sendo convidada a participar do LINDA-Brasil que ocorre em múltiplos centros do Brasil¹ e irá acompanhar mulheres que tiveram diabetes gestacional. Mulheres com diabetes gestacional apresentam maior risco de desenvolver diabetes futuramente e o objetivo do estudo é reduzir esse risco.

Antes de concordar em participar do estudo, é necessário que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Fique à vontade para perguntar o que não está claro. Sua participação é totalmente voluntária.

O estudo será realizado em duas etapas: A etapa inicial ocorre enquanto você está grávida e logo após o parto. Na segunda etapa, chamada ensaio clínico randomizado, serão feitas orientações sobre mudanças de hábitos alimentares e de atividade física que podem ajudar na prevenção do diabetes.

Você está sendo convidada a participar agora da etapa inicial. O objetivo desta etapa é acompanhar mulheres com diabetes gestacional até o período pós-parto. Aquelas que forem identificadas como de maior risco de diabetes, poderão ser convidadas mais tarde para participar da segunda etapa, quando serão acompanhados dois grupos de prevenção, um de forma mais semelhante ao que é realizado nos serviços de saúde, e outro com abordagem mais intensiva. Nos dois grupos será verificado periodicamente quem desenvolveu diabetes.

Sua participação nesta etapa envolverá:

1. Responder questionários com dados de identificação e contato, bem como aspectos de saúde, hábitos de vida (alimentação e atividade física) e características socioeconômicas.
2. Responder ligações telefônicas breves para saber como está a sua saúde e do seu bebê durante sua gravidez e no pós-parto, e também para agendar sua vinda ao Centro de Pesquisa.
3. Verificar como está o seu diabetes após o parto. Para tanto, será realizado um teste oral de tolerância à glicose (TTG), em que você ingere um líquido doce e faz coleta de sangue em jejum e após a ingestão do líquido. Você será informada se o resultado estiver alterado (maior risco de diabetes ou diabetes). Aquelas identificadas como de maior risco serão examinadas mais detalhadamente, envolvendo coleta de sangue (TTG) e urina, questionários, medidas antropométricas simples (altura, circunferência da cintura, quadril, entre outras) pressão arterial, e testes de capacidade física (força da mão, flexibilidade). Será consultada sua carteirinha e a de seu bebê. Serão realizados os seguintes exames de sangue: hemoglobina (anemia), glicemia em jejum e 2h pós-carga (maior risco de diabetes ou diabetes) e, quando necessário, TSH e T4livre (função da tireoide).

Parte do material biológico coletado será armazenada para, dependendo da disponibilidade financeira, realizar exames laboratoriais relacionados aos objetivos deste estudo (prevenção do diabetes). Por exemplo, glicose, insulina, triglicerídeos, HDL-colesterol, HbA1C e estudos genéticos. Esses estudos poderão auxiliar no conhecimento sobre o diabetes ou outras doenças crônicas relacionadas. Durante o acompanhamento poderá ser necessário consulta ao seu prontuário ou de seu bebê.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Pelotas/RS, Centro de Estudos em Diabetes e Hipertensão, Fortaleza/CE.

Rubrica: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O **benefício** principal da participação no estudo nesta etapa inicial é a oportunidade de saber se permaneceu ou não com diabetes após a gestação e receber orientações de como a amamentação poderá ajudar não apenas o seu bebê, mas também a sua própria saúde. As mulheres que alcançarem níveis diagnósticos de diabetes serão encaminhadas ao seu clínico para confirmação e tratamento. Na segunda etapa, se você preencher os critérios de participação, poderá ser incluída no programa para prevenir o diabetes após o parto. Os **riscos e possíveis reações limitam-se à coleta de sangue**. As coletas de sangue serão realizadas com material descartável, de acordo com as normas de prevenção de contaminação. Algumas pessoas poderão apresentar mancha escura (hematoma) ou dor leve no local, que desaparecerá em alguns dias e normalmente não tem necessidade de cuidado especial.

O custo relacionado ao transporte e à alimentação para algumas visitas ao centro de pesquisa poderá ser pago pelo projeto. Você poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo na sua relação com a equipe do estudo e nem ao atendimento assistencial que recebe ou venha a receber na instituição.

Interações com a equipe LINDA poderão ser gravadas para controle de qualidade. A equipe LINDA se compromete em manter o sigilo das informações obtidas e dos dados de identificação pessoal das participantes. Os resultados serão divulgados de maneira agrupada, sem a identificação das participantes do estudo. Se houver necessidade de interromper o estudo, a equipe de pesquisa irá lhe notificar.

Você receberá uma cópia deste Termo onde consta também o telefone e o endereço institucional do pesquisador coordenador e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e/ou sua participação, agora ou a qualquer momento.

Declaro concordar que as informações sobre este estudo ficaram claras, e que os investigadores responderam as eventuais perguntas ou dúvidas apresentadas.

Sim Não

Declaro concordar em participar desta etapa inicial do estudo.

Sim Não

Declaro concordar que os materiais biológicos colhidos no estudo sejam armazenados e utilizados para análises sobre diabetes e outras doenças relacionadas não especificadas neste termo, não sendo necessário novo consentimento.

Sim Não

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (51) 3359-7640; Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (51) 3214-8571; Grupo Hospitalar Conceição- Hospital Fêmina (51) 3314-5200; Hospital Materno Infantil Presidente Vargas (51) 3289-3000; Hospital Mãe de Deus (51) 3230-6087; Hospital São Lucas-PUCRS (51) 3320-3464.

Centro LINDA-Porto Alegre
Telefone: (51) 3094 3067
Pesquisador responsável:

Nome da participante: _____
ASSINATURA: _____ DATA: ____/____/____

c. Detalhes metodológicos adicionais

Desenho do Estudo

Estudo LINDA-Brasil é um Ensaio Clínico Randomizado (ECR) com medidas repetidas anualmente realizadas em 6 centros de investigação no Brasil, Porto Alegre, Pelotas, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza, com tempo de seguimento médio de 2 a 5 anos (Figura 3).

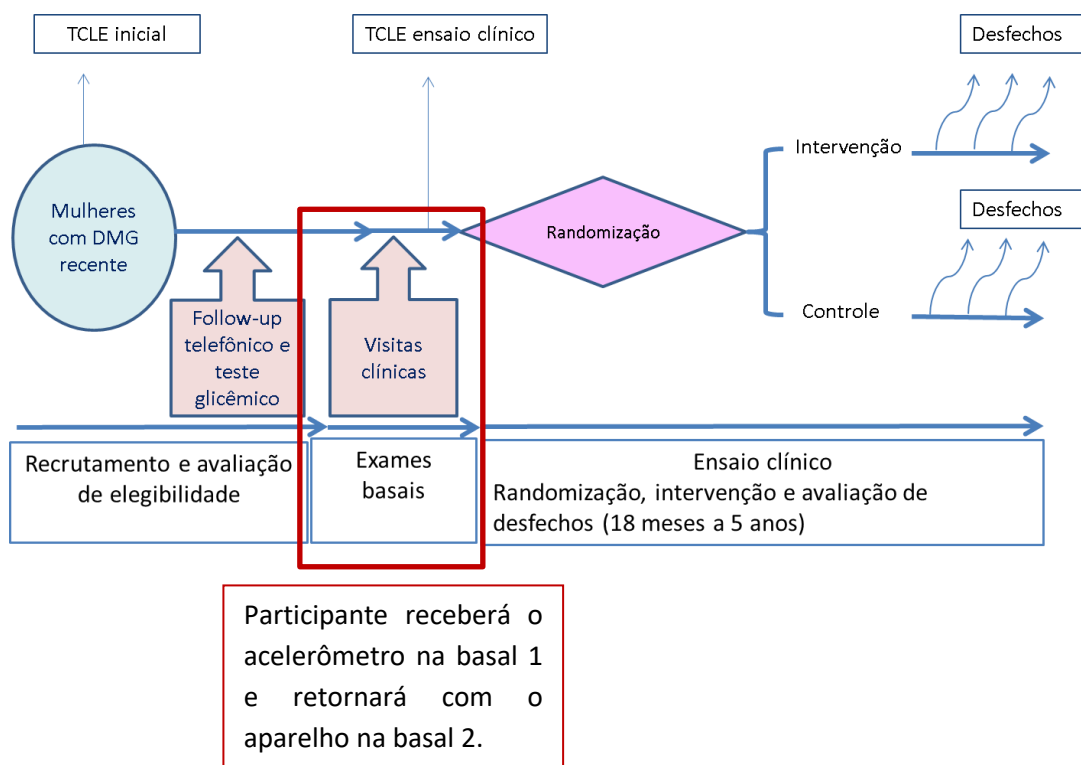


Figura 3. Fluxograma do Estudo LINDA-Brasil

Amostra

Foram recrutadas mulheres com 18 anos ou mais, que apresentaram diabetes mellitus gestacional a menos de dois anos desde a data do parto, independentemente do critério diagnóstico, e que residem a uma distância de acesso fácil aos locais do estudo. A identificação foi feita em clínicas pré-natais nos centros de recrutamento.

Entre 48 a 24 h antes da visita Basal 1, é feita ligação ou enviado um SMS, chamado de “LINDA chama”, para confirmar a vinda da participante no Centro de Pesquisa e relembrar orientações importantes.

As análises do presente trabalho incluíram todas as participantes que utilizaram o acelerômetro durante a realização das visitas Basal 1 e Basal 2.

Critérios de inclusão

A entrada das mulheres elegíveis no Estudo pode ocorrer até dois anos após o parto, mas o ideal é a entrada a partir de 10 semanas pós-parto. O uso de insulina durante a gravidez a torna automaticamente elegível. A elegibilidade para as mulheres restantes é avaliada por um teste de tolerância oral à glicose com 75g em 2h (TOTG), realizado após a sexta semana pós-parto. As mulheres que apresentam glicemia de jejum alterada (em jejum glicose >100 mg/dl; 5,6 mmol/L) ou intolerância à glicose (2h glicose plasmática >140 mg/dl; 7,8 mmol/L) também são elegíveis.

Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram: diabetes mellitus confirmado; uso de medicação antidiabética; tolerância normal à glicose (se não usou insulina durante a gravidez); residência distante do local do estudo ou falta de interesse; IMC > 40 kg / m²; e limitações de saúde ou tratamentos (avaliados por questionário) que restringem a intervenção nutricional ou a capacidade para a prática de atividade física.

Procedimento de medição e coleta de dados

Na visita Basal 1 a participante realizou os seguintes exames no centro de pesquisa: coleta de urina, peso em jejum, altura em pé, altura sentada, circunferência de cintura (em jejum), cabeça, pescoço e braço, bioimpedância, pressão arterial, além de responder os questionários: Atividade física, qualidade do sono, rede virtual, compulsão alimentar, trajetória de peso corporal, qualidade de vida, inventário de desejo intenso por alimentos, escala de Edimburgo,

alimentação do bebê, alimentar focado, além de receber instruções para preenchimento do diário do sono e uso do acelerômetro durante os 7 dias.

Na visita Basal 2, as mulheres retornam ao centro de pesquisa para a entrega do diário do sono e acelerômetro. Além disso, realizam o teste de caminhada de 6 minutos, recebem os resultados de alguns exames e repetem o TOTG (Teste de tolerância a glicose).

Coleta dos dados sociodemográficos

Na visita Basal 1, as mulheres respondem a questionários padronizados e passam por medições físicas. Os questionários aplicados abordam fatores de risco para diabetes tipo 2, incluindo hábitos alimentares, de atividade física, sedentarismo, aspectos da qualidade de vida, sintomas depressivos, percepção da imagem corporal, qualidade e duração do sono, uso de medicamentos e percepção do risco de diabetes.

Coleta dos dados antropométricos

Os dados antropométricos foram coletados no Centro de Pesquisa por equipe treinada, durante a visita Basal 1. O peso foi aferido utilizando balança eletrônica da marca Toledo até 200kg, a base da balança fica sobre o chão em superfície firme e reta, a aferidora verifica se o visor está no zero. A participante se mantém descalça e com roupa leve, caso não seja possível a aferidora indica no sistema como alteração no protocolo. Durante a aferição do peso, a participante se manteve no centro da plataforma da balança, de frente para o visor, com os braços ao longo do corpo, olhando para frente. A aferidora irá anotar o peso em Kg sem arredondamentos.

A altura foi aferida com o estadiômetro escala 0,1cm da marca SECA (SE-216). A participante se manteve descalça, sem óculos, tiaras e presilhas nos cabelos. A aferidora orientará a participante a ficar em pé ereta, abaixo da haste horizontal do estadiômetro com as costas encostadas à escala vertical do equipamento. Os pés com calcanhares ou joelhos unidos, como ficar confortável para a participante. A participante deverá olhar para frente e a parte central de sua cabeça deverá estar alinhada com o centro da haste do equipamento, onde deverá inspirar fundo e prender o ar, sem mover a cabeça. A aferidora deverá anotar a altura em centímetros sem arredondamentos.

A partir da altura e o peso, que foram mensurados no centro de pesquisa, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC: kg / m^2) usando procedimentos padrão seguindo a OMS.

Coleta dos dados da atividade física

Na visita Basal 1 a participante realiza o preenchimento do questionário de atividade física IPAQ, com 11 questões relacionadas a frequência habitual de atividades físicas realizadas durante a última semana.

A avaliação da atividade física foi complementada com o uso de acelerômetros nessa visita a supervisora que está acompanhando os exames entrega o acelerômetro a participante e passa a instrução do uso. As participantes receberam o dispositivo para usar durante 7 dias consecutivos, durante as 24 horas do dia.



Fluxograma dias de uso do acelerômetro

Na visita Basal 2, realizada entre 8 dias e 30 dias após a visita Basal 1, foi realizado o teste de caminhada, a devolução do acelerômetro e diário do sono, repetiram o TOTG e foi realizado à randomização para o ECR.

Materiais utilizados

O Estudo LINDA-Brasil possui um manual de instruções de preparação para o ECR, onde são descritos todos os processos de avaliação inicial de elegibilidade, agendamento, basal 1, basal 2 e randomização.

Foi utilizado para avaliar a atividade física o acelerômetro ActiGraph modelo wGT3X-BT (ActiGraph, Pensacola - Florida, USA) compacto medindo 3,3 x 4,6 x 1,5 cm e pesando 19

gramas, triaxial, com frequências entre 30 a 100 Hertz, repetições por segundo, e acelerações variando -8 e 8 g, sendo 1g igual a $9,8 \text{ m} / \text{s}^2$.) O dispositivo é registrado na Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), sob o número de homologação 06586-19-09607).

Foram adquiridos 50 aparelhos, no valor de US\$225,00 cada, e 65 faixas elásticas, 30 faixas de 91,44cm (36”), 30 faixas de 122cm (48”) e 5 faixas de 154,4cm (60”), no valor de US\$15,00, US\$16,00 e US\$16,00 cada, respectivamente.

Para utilização dos acelerômetros, os aparelhos foram fixados em cintas elásticas, ajustadas na cintura. A escolha do posicionamento do acelerômetro na cintura/quadril, foi devida às maiores acurácias na estimação de volume e classificação de comportamentos quando comparada com os acelerômetros usados no punho. As possíveis desvantagens são inconveniência ou incomodo para a participante e ausência de algoritmos validados para avaliação de sono. Entretanto, o principal objetivo do estudo é avaliar a atividade física, justificando o uso na cintura.(Hildebrand et al. 2014a; Ozemek et al. 2014)

O software Actilife versão 6.13.4 foi utilizado para ativação e calibragem do aparelho, extração dos dados após a devolução conforme o protocolo a seguir. Averiguação da carga da bateria, calibração e definição dos parâmetros de coleta (horário de ativação e desativação do aparelho, ID da participante, sexo, idade e local de uso). Os centros de investigação enviaram os dados dos acelerômetros para o centro coordenador (Porto Alegre / RS), que gerava os resultados e armazenava no sistema LINDA (online). O custo do software foi de US\$2.195,00, contendo 1 licença *full* e 5 licenças *single*.

Para o processamento dos dados e geração das variáveis derivadas foram utilizados o Software R Studio Desktop 2022.02.0+443 e o pacote GGIR versão 2.5-0.



Acelerômetro wGT3x e fita elástica ajustável

Instruções de uso

A aferidora antes da entrega do aparelho verificou se o acelerômetro está carregado, com no mínimo 80% de bateria. Para a ativação no software Actilife, a aferidora informou no sistema data e horário de início (14h do dia da visita ao centro de pesquisa) e data e início de fim da medicação (14h do sétimo dia após a visita no centro de pesquisa), além do ID, sexo, data de nascimento. Confirmou se as informações estão corretas 30 hertz, 3rd (axis) e low frequency (filter).

A supervisão do centro de investigação foi a responsável pelo controle de entrega e devolução dos equipamentos. O uso de planilhas que identifiquem o equipamento que esteve com a participante foi utilizado para a monitorização. Todos os acelerômetros foram identificados com uma numeração.

A participante foi instruída a colocar a cinta elástica com o aparelho na cintura/abdômen, como cinto, com o “pino” (entrada USB) voltada para cima, sempre fechado, diretamente na pele ou por cima de uma peça de roupa. Permanecendo com o aparelho durante os 7 dias, retirando apenas para tomar banho e pondo-o novamente após secar-se. Usando durante o sono.

A devolução do equipamento foi realizada na visita Basal 2, previamente agendada pela supervisora do centro de investigação. O manual encontra-se em anexo.

Armazenamento dos dados

Os arquivos gerados, a partir dos aparelhos utilizados, são armazenados no formato .gt3x, constituídos por outros dois sub arquivos, um em formato de texto (.txt) com as informações da participante, data de coleta e parâmetros utilizados na ativação do acelerômetro e o outro com

dados de registros binários (bin) das acelerações nos três eixos (x, y e z), com dados brutos de aceleração. Para cada participante, conforme o período utilizado, o aparelho gerou um arquivo GT3X de 30 a 50MB. Todos esses arquivos foram armazenados no sistema LINDA-Brasil, desenvolvido pela Equipe do Centro de Dados do Estudo e armazenados em servidor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Processamento dos dados e Análise

Os arquivos com menos de 2MB foram identificados como dados insuficientes, portanto, esses participantes foram considerados não aderentes ao uso do equipamento caso não houvesse evidências de mal funcionamento do aparelho.

Os dados no formato .gt3x foram convertidos para o formato de valores separados por vírgula (.csv) no software Actilife na versão 6.13.441. Em seguida, foram processados no software R, com o pacote GGIR.

Descrição do procedimento dos dados de aceleração

Medida ENMO

A intensidade do movimento foi estimada usando a magnitude do vetor de aceleração em intervalos curtos de tempo, períodos de 5 segundos. O ENMO (Euclidean Norm Minus One) é uma métrica resumida para dados de aceleração, representa a magnitude do vetor em 3 eixos axiais menos a contribuição da gravidade (1g).

É calculado pela soma da aceleração quadrada de cada um dos três eixos do acelerômetro em cada ponto de tempo, ou seja, Norma Euclidiana e, em seguida, subtraindo o componente gravitacional, 1 g (1 g = 9,81 m/s²).

A ENMO é descrita como (van Hees et al. 2013; Hildebrand et al. 2014a):

$$\text{Euclidean Norm Minus One (ENMO)} = r_i - 1000$$

Onde:

$$r_i = \sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2} = i^{\text{th}} \text{ vector magnitude at each time point}$$

1000 = 1000 *unidades miligravitacionais* = 1 *unidade gravitacional*

Quanto maior for a intensidade do movimento e a duração da atividade física nas “épocas”, a média das 150 medições de 5 segundos será o valor do ENMO. A hipótese é que aumento da magnitude média diária do vetor indica níveis crescentes de atividade física. A magnitude vetorial, sendo uma operação matemática, pode preservar a complexidade e variação da atividade física.

Imputação dos dados “missing”

Para períodos com dados faltantes foi atribuída a média da intensidade de aceleração correspondente ao mesmo horário do dia nos outros dias de coleta com dados disponíveis.

Calibragem dos acelerômetros

A autocalibração dos aparelhos contra a gravidade local foi feita para garantir a comparabilidade entre diferentes unidades de acelerômetros.(van Hees et al. 2013) Foi avaliada a qualidade da calibração considerando o erro de pós-calibração e os aqueles indivíduos para os quais a calibração não foi possível ou com um erro de medição pós-calibração de mais de 0,2 g ($1g = 9,8 \text{ m / s}^2$) foram considerados como tendo dados inválidos.

Classificação de intensidade de aceleração

Evidências apontam que exigências mais rígidas de tempo de uso (horas por dia e dias totais) de uso poderiam aumentar a confiabilidade das medidas de atividade física. Diminuir as exigências de tempo de uso poderiam aumentar o tamanho da amostra, mas reduzir a precisão das estimativas.(Aadland e Ylvisåker 2015)

Os protocolos de horas e dias de uso são controversos, para obtermos um equilíbrio entre a amostra e a confiabilidade das estimativas, foram avaliados o número mínimo de dias e horas/dia para gerar uma melhor estimativa de atividade física ao longo da semana. No entanto, um mínimo de 4 dias de dados válidos é recomendado como sugerido em uma revisão sistemática de Trost (2005).(Trost et al. 2005) Migueles (2017) sugere períodos de registro de 24 h em vez de horas de vigília, devido a obtenção de mais tempo de registro, portanto, dados

mais válidos, também se deve ao interesse em avaliar comportamentos relacionados ao sono e melhor adesão.(Migueles et al. 2017) Não há consenso sobre a necessidade de incluir ou não final de semana.

Referência	Local	Filtro	Época	Vetor	SED	LPA	AMP	VPA	VVPA
Adultos									
Freedson et al., 1998 - doi: 10.1097/00005768-199805000-00021	Quadril direito	NR	60 s	VA	≤99	100–759	760–5724	5725–9498	≥9499
Hildebrand et al., 2014 - doi: 10.1249/MSS.0000000000000289	Quadril direito	NR	Bruto: 60Hz	VM	N / D	≤69 mg	69-259 mg	≥260 mg	N / D
Kozey-Keadle et al., 2011 - doi: 10.1249/MSS.0b013e31820ce174	Quadril direito	LFE	60 s	VA	≤150	N / D	N / D	N / D	N / D
Matheus et al., 2005 - doi: 10.1249/01.mss.0000185674.09066.8a	Quadril direito	NR	60 s	VA	N / D	N / D	760–5998	≥5999	N / D
Matheus et al., 2008 - doi: 10.1093/aje/kwm390	Quadril direito	NR	60 s	VA	≤100	N / D	N / D	N / D	N / D
Metzger et al., 2008 - doi: 10.1093/aje/kwm390	Quadril direito	NR	60 s	VA	< 100	100–2019	N / D	N / D	N / D
Santos-Lozano et al., 2013 - doi: 10.1055/s-0033-1337945	Quadril direito	Normal	60 s	VM	N / D	N / D	≤3208	3209–8565	≥11.593
Sasaki et al., 2011 - doi: 10.1016/j.jsams.2011.04.003	Quadril direito	Normal	60 s	VM	N / D	≤2690	2691–6166	6167–9642	≥9643
Troiano et al., 2008 - doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3	Quadril direito	NR	60 s	VA	≤100	101–2019	2020–5998	≥5998	N / D

Tabela adaptada, Migueles, 2017. (Migueles et al. 2017)

Pontos de corte para definição de intensidades de atividade

Hildebrandt (2014) determina os limiares de intensidade para intensidade moderada (3 METs) e vigorosa (6 METs) em dois tipos de monitores e posicionados no quadril e pulso em adultos e crianças. Os limiares de intensidade foram consideravelmente mais altos em crianças do que em adultos, porém bastante semelhantes entre as marcas duas marcas de monitores no mesmo posicionamento nas duas faixas etárias. Considerando o acelerômetro Actigraph posicionado no quadril, o limiar de intensidade de referência foi “AG wrist” 3 METs 100.6 m g e 6 METs 258.7 m g. (Hildebrand et al. 2014a)

		3 METs	6 METs
Adults (<i>n</i> = 30)	AG hip	69.1	258.7
	GA hip ^a	68.7	266.8
	AG wrist	100.6	428.8
	GA wrist ^a	93.2	418.3
Children (<i>n</i> = 30)	AG hip	142.6	464.6
	GA hip ^a	152.8	514.3
	AG wrist	201.4	707.0
	GA wrist	191.6	695.8

^a*n* = 29.

Figura X: Limiares de intensidade de aceleração derivados (m g) para MPA (3 METs) e VPA (6 METs) em crianças e adultos, respectivamente. Retirado do artigo Hildebrand 2014.

Com base em Bakrania (2016) os valores de ENMO entre 25,8 e 100,6 m g correspondem à atividade leve e >100,6 m g a atividade física moderada a vigorosa (AFMV).

Análises Estatísticas

Variáveis categóricas foram descritas com frequências e porcentagens as variáveis contínuas como médias e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme sua distribuição de probabilidades, que foi avaliada por histograma, quantile-quantile plots, e pelo teste de Shapiro-Wilk. Devido à não normalidade da distribuição dos tempos de atividade física moderada e vigorosa total e em sessões de 10 minutos, as associações entre os níveis de atividade física e as características das participantes foram avaliadas por testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Quando o teste de Kruskal-Wallis apresentou significância estatística, os testes diretos entre as categorias foram realizados usando teste de Dunn com correção de Bonferroni.

Para determinar o número mínimo de dias necessários para medição fidedigna da atividade física moderada e vigorosa, foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), estimando a confiabilidade de um dia de registro com um modelo de duas vias para consistência. Depois, com o uso da fórmula de Spearman-Brown modificada, estimamos o ICC e respectivos intervalos de confiança para dois a sete dias de registro, além do número mínimo de dias necessários para atingir um ICC de 0.8.(Koo e Li 2016; Silva et al. 2019; Ricardo et al. 2020) O limiar de 80% foi estabelecido com base na literatura prévia e indicaria que 80% da

variabilidade da média da medida na amostra é explicada pela variabilidade entre indivíduos, e não intra-indivíduos ou erro aleatório. (Koo e Li 2016; Silva et al. 2019; Ricardo et al. 2020) Brevemente, a fórmula de Spearman Brown pode ser usada para estimar o ICC que seria atingido por uma escala caso a quantidade de perguntas nessa escala fosse aumentada ou diminuída, com base no ICC inicial dessa escala.

Para registros menores do que 7 dias, foi realizada amostragem aleatória de agrupamentos de um a seis dias para cada participante com 7 dias de uso. O método de Bland-Altman estabelece um processo para quantificar a concordância entre duas medições quantitativas através da construção de limites de concordância. Esses limites são calculados usando a média e o desvio-padrão das diferenças entre duas medidas, que é plotada contra a média destas mesmas medições. Aspectos da aquisição dos registros, incluindo número de aparelhos utilizados, custos, durabilidade, reposição, extravio serão descritos para registro da logística empregada.

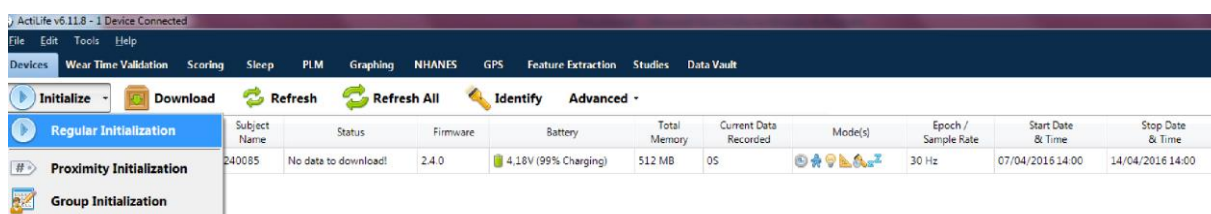
d. Manual de Acelerometria – Estudo LINDA-Brasil

Ativação do acelerômetro

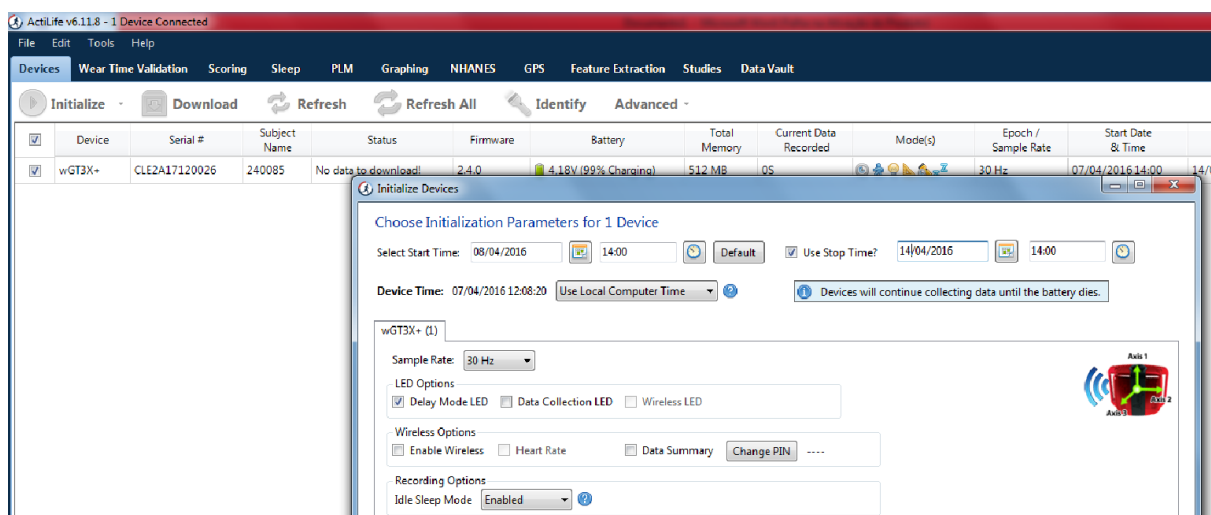
Antes do uso, verificar se o acelerômetro está carregado. O aparelho deve estar com no mínimo 80% de bateria para ser ativado. Caso necessite carregar a bateria, basta conectar o aparelho ao computador (entrada USB).

O aparelho deverá ser ativado com os dados da participante:

- Selecione o acelerômetro a ser inicializado. Vários acelerômetros podem ser inicializados ao mesmo tempo.
- Selecione a opção “Regular Initialization” na opção “Initialize”

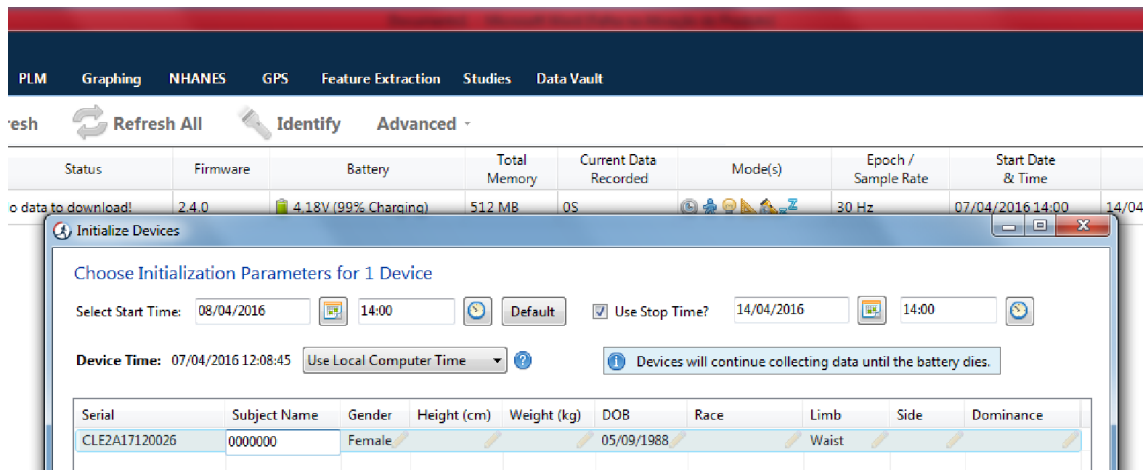


- Preencha o período de ativação do acelerômetro: data e horário de início e data e horário final. O horário de início deverá ser às 14h do dia da visita ao centro de pesquisa. O final deverá ser às 14h do sétimo dia após a visita. A participante deverá voltar ao centro para entregar o acelerômetro (B2) a partir da data e horário da desativação programada.



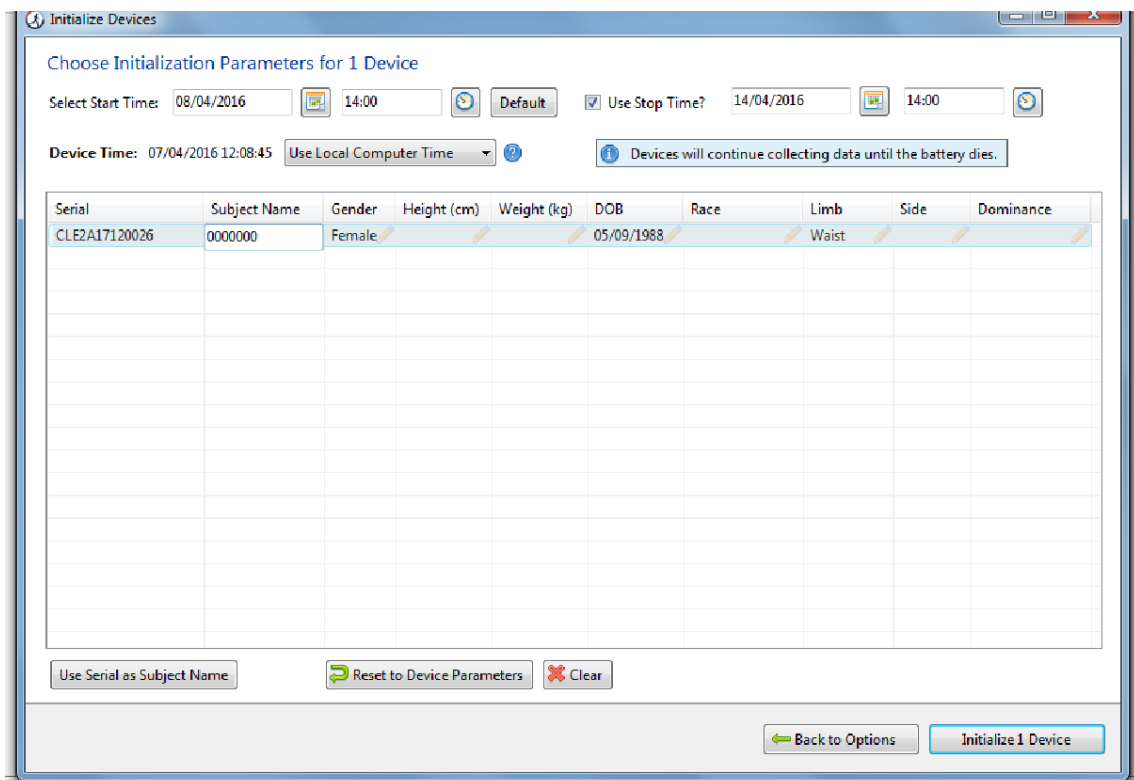
Período de ativação do acelerômetro

- Insira os dados da participante: ID, sexo, data de nascimento e local de uso do acelerômetro. A altura e o peso serão preenchidos na B2, quando o acelerômetro já tiver sido usado.



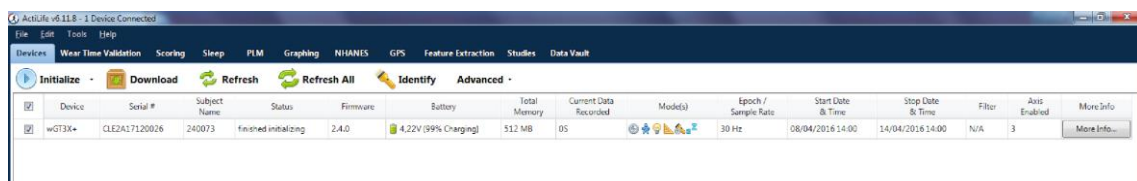
Identificação da participante na ativação do acelerômetro

- Definição prévia: 30 hertz, 3rd (axis), low frequency (filter).
- Clique o botão de “Initialize 1 device” para dar início a ativação.



Iniciando a ativação do acelerômetro

- Aguarde o status ser finalizado antes de desconectar o acelerômetro do computador.



Finalizando a ativação do acelerômetro

- Feche o programa e ejeite a entrada USB do acelerômetro antes de desconectá-lo do computador.

Controle da entrega do acelerômetro

A supervisão será a responsável pelo controle de entrega e devolução dos equipamentos. O uso de planilhas que identifiquem o equipamento que estar com a participante poderá ser utilizada para a monitorização. Todos os acelerômetros deverão estar identificados com uma numeração.

Preparação da participante

Passar previamente a cinta elástica no local adequado do aparelho, deixando-o pronto para uso. Instruir a participante que:

- O “pino” (entrada USB) deve ficar voltado para cima e sempre fechado.
- O aparelho deve ficar sempre na parte anterior do abdômen e não na lateral do corpo ou nas costas.
- Usar como cinto no quadril ou na cintura. Ou seja, em qualquer “altura” do abdômen.
- Usar diretamente sobre a pele ou por cima de uma peça de roupa.
- Utilizar o acelerômetro durante o dia da Basal 1 e nos próximos sete dias. Isto é, mesmo período do preenchimento do diário do sono. Antes de dormir na noite do sétimo dia após a Basal 1, guardar o acelerômetro para devolução no dia da Basal 2.
- Retirar o acelerômetro somente para tomar banho, pondo-o novamente logo após se secar. Usá-lo inclusive para dormir.
- A cinta elástica pode ser ajustada durante a semana de uso, para que fique confortável, mas não frouxa.
- A luz do acelerômetro pode piscar em ritmos diferentes, apagar, ficar acesa. Continuar utilizando-o normalmente.

Ajustar a cinta elástica, colocar o aparelho na participante e esclarecer possíveis dúvidas.