

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS PASSO FUNDO
CURSO DE MEDICINA**

LETÍCIA VINCENSI

**OBESIDADE MATERNA E RELAÇÃO COM O COMPRIMENTO RELATIVO DOS
TELÔMEROS MATERNO E NEONATAL**

PASSO FUNDO, RS

2025

LETÍCIA VINCENSI

**OBESIDADE MATERNA E RELAÇÃO COM O COMPRIMENTO RELATIVO DOS
TELÔMEROS MATERNO E NEONATAL**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Medicina da
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus
Passo Fundo, RS, como requisito parcial para obtenção
do título de Médica.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª Jossimara Polettini

Coorientador: Prof^ª. Dr^ª Ivana Loraine Lindemann

PASSO FUNDO, RS

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Vincensi, Leticia

Obesidade materna e relação com o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal / Leticia Vincensi. -- 2025.

80 f.

Orientadora: Doutora Jossimara Polettini

Co-orientadora: Doutora Ivana Loraine Lindemann

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Medicina, Passo Fundo,RS, 2025.

1. Telômeros. 2. Obesidade. 3. Gestação. I. Polettini, Jossimara, orient. II. Lindemann, Ivana Loraine, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

LETÍCIA VINCENSI

**OBESIDADE MATERNA E RELAÇÃO COM O COMPRIMENTO RELATIVO DOS
TELÔMEROS MATERNO E NEONATAL**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Medicina da
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus
Passo Fundo, RS, como requisito parcial para obtenção
do título de Médica.

Este Trabalho de Curso foi defendido e aprovado pela banca em 26/11/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Jossimara Poletini
Orientadora

Dr^ª Giovana Paula Bonfanti Donato

Dr^ª Graziella Alebrant Mendes

A minha família que sempre me apoiou
em todos os momentos da minha vida

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, à minha orientadora Dra. Jossimara Polettini e à minha coorientadora Dra. Ivana Loraine Lindemann, que são verdadeiras inspirações como profissionais e seres humanos. Obrigada por toda paciência, dedicação e por estarem sempre dispostas a me orientar e tirar minhas dúvidas ao longo de toda a pesquisa. Sem o apoio e o incentivo de vocês, este trabalho não teria saído do papel.

Agradeço também a todos os contribuintes dessa pesquisa, em especial ao pessoal do Laboratório de Bioquímica e Biologia molecular da UFFS, que dedicaram tempo e cuidado na análise das amostras, tornando possível a realização deste estudo.

E, por fim, o meu agradecimento mais especial vai para os meus pais e minha irmã, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando, acreditando em mim e me incentivando a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Sem o amor, a força e a confiança de vocês, eu não teria chegado até aqui.

APRESENTAÇÃO

Trata-se de um Trabalho de Curso (TC) de graduação elaborado como requisito parcial para a obtenção do título de médica da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Passo Fundo – RS. Esse trabalho foi elaborado pela acadêmica Letícia Vincensi, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Jossimara Polettini e coorientação da Prof^a. Dr^a. Ivana Loraine Lindemann e teve como objetivo analisar a relação do Índice de Massa Corporal (IMC) materno e do ganho de peso gestacional e o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo. O presente trabalho foi redigido conforme as normas do Manual Acadêmico de Trabalhos Acadêmicos e com o Regulamento do TC, sendo composto por projeto de pesquisa, relatório de atividades e artigo científico que foram desenvolvidos ao longo de três semestres acadêmicos do Curso de Medicina. A primeira parte, que consiste no projeto de pesquisa, foi realizada no segundo semestre de 2024, durante o CCR de Trabalho de Curso I. A segunda parte, que consiste no relatório de pesquisa, foi realizado no primeiro semestre de 2025, no CCR de Trabalho de Curso II. Por fim, a terceira e última parte, que consiste no artigo científico, com a compilação dos resultados obtidos no estudo, foi elaborado no segundo semestre de 2025, no componente curricular de Trabalho de Curso III.

RESUMO

Objetivo: analisar a relação do comprimento relativo dos telômeros de células maternas e do recém-nascido com o Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação. Métodos: trata-se de um estudo transversal realizado com dados de junho de 2024 a junho de 2025 de puérperas e seus recém-nascidos (RN) atendidos no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, Santa Catarina. Foram incluídas puérperas que tiveram partos a termo, não gemelares e foram excluídos neonatos com anomalias congênitas ou sindrômicas e puérperas que tiveram abortamento ou parto de natimorto, cujos bebês evoluíram a óbito ou que necessitaram de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nas primeiras horas de vida, ou que apresentaram complicações neonatais como broncodisplasia pulmonar, além de puérperas com doenças cognitivas que as impedissem de responder ao questionário. Casos com amostras inadequadas para análise ou informações incompletas sobre peso e altura também foram excluídos. A coleta incluiu entrevistas e amostras celulares da mucosa oral materna e neonatal para análise do comprimento relativo dos telômeros por qPCR (relação T/S). Os comprimentos relativos dos telômeros materno e neonatal foram considerados variáveis dependentes e IMC pré-gestacional e o ganho de peso na gestação foram considerados variáveis independentes. Os dados foram digitados no EpiData 3.1, analisados no PSPP por estatística descritiva e teste qui-quadrado, considerando $p < 0,05$. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), sob parecer nº 6.825. 369. Resultados: um total de 62 binômios mãe-RN foram incluídos na pesquisa. A maioria das puérperas tinha entre 21 e 35 anos (85,6%), ensino médio completo ou incompleto (56,5), companheiro (87,1%) e atividade laboral (59,7%). No período pré-gestacional, apresentavam sobrepeso e obesidade (56,5%), não eram etilistas (69,4%) ou tabagistas (82,3%), e tiveram ganho de peso inadequado durante a gestação (83,9%). A maioria dos recém-nascidos era do sexo masculino (51,9%) e tinha entre 3.001 e 4.000g ao nascer (64,5%). Observou-se que 61,3% das puérperas com sobrepeso/obesidade apresentaram valores de T/S abaixo da mediana ($p = 0,074$), e, de modo semelhante, 57,1% dos RN de mães com sobrepeso/obesidade pré-gestacional apresentaram T/S abaixo da mediana ($p = 0,266$). Entre as mulheres com ganho de peso inadequado, 52,5% dos recém-nascidos apresentaram razão T/S inferior à mediana ($p=0,243$), porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Conclusões: verificou-se uma tendência de redução do comprimento relativo dos telômeros maternos e neonatais em relação às variáveis analisadas; contudo, essa diferença não

foi estatisticamente significativa, indicando a necessidade de estudos com maior tamanho amostral e controle de potenciais fatores de confusão para melhor elucidar essa relação.

Palavras-chave: índice de massa corporal; estado nutricional; Recém-Nascido; Cromossomos; Gravidez.

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between the relative telomere length of maternal and newborn cells and the pregestational Body Mass Index (BMI) of puerperal women, as well as weight gain during pregnancy. **Methods:** This is a cross-sectional study conducted with data collected from June 2024 to June 2025 from puerperal women and newborns attended at the Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), in Chapecó, Santa Catarina. The study included women who had full-term, singleton births. Newborns with congenital or syndromic anomalies, and puerperal women who experienced miscarriage or stillbirth, whose babies died, required admission to the Intensive Care Unit (ICU) within the first hours of life, or presented neonatal complications such as bronchopulmonary dysplasia, were excluded. Puerperal women with cognitive impairments preventing them from answering the questionnaire were also excluded, as well as cases with inadequate samples for analysis or incomplete information on weight and height. Data collection included interviews and sampling of maternal and neonatal oral mucosal cells for analysis of relative telomere length using qPCR (T/S ratio). Maternal and neonatal relative telomere lengths were considered dependent variables, while pregestational BMI and gestational weight gain were considered independent variables. Data were entered in EpiData 3.1 and analyzed using PSPP through descriptive statistics and chi-square tests, with a significance level of $p < 0.05$. The project was approved by the Research Ethics Committee (CEP) of the Federal University of Fronteira Sul (UFFS), under protocol number 6,825,369. **Results:** A total of 62 mother–newborn pairs were included in the study. Most puerperal women were between 21 and 35 years old (85.6%), had completed or incomplete high school education (56.5%), lived with a partner (87.1%), and had paid employment (59.7%). Before pregnancy, 56.5% were overweight or obese, 69.4% were non-drinkers, and 82.3% were non-smokers. Most (83.9%) had inadequate weight gain during pregnancy. The majority of newborns were male (51.9%) and had a birth weight between 3,001 and 4,000 g (64.5%). It was observed that 61.3% of puerperal women with overweight/obesity had T/S values below the median ($p = 0.074$), and similarly, 57.1% of newborns from mothers with prepregnancy overweight/obesity had T/S ratios below the median ($p = 0.266$). Among women with inadequate weight gain, 52.5% of newborns showed T/S ratios below the median ($p = 0.243$). However, no statistically significant differences were found between the groups. **Conclusions:** A trend toward reduced maternal and neonatal relative telomere length was observed in relation to the analyzed variables; however, this difference was not statistically significant, indicating the need for

studies with larger sample sizes and control of potential confounding factors to better elucidate this relationship..

Keywords: Body Mass Index; Nutritional Status; Newborn; Chromosomes; Pregnancy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DESENVOLVIMENTO	14
2.1	PROJETO DE PESQUISA	14
2.1.1	Tema	14
2.1.2	Problemas	14
2.1.3	Hipóteses	14
2.1.4	Objetivos	15
2.1.4.1	<i>Geral</i>	15
2.1.4.2	<i>Específicos</i>	15
2.1.5	Justificativa	15
2.1.6	Referencial teórico	16
2.1.6.1	<i>Obesidade</i>	16
2.1.6.2	<i>Telômeros</i>	18
2.1.6.3	<i>Gestação</i>	20
2.1.7	Metodologia	24
2.1.7.1	<i>Tipo de estudo</i>	24
2.1.7.2	<i>Local e período de realização</i>	24
2.1.7.3	<i>População e amostragem</i>	24
2.1.7.4	<i>Variáveis, instrumentos e coleta de dados</i>	25
2.1.7.4.1	<i>Análise laboratorial</i>	26
2.1.7.5	<i>Processamento, controle de qualidade e análise de dados</i>	26
2.1.7.6	<i>Aspectos Éticos</i>	27
2.1.8	Recursos	27
2.1.9	Cronograma	28
	REFERÊNCIAS	29
	ANEXO A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	33
	ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP	45
2.2	RELATÓRIO DE PESQUISA	62
3	ARTIGO CIENTÍFICO	64
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica não transmissível (DCNT) e multifatorial, que tem se consolidado como um grave problema de saúde pública brasileira devido à sua alta prevalência e aos riscos significativos para o bem-estar dos indivíduos. Esse cenário acarreta um aumento expressivo da morbimortalidade, o que, por sua vez, gera elevados custos para o Sistema Único de Saúde (SUS) (Nilson *et al.*, 2020). Na gestação, o sobrepeso e obesidade estão associados a problemas como pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e macrossomia, além de que mulheres obesas tendem a ganhar mais peso durante a gestação, o que pode implicar em alterações no metabolismo do feto (Catalano e Shankar, 2017).

Os telômeros são sequências de nucleotídeos localizadas nas extremidades dos cromossomos, cuja função é manter a estabilidade genômica e protegê-los contra a degradação. Com o tempo, os telômeros encurtam naturalmente nas células somáticas devido à replicação incompleta do DNA e inativação da enzima telomerase. O encurtamento dos telômeros está relacionado à incidência, progressão e mortalidade por doenças associadas ao envelhecimento, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e Alzheimer. Além disso, fatores como estresse psicológico, desequilíbrios nutricionais e tabagismo também influenciam o comprimento relativo dos telômeros (Gruber *et al.*, 2021). Por outro lado, na carcinogênese, ocorre aumento da região telomérica por ativação patológica da polimerase.

A relação entre obesidade e o comprimento relativo dos telômeros tem sido amplamente estudada, revelando associações significativas com o processo de envelhecimento celular. A obesidade, não só aumenta o risco de doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares, mas também está relacionada ao encurtamento dos telômeros. Essa relação tem sido objeto de estudos, mas os resultados observacionais variam significativamente. Um estudo de randomização mendeliana bidirecional, utilizando dados genéticos de indivíduos de ascendência europeia, demonstrou uma associação causal entre a obesidade, especialmente medida por índices como o Índice de Massa Corporal (IMC) e a circunferência abdominal, e o encurtamento dos telômeros. Esse encurtamento, associado ao envelhecimento celular, foi mais pronunciado em indivíduos com altos índices de obesidade, sugerindo que a obesidade pode acelerar o processo de envelhecimento biológico, além de impactar a saúde metabólica e o risco de doenças crônicas (Li *et al.*, 2024).

Acredita-se que diferentes ambientes intrauterinos, afetados por tabagismo, etilismo e estresse materno, podem alterar o comprimento dos telômeros do recém-nascido. Um estudo de

Martens *et al.* (2016) verificou que o comprimento do telômero placentário e do cordão umbilical foram menores no grupo de sobrepeso e obesidade. Para cada $1\text{kg}/\text{m}^2$ a mais no IMC pré-gestacional, o comprimento do telômero do cordão umbilical reduziu em 0,50% e o telômero placentário diminuiu 0,66%. Isso pode predispor o recém-nascido a problemas metabólicos, distúrbios imunológicos e envelhecimento acelerado, que podem ter consequências significativas para a saúde a longo prazo.

Considerando o exposto acima o presente estudo tem como objetivo principal analisar a relação do IMC pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação e o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo. Nessa pesquisa também objetiva-se descrever as características sociodemográficas, clínicas e comportamentais das gestantes incluídas nesse estudo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PROJETO DE PESQUISA

2.1.1 Tema

Obesidade materna e relação com o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo.

2.1.2 Problemas

Quais são as características sociodemográficas, de saúde e comportamentais das gestantes participantes do estudo, assim como o sexo e o peso dos recém-nascidos?

Qual a proporção de diminuição relativa do comprimento dos telômeros de células de mucosa oral das puérperas e dos recém-nascidos?

Qual é a relação do IMC pré-gestacional com o comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido?

Qual é a relação entre o ganho de peso gestacional e o comprimento relativo dos telômeros do recém-nascido?

2.1.3 Hipóteses

A maioria das gestantes do estudo terá entre 20 e 35 anos, com ensino médio completo, estará em uma relação conjugal e terá atividade remunerada. A maioria das gestantes será eutrófica, não será tabagista e nem etilista e cerca de 60% das gestantes terão ganho de peso inadequado. Metade dos recém-nascidos será do sexo feminino, e a maioria apresentará peso adequado ao nascer.

A diminuição do comprimento relativo dos telômeros será aproximadamente 40% nas amostras das puérperas e dos recém-nascidos.

Puérperas com sobrepeso e obesidade pré-gestacional e seus recém-nascidos terão comprimento relativo dos telômeros menor que mulheres eutróficas e seus recém-nascidos.

Recém-nascidos de mulheres com ganho de peso gestacional acima ou abaixo do esperado terão comprimento relativo dos telômeros menor em comparação aos recém-nascidos de mulheres com ganho de peso adequado.

2.1.4 Objetivos

2.1.4.1 Geral

Analisar a relação do IMC pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação e o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo.

2.1.4.2 Específicos

Descrever as características sociodemográficas, de saúde e comportamentais das gestantes incluídas no estudo, assim como o sexo e peso do recém-nascido.

Determinar a proporção de diminuição do comprimento relativo de telômeros de células de mucosa oral de puérperas e seus recém-nascidos.

Analisar a relação entre o IMC pré-gestacional com o comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido

Analisar a relação entre o ganho de peso gestacional com o comprimento relativo dos telômeros do recém-nascido.

2.1.5 Justificativa

A obesidade é uma doença crônica caracterizada por $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ em indivíduos entre 20 e 59 anos, cuja prevalência tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Além de impor limitações físicas, a obesidade possui múltiplas consequências para a saúde, incluindo hipertensão arterial sistêmica, aumento do risco de doenças cardiovasculares e diabetes, o que impacta na qualidade de vida dos indivíduos. Além disso, sabe-se que a obesidade gestacional leva a problemas tanto para o feto como para a mãe, tais como pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e macrossomia.

O encurtamento progressivo dos telômeros limita a capacidade de divisão celular o que desempenha um papel essencial na senescência celular e está relacionado ao envelhecimento e

ao desenvolvimento de doenças como as cardiovasculares e o Alzheimer. Pesquisas sugerem que o comprimento relativo dos telômeros ao nascer pode influenciar sua extensão na vida adulta, impactando na longevidade e na suscetibilidade a doenças.

A programação fetal, que abrange a influência dos mecanismos intrauterinos no desenvolvimento do recém-nascido, tem sido relacionada ao comprimento dos telômeros no nascimento. No contexto da gestação, a influência negativa de um ambiente intrauterino alterado, como ocorre em casos de sobrepeso e obesidade materna, pode comprometer o desenvolvimento saudável do feto, predispondo-o a problemas de saúde desde o nascimento e ao longo da vida.

Diante desse cenário, justifica-se a realização deste estudo pela necessidade de uma análise detalhada sobre a relação da obesidade materna e o comprimento dos telômeros do binômio materno-infantil para fornecer informações adicionais sobre o impacto da obesidade na saúde materna e neonatal e na programação fetal. Com isso, os resultados desta pesquisa podem contribuir para a elaboração de melhores estratégias de orientação e intervenção para mulheres de idade fértil, enfatizando a importância de manter um peso adequado, ajudando a prevenir complicações e promover a saúde materno-infantil.

2.1.6 Referencial teórico

2.1.6.1 Obesidade

Segundo dados da Federação Mundial de Obesidade (2024), em 2020, 42% da população mundial apresentava sobrepeso ou obesidade e projeções para 2035 indicam que 54% da população global apresentará essa doença, o que é um dado preocupante, visto que a obesidade impacta diretamente na qualidade de vida nos indivíduos e nos fatores de risco cardiovasculares. Para o Brasil essa estimativa está menor, porém ainda preocupante; a prevalência de 2020 era cerca de 27% da população com obesidade, sendo que as projeções para 2035 são de 41%.

O Índice de Massa Corporal (IMC) é dado pela divisão do peso, em quilogramas, pela altura, em metros, elevada ao quadrado, e é um bom indicador para avaliar a adiposidade corporal, porém não distingue massa magra (muscular) de massa gordurosa. Por isso, é necessário cautela na interpretação desse índice, considerando a diversidade de biotipos presentes na população brasileira. Essa variação pode resultar em valores que não refletem com

precisão o nível de gordura corporal, especialmente em indivíduos com elevada massa muscular. No entanto, a utilização do IMC com outras medidas de distribuição de gordura pode mitigar esses problemas. No Brasil, é utilizado a tabela proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a classificação do IMC, que tem pontos de corte baseados na associação com doenças crônicas ou mortalidade, assim, para indivíduos entre 20 e 59 anos (adultos), sobrepeso é o valor de IMC de 25 a 29,9 kg/m² e obesidade o IMC maior ou igual a 30 kg/m² (Brasil, 2020).

O desenvolvimento da obesidade resulta da combinação de múltiplos fatores que, juntos, levam ao acúmulo excessivo de lipídios nos tecidos. O balanço energético positivo, ou seja, quando a ingestão de energia excede o gasto ao longo do tempo, é um fator determinante para o aumento da adiposidade, contribuindo significativamente para essa condição. A regulação do equilíbrio energético é um processo complexo que envolve a interação entre o sistema nervoso central, os tecidos periféricos e o trato gastrointestinal. Hormônios como a leptina, o GLP-1 (*Glucagon-like Peptide-1*) e a grelina desempenham papéis essenciais na modulação da fome e da saciedade. A resistência à leptina, frequentemente observada na obesidade, compromete os sinais de saciedade, resultando em um aumento na ingestão alimentar. Essas alterações hormonais e de sinalização contribuem para a cronicidade do excesso de peso e da obesidade (Busebee *et al.*, 2023).

Alguns dos fatores comportamentais que também possuem grande influência no desenvolvimento da doença são o consumo de alimentos hipercalóricos somado à baixa atividade física e a atividades sedentárias como assistir à televisão e o uso de aparelhos eletrônicos, consideradas normais da vida cotidiana. Contudo, indivíduos expostos ao mesmo ambiente podem apresentar diferentes respostas ao desenvolvimento da obesidade, sugerindo que fatores genéticos também desempenham um papel importante na doença (Heymsfield e Wadden, 2017).

A genética é um fator importante no desenvolvimento da obesidade, com a herdabilidade do IMC estimada entre 40% e 70%. Até o momento, grandes estudos de associação genômica ampla (GWAS) identificaram quase 150 variantes genéticas associadas ao IMC com genes como *BDNF* e *MC4R*, desempenhando papéis significativos. Muitos desses genes estão envolvidos na regulação do sistema nervoso central, particularmente em processos neurais relacionados à alimentação e ao controle de energia. Nesse sentido, a epigenética também influencia o desenvolvimento da obesidade, uma vez que fatores ambientais e comportamentais, como a prática de exercícios, dieta e ganho de peso, estão associados a

padrões de metilação específicos dos tecidos, afetando a expressão gênica e contribuindo para a variabilidade nas respostas metabólicas (Bray *et al.*, 2015; Locke *et al.*, 2015).

A obesidade, especialmente em casos severos na infância, está associada a riscos cardiovasculares como dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e diabetes tipo 2. Embora o impacto a longo prazo dessa condição na vida adulta ainda seja incerto, os efeitos negativos da obesidade na idade adulta estão bem documentados. Em 2015, o excesso de peso foi responsável por aproximadamente 4 milhões de mortes e 120 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade globalmente. Grande parte dessas mortes foi causada por doenças cardiovasculares; além disso, há uma relação causal entre o IMC alto e vários tipos de câncer, como os de esôfago, cólon, fígado, pâncreas, mama e ovário (Bendor *et al.*, 2020; Afshin *et al.*, 2017).

Outro fator que influencia no ganho de peso é a síndrome metabólica. Essa doença é definida como um conjunto de fatores de risco frequentemente associados a doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e outros desfechos de saúde adversos. Esses fatores incluem obesidade central, hipertensão arterial, glicemia alterada ou diagnóstico de Diabete Mellitus, hipertrigliceridemia e baixos níveis de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL). A presença de pelo menos três desses critérios é geralmente utilizada para diagnosticar a condição. A obesidade abdominal, medida pela circunferência da cintura, é considerada um componente central, e os pontos de corte variam de acordo com o sexo, a raça e a etnia. A síndrome reflete uma interação complexa entre fatores metabólicos, ambientais e/ou genéticos, destacando sua natureza multifatorial (Neeland *et al.*, 2024).

2.1.6.2 Telômeros

Telômeros são sequências repetitivas de DNA não codificantes, compostas por repetições de TTAGGG localizadas nas extremidades de cada cromossomo, que ajudam a manter a estabilidade genômica durante a replicação celular. Além disso, os telômeros estão acoplados a um complexo de seis proteínas que podem formar uma estrutura em forma de laço, chamado “T- loop”, o qual proporciona uma proteção extra às extremidades cromossômicas. Como a DNA polimerase não consegue replicar essa região do genoma, e a telomerase não está ativa em células somáticas, os telômeros encurtam progressivamente a cada divisão celular. Quando o comprimento dos telômeros atinge um nível crítico, as vias de resposta ao dano de

DNA são ativadas, o que interrompe a replicação celular e inicia a senescência (envelhecimento) celular (Alberts *et al.*, 2017).

Estudos recentes têm explorado a relação entre o comprimento dos telômeros e vários desfechos de saúde. Em um estudo conduzido por Smith *et al.* (2019) foi sugerido que pacientes portadores de doença de Alzheimer e portadores de diabetes possuem telômeros mais curtos em comparação com controles saudáveis. A pesquisa de Wang *et al.* (2024) forneceu informações complementares sobre esse assunto. O estudo revelou que telômeros mais longos estão independentemente associados à redução de mortalidade por doenças cardiovasculares. Esses achados sublinham a importância dos telômeros como marcadores na avaliação do risco de doenças e na compreensão dos mecanismos subjacentes ao envelhecimento e à mortalidade.

Fatores ambientais e comportamentais têm sido amplamente relacionados às variações no comprimento dos telômeros. Estudos mostram que o estresse, o tabagismo e o consumo de álcool estão associados negativamente ao comprimento telomérico. Esses achados sugerem que há benefícios em promover ações que visam melhorar as condições de vida da população a fim de prevenir o envelhecimento precoce e reduzir o risco de doenças relacionadas à idade, promovendo assim, a longevidade (Topiwala *et al.*, 2022; Van Ockenburg *et al.*, 2015; Astuti *et al.*, 2017).

Outro ponto de destaque é a relação entre o IMC e o comprimento dos telômeros que tem sido objeto de crescente interesse devido à sua relevância para a saúde pública. Estudos sugerem uma associação inversa entre o IMC e o comprimento dos telômeros em leucócitos indicando que o aumento do IMC pode acelerar o encurtamento telomérico, possivelmente através de processos relacionados ao estresse oxidativo e inflamação. A meta-análise conduzida por Müezziner *et al.* (2014) identificou uma correlação negativa significativa entre esses fatores. Esses achados sugerem que a obesidade pode acelerar o envelhecimento biológico, embora estudos longitudinais sejam necessários para esclarecer os mecanismos subjacentes e o impacto de fatores como idade e gênero nessa relação.

O estudo de Zhang *et al.* (2021) descobriu que indivíduos com peso normal estável ao longo de 10 anos apresentaram telômeros mais longos, enquanto aqueles com obesidade estável tinham telômeros mais curtos. Houve uma relação linear entre o ganho de peso e o encurtamento dos telômeros, sugerindo que manter um peso normal é importante para preservar o comprimento dos telômeros, um indicador de envelhecimento. A diferença no comprimento dos telômeros entre pessoas com peso normal e obesidade corresponde a cerca de 8,7 anos de

envelhecimento, e o ganho de peso associado à obesidade acelera o envelhecimento em aproximadamente 6,3 anos.

Além disso, apesar de os fatores durante a vida adulta, como cigarro e IMC, terem impacto no comprimento telomérico, este é limitado. A maior taxa de encurtamento dos telômeros ocorre nos primeiros anos de vida e parece estabilizar em torno dos 50 anos, o que sugere que o comprimento dos telômeros no nascimento e a taxa de encurtamento nos primeiros anos de vida são os principais determinantes do comprimento telomérico na idade adulta (Benetos *et al.*, 2013; Ye *et al.*, 2023). Ainda, alguns pesquisadores sugerem que o comprimento dos telômeros em recém-nascidos é um forte preditor dos mesmos na infância, sugerindo que fatores relacionados ao comprimento inicial dos telômeros podem ser mais importantes do que se acreditava anteriormente (Martens *et al.*, 2021; Bijmens *et al.*, 2017).

2.1.6.3 Gestação

Durante a gestação ocorrem mudanças no metabolismo, anatomia e fisiologia materna que são fundamentais para a manutenção adequada do feto. Há aumento da quantidade de hemácias devido a demanda de oxigênio e nutrientes para o feto, diminuição da pressão arterial no primeiro e segundo semestre da gestação, que aumenta no trabalho de parto. Além disso, também há alterações no sistema gastrointestinal, respiratório e endócrino, devido a posição do útero e mudanças hormonais (Accetta *et al.*, 2023).

Adicionalmente, a gestação se caracteriza por alteração no metabolismo da glicose, o que gera um estado de resistência à insulina. Embora essa mudança ocorra naturalmente, algumas mulheres não conseguem ajustar a produção de insulina de acordo com o nível de resistência e dessa forma tornam-se hiperglicêmicas e desenvolvem diabetes gestacional. Outras alterações no metabolismo das gestantes incluem retenção de água, o que é percebido pelo edema nos membros inferiores; incremento absoluto de proteínas e aumento de concentrações de lipoproteínas, apolipoproteínas e de lipídeos totais, que corre sob estímulo do estrogênio e da resistência à insulina (Accetta *et al.*, 2023).

Durante a gestação, é fundamental que a gestante ganhe peso de maneira adequada para garantir o desenvolvimento saudável do feto. Esse ganho de peso é composto por diversos fatores, como o crescimento da placenta e do líquido amniótico, o aumento do útero e das mamas, a expansão do volume sanguíneo e do fluido extracelular, além da reserva de gordura corporal necessária para a gestação. Na primeira consulta de pré-natal, os profissionais de saúde

devem calcular o IMC pré-gestacional da paciente. Esse cálculo é feito com base no peso relatado pela gestante que, se não souber informar, deverá ser utilizado o peso atual, (até a oitava semana). O IMC pré-gestacional deve ser classificado de acordo com as recomendações da OMS, e a partir disso incluir a gestante em um dos parâmetros para acompanhar a curva de ganho de peso (Figura 1). O ganho de peso gestacional (GPG) é calculado pela diferença entre o peso atual, medido durante as consultas de pré-natal, e o peso pré-gestacional (Surita *et al.*, 2023).

Figura 1 – Curvas de Ganho de Peso Gestacional



Fonte: adaptado da Caderneta da Gestante (Brasil, 2023, p. 19-21)

O ganho de peso recomendado até a 40^a semana de gestação varia conforme o IMC pré-gestacional da gestante. Para gestantes acima de 18 anos que estavam com baixo peso antes da gravidez, o ganho de peso ideal é de 9,7 a 12,2 kg; para aquelas com peso adequado (eutróficas),

varia entre 8 e 12 kg; para as que iniciaram a gestação com sobrepeso, o ganho de peso ideal situa-se entre 7 e 9 kg e para as obesas, deve ser mais controlado, ficando entre 5 e 7,2 kg (Surita *et al.*, 2023).

Uma pesquisa realizada com dados da coorte de nascimentos de Pelotas em 2015 teve como objetivo descrever a prevalência do ganho de peso gestacional e a retenção de peso no pós-parto. O estudo revelou que apenas 33,5% das mulheres tiveram ganho de peso gestacional considerado adequado. Além disso, entre as gestantes com obesidade e sobrepeso, a maioria apresentou ganho de peso excessivo (44,4 e 49,8% respectivamente). A proporção de mulheres que atingiu o ganho de peso gestacional adequado diminuiu conforme o IMC pré-gestacional aumentou. Esses achados reforçam a importância de intervenções direcionadas às gestantes, em particular às de baixa renda, as quais possuem menor acesso a informações e cuidados de saúde, para prevenir ganho de peso inadequado, dado o impacto potencial sobre a saúde materno-infantil (David *et al.*, 2023).

A prevalência de obesidade gestacional apresenta variabilidade considerável entre diferentes contextos brasileiros. Em um estudo realizado no interior do Paraná, em 2020, a prevalência de sobrepeso foi de 26%, enquanto da obesidade foi de 41 % (Carreli *et al.*, 2020). Já em uma análise conduzida no Rio de Janeiro, envolvendo 433 puérperas atendidas em uma maternidade pública entre 1999 e 2006, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 24,5%, associando-se ao aumento de riscos obstétricos como pré-eclâmpsia e ganho de peso inadequado durante a gestação. (Seabra *et al.*, 2012). Outro estudo realizado em Minas Gerais mostrou uma prevalência de sobrepeso e/ou obesidade inicial em 45,3% das gestantes. (David *et al.*, 2023). Esses dados reforçam a importância do monitoramento nutricional pré-gestacional para minimizar riscos materno-fetais.

Esses parâmetros são importantes de serem acompanhados pois pesquisas relacionaram o desvio dessas curvas com alteração nos partos e na saúde dos recém-nascidos. Em uma pesquisa feita por Gesche e Nilas (2015), foi encontrado que o ganho de peso abaixo do recomendado foi associado a um risco aumentado de nascimentos de bebês pequenos para a idade gestacional (PIG) e de parto prematuro. No entanto, o risco de nascimentos de bebês grandes para a idade gestacional (GIG) e de macrossomia foi reduzido. Por outro lado, o ganho de peso acima das diretrizes foi associado a um risco reduzido de PIG e de parto prematuro, mas com risco aumentado de GIG, macrossomia e cesáreas.

Um estudo que analisou a relação entre o IMC pré-gestacional, o ganho de peso e os desfechos da gravidez encontrou que, tanto o IMC materno quanto o ganho de peso gestacional

influenciaram o peso ao nascer. Em mulheres obesas, mesmo quando o ganho de peso estava de acordo com as recomendações, os recém-nascidos apresentaram pesos mais elevados do que os de mulheres não obesas. Além disso, mulheres obesas apresentaram maiores taxas de complicações, como hipertensão induzida pela gravidez, pré-eclâmpsia e maior necessidade de cesárea em comparação com mulheres não obesas (Goldstein *et al.*, 2017).

A programação fetal diz respeito à influência dos mecanismos intrauterinos no fenótipo do recém-nascido e, portanto, nas doenças na idade adulta. Nesse sentido, estudos mostram que o comprimento dos telômeros do recém-nascido é influenciado pela programação fetal (Whiteman; Goswami; Salihu, 2017). Um dos fatores que influencia o comprimento telomérico é o estado pró-inflamatório durante a gestação (também observado na obesidade), no qual um maior índice de TNF- α /IL-10 está relacionado a telômeros mais curtos nos leucócitos dos recém-nascidos, podendo o tamanho do efeito ser de dez por cento para bebês no quartil mais alto de inflamação materna (Lazarides *et al.*, 2019).

Dados recentes demonstram que fatores como altos níveis de ansiedade materna, hiperglicemia, deficiência de vitamina B12, níveis reduzidos de proteínas ligantes do fator de crescimento semelhante à insulina 3 (IGFBP3), e tabagismo durante a gestação estão associados ao encurtamento dos telômeros nos bebês (Chen *et al.*, 2022). Além disso, outros fatores maternos, como estresse psicológico e exposição ao tabagismo passivo, também podem influenciar o comprimento dos telômeros dos leucócitos dos recém-nascidos (Moshfeghinia *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2019). Esses achados reforçam a importância de compreender os modificadores do ambiente intrauterino, visto que eles podem afetar significativamente a qualidade de vida e a longevidade desde o nascimento.

Outros estudos têm demonstrado que a nutrição materna desempenha um papel crucial na manutenção do comprimento dos telômeros placentários, o que pode influenciar significativamente os desfechos gestacionais. Em particular, observou-se um efeito inverso entre o IMC, o percentual de gordura corporal e os níveis de vitamina B12 em relação ao comprimento do telômero placentário, indicando que esses fatores podem acelerar o desgaste telomérico. No entanto, essa relação não foi observada no comprimento dos telômeros presentes no sangue do cordão umbilical, o que sugere que os mecanismos de manutenção do comprimento do telômero podem variar entre a placenta e o neonato (Lis *et al.*, 2023).

A síndrome metabólica durante a gestação tem sido associada com desfechos adversos na saúde da prole, incluindo o encurtamento dos telômeros, um biomarcador de envelhecimento celular. Crianças de mães que apresentaram síndrome metabólica na gravidez foram

encontradas com telômeros 14% mais curtos aos 10 anos de idade (McAninch *et al.*, 2020). O estudo não encontrou diferenças significativas nas medidas antropométricas (altura, peso, IMC) ou na pressão arterial dessas crianças, sugerindo que o envelhecimento celular pode ocorrer antes de mudanças fenotípicas serem observadas. Esses resultados reforçam a importância de se investigar mais a fundo a relação entre os fatores metabólicos maternos e o risco de doenças crônicas futuras na prole.

2.1.7 Metodologia

2.1.7.1 Tipo de estudo

Estudo quantitativo, do tipo observacional, transversal, descritivo e analítico.

2.1.7.2 Local e período de realização

O estudo será realizado na cidade de Chapecó – SC e Passo Fundo – RS, no período de março a dezembro de 2025.

2.1.7.3 População e amostragem

Este estudo é um recorte de uma pesquisa maior intitulada “Análise do comprimento dos telômeros no binômio materno-infantil”, iniciada em junho de 2024. A população do estudo compreende puérperas e recém-nascidos internados no Hospital Regional do Oeste (HRO), na cidade de Chapecó, SC.

Neste recorte a amostra será não probabilística, composta por conveniência, considerando o período de coleta entre junho e dezembro de 2024 e abrangerá as puérperas e recém-nascidos internados no HRO, Chapecó, SC. Estima-se um tamanho amostral de 80 participantes.

Serão incluídas puérperas que tiveram partos a termo, não gemelares, e sem complicações como pré-eclâmpsia/eclâmpsia ou diabetes gestacional.

Serão excluídos do estudo bebês com anomalias congênitas ou sindrômicas, puérperas que tiveram abortamento ou parto de natimorto, cujos bebês evoluíram a óbito ou que necessitaram de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nas primeiras horas de vida, ou que

apresentaram complicações neonatais como broncodisplasia pulmonar. Além disso, puérperas com doenças cognitivas que impeçam a resposta ao questionário também serão excluídas, assim como amostras inadequadas para análise e casos com dados incompletos sobre o peso da mãe, seja no início ou ao final da gestação.

2.1.7.4 Variáveis, instrumentos e coleta de dados

Neste recorte serão consideradas variáveis descritivas idade, escolaridade, tabagismo, etilismo, relação conjugal e atividade laboral, além de sexo e peso do recém-nascido. O índice de massa corporal pré-gestacional será considerado como variável independente, a qual será relacionada às variáveis dependentes comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido, enquanto a segunda análise incluirá a variável independente ganho de peso durante a gestação que será relacionada à variável dependente comprimento relativo dos telômeros do RN.

O valor do comprimento relativo dos telômeros será determinado a partir da mediana encontrada nos grupos mães e RN, sendo acima da mediana considerado longo e abaixo da mediana considerado curto. O índice de massa corporal pré-gestacional será classificado de acordo com o IMC em abaixo do normal ($\leq 18,5$ kg/m²), normal (entre 18,6 e 24,9 kg/m²), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m²) e obesidade (≥ 30 kg/m²); O ganho de peso gestacional será calculado através da diferença entre o peso pós-gestacional e pré-gestacional referido na data da coleta do questionário. Posteriormente o ganho de peso gestacional será classificado em baixo, adequado e alto considerando o IMC pré-gestacional de acordo com as curvas preconizadas pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2023).

Durante a fase de coleta de dados, a equipe de pesquisa faz contato com a equipe de enfermagem do hospital para identificar as candidatas elegíveis para o estudo. Após essa triagem, as puérperas são abordadas preferencialmente nas primeiras 24 horas após o parto. Caso esse momento não seja conveniente para a puérpera, a abordagem é feita posteriormente, desde que ela ainda esteja hospitalizada, sem prejuízo para a coleta de dados. As entrevistas são realizadas no alojamento conjunto com o recém-nascido, em um ambiente reservado, que pode ser delimitado por biombos, a fim de garantir a privacidade. As puérperas são convidadas a participar do estudo e, após concordância, as maiores de 18 anos assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As menores de idade, acompanhadas de seus responsáveis, assinam o Termo de Assentimento Esclarecido, e o TCLE é obtido junto ao

responsável legal. Em seguida, os dados são coletados conforme o Instrumento de Coleta de Dados (ANEXO A) desenvolvido pela equipe de pesquisa principal.

Em seguida à aplicação do questionário, será coletado um esfregaço da mucosa oral da mãe e um da criança, quando autorizado, para extrair amostras celulares, utilizando-se *cytobrush* (escova cervical) estéril (Kolplast®, São Paulo, SP, BR). O material coletado será armazenado em soluções salinas estéreis, transportado ao laboratório de Genética, Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no Campus Chapecó e armazenado a -20°C para posterior análise do comprimento relativo dos telômeros. Essa etapa, conforme descrita no item 2.1.7.4.1 será realizada no Laboratório de Bioquímica e Biologia molecular da UFFS, Campus Passo Fundo, com a participação da acadêmica autora do presente projeto.

2.1.7.4.1 Análise laboratorial

As amostras celulares coletadas com *cytobrush* da mucosa oral serão submetidos à extração de DNA genômico utilizando reagentes comerciais de acordo com as instruções do fabricante (Kit NúcleoSpin® Blood (Macherey-Nagel, Düren, GE). As reações de amplificação do gene de cópia única e das sequências teloméricas serão realizadas utilizando $2\ \mu\text{L}$ de cada diluição de DNA de concentração conhecida (referência) em $20\ \mu\text{L}$ de reação total, utilizando o reagente SYBR Green (Promega). As sequências de iniciadores da região telomérica serão: *te11b*, 5'-CGGTTTGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTT-3'; *te12b*, 5'-GGCTTG CCTTACCCTTACCCTTACCCTTACCCTTACCCT-3'87; e da região de cópia simples serão: *36B4u*, 5'-CAGCAAGTGGGAAGGTGTAATCC-3'; *36B4d*, 5'-CCATTCTATCATCAACGGGTACAA-3', adicionados em concentrações finais de $0,2\ \mu\text{M}$ e $0,3\ \mu\text{M}$, respectivamente. Para o cálculo do tamanho relativo do telômero, será utilizada a relação referente ao gene de cópia única (relação T/S), segundo o cálculo do ΔCt [$\text{Ct}(\text{telômero})/\text{Ct}(\text{cópia simples})$]. O comprimento dos telômeros será expresso como uma proporção relativa de T/S, normalizado para a relação T/S média da amostra de referência [$2^{-(\Delta\text{Ct}_x - \Delta\text{Ct}_r)} = 2^{-\Delta\Delta\text{Ct}}$] (Cawthon, 2002).

2.1.7.5 Processamento, controle de qualidade e análise de dados

Os dados obtidos no questionário e o comprimento relativo dos telômeros obtido na análise laboratorial serão duplamente digitados em um banco no programa EpiData versão 3.1 (distribuição livre), o qual, posteriormente, será convertido em um arquivo a ser trabalhado no programa PSPP (distribuição livre) para a realização da análise descritiva (distribuição de frequências absolutas e relativas) das variáveis. Será avaliada o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal, assim como a relação do comprimento com o IMC pré gestacional e o ganho de peso durante a gestação.

A análise estatística será realizada por meio do teste qui-quadrado ou, quando aplicável, pelo teste exato de Fisher para a associação das variáveis. Será considerado um nível de significância estatística inferior a 5%.

2.1.7.6 Aspectos Éticos

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa maior intitulada análise do comprimento relativo dos telômeros no binômio materno infantil aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFFS sob parecer número 6.825.369 (ANEXO B), atendendo à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

2.1.8 Recursos

As despesas relacionadas no Quadro 1 serão custeadas com recursos próprios da equipe de pesquisa do projeto. Os equipamentos utilizados, bem como o laboratório onde serão realizadas as análises, pertencem à Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Passo Fundo.

Quadro 1 – Cronograma 2025

Itens	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Impressões	1000	0,20	200,00
Canetas	30	2,00	60,00
Pranchetas	10 unidades	12	120,00
PCR	80	30	2.400,00
Total (R\$)			2.780,00

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

2.1.9 Cronograma

Revisão de literatura: 10 março a 30 de novembro de 2025.

Processamento e análise de dados: 3 de março de 2025 a 30 de setembro de 2025.

Escrita e divulgação dos resultados na forma de artigo científico: 01 de outubro a 23 de dezembro de 2025.

REFERÊNCIAS

- ACCETTA, Solange Garcia *et al.* Modificações fisiológicas na gestação. In: RAMOS, José Geraldo Lopes; MARTINS-COSTA, Sérgio H.; MAGALHÃES, José Antônio; PASSOS, Eduardo Pandolfi; OPPERMANN, Maria Lúcia da Rocha; WENDER, Maria Celeste Osório. **Rotinas em Obstetrícia**. Porto Alegre: Artmed, 2023. Cap. 4. p. 59-73.
- AFSHIN, Ashkan *et al.* Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 377, n. 1, p. 13-27, jul. 2017.
- ALBERTS, Bruce *et al.* **Biologia Molecular da Célula**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- ASTUTI, Yuliana *et al.* Cigarette smoking and telomere length: a systematic review of 84 studies and meta-analysis. **Environmental Research**, [S.L.], v. 158, p. 480-489, out. 2017.
- BENDOR, Cole D. *et al.* Cardiovascular morbidity, diabetes and cancer risk among children and adolescents with severe obesity. **Cardiovascular Diabetology**, v. 19, n. 1, 13 jun. 2020.
- BENETOS, Athanase *et al.* Tracking and fixed ranking of leukocyte telomere length across the adult life course. **Aging Cell**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 615-621, 27 maio 2013.
- BIJNENS, Esmée M. *et al.* Telomere tracking from birth to adulthood and residential traffic exposure. **BMC Medicine**, [S.L.], v. 15, n. 1, 21 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderneta da gestante**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Sobrepeso e Obesidade em adultos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.
- BRAY, Molly S. *et al.* NIH working group report—using genomic information to guide weight management: from universal to precision treatment. **Obesity**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 14-22, 22 dez. 2015.
- BUSEBEE, Bradley *et al.* Obesity: a review of pathophysiology and classification. **Mayo Clinic Proceedings**, [S.L.], v. 98, n. 12, p. 1842-1857, dez. 2023.
- CARRELI, Guilherme Zart *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em gestantes. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 8, p. 1-14, 19 jul. 2020
- CATALANO, Patrick M.; SHANKAR, Kartik. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. **BMJ**, v. 360, p. j1, 2017.
- CAWTHON, Richard M. Medição de telômeros por PCR quantitativo. **Pesquisa de ácidos nucléicos**, v. 30, n. 10, pág. e47-e47, 2002.
- CHEN, Li *et al.* Variability in newborn telomere length is explained by inheritance and intrauterine environment. **Bmc Medicine**, [S.L.], v. 20, n. 1, [n.p.], 25 jan. 2022.

DAVID, Lorena Soares *et al.* Prevalência e fatores associados ao sobrepeso/ obesidade em gestantes assistidas na Estratégia Saúde da Família. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S.L.], v. 23, 2023.

GESCHE, Joanna; NILAS, Lisbeth. Pregnancy outcome according to pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain. **International Journal Of Gynecology & Obstetrics**, [S.L.], v. 129, n. 3, p. 240-243, 10 mar. 2015.

GOLDSTEIN, Rebecca F. *et al.* Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. **Jama**, [S.L.], v. 317, n. 21, p. 2207, 6 jun. 2017.

GRUBER, Hans-Jürgen *et al.* Telomeres and Age-Related Diseases. **Biomedicines**, [S.L.], v. 9, n. 10, p. 1335, 27 set. 2021.

HEYMSFIELD, Steven B.; WADDEN, Thomas A. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 376, n. 3, p. 254-266, 19 jan. 2017.

LAZARIDES, Claudia *et al.* Maternal pro-inflammatory state during pregnancy and newborn leukocyte telomere length: a prospective investigation. **Brain, Behavior, And Immunity**, [S.L.], v. 80, p. 419-426, ago. 2019.

LI, Jixin *et al.* Causal association of obesity with epigenetic aging and telomere length: a bidirectional mendelian randomization study. **Lipids In Health And Disease**, [S.L.], v. 23, n. 1, [n.p.], mar. 2024.

LIS, Nikoletta *et al.* Preterm Birth and Its Association with Maternal Diet, and Placental and Neonatal Telomere Length. **Nutrients**, [S.L.], v. 15, n. 23, p. 4975, 30 nov. 2023.

LIU, Bingqing *et al.* Prenatal second-hand smoke exposure and newborn telomere length. **Pediatric Research**, [S.L.], v. 87, n. 6, p. 1081-1085, 2 out. 2019.

LOCKE, Adam E. *et al.* Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. **Nature**, [S.L.], v. 518, n. 7538, p. 197-206, 11 fev. 2015.

MARTENS, Dries S. *et al.* Maternal pre-pregnancy body mass index and newborn telomere length. **BMC Medicine**, v. 14, n. 1, p.148, 18 out. 2016.

MARTENS, Dries S. *et al.* Newborn telomere length predicts later life telomere length: tracking telomere length from birth to child- and adulthood. **Ebiomedicine**, [S.L.], v. 63, p. 103164, jan. 2021.

MCANINCH, Dale *et al.* The metabolic syndrome in pregnancy and its association with child telomere length. **Diabetologia**, [S.L.], v. 63, n. 10, p. 2140-2149, 29 jul. 2020.

MOSHFEGHINIA, R. *et al.* Maternal psychological stress during pregnancy and newborn telomere length: a systematic review and meta-analysis. **BMC psychiatry**, [S.L.] v. 23, n. 1, 2023.

- MÜEZZINLER, A. *et al.* Body mass index and leukocyte telomere length in adults: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 192-201, out. 2014.
- NEELAND, Ian J. *et al.* Metabolic syndrome. **Nature Reviews Disease Primers**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-22, 17 out. 2024.
- NILSON, Eduardo Augusto Fernandes *et al.* Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [S.L.], v. 44, p. 1, 10 abr. 2020.
- SEABRA, Gisele *et al.* Pregestational overweight and obesity: prevalence and outcome associated with pregnancy. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [S.L.], v. 33, n. 11, p. 348-353, jan. 2012
- SMITH, Lee *et al.* Telomere length and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies. **Ageing Research Reviews**, [S.L.], v. 51, p. 1-10, maio 2019.
- SURITA, Fernanda Garanhani de Castro *et al.* Guidelines on how to monitor gestational weight gain during antenatal care. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [S.L.], v. 45, n. 02, p. 104-108, fev. 2023.
- TOPIWALA, A. *et al.* Alcohol consumption and telomere length: mendelian randomization clarifies alcohol's effects. **Molecular Psychiatry**, [S.L.], v. 27, n. 10, p. 4001-4008, 26 jul. 2022.
- VAN OCKENBURG, S. L. *et al.* Stressful life events and leukocyte telomere attrition in adulthood: a prospective population-based cohort study. **Psychological Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 14, p. 2975-2984, 29 jul. 2015.
- WANG, Qianhui *et al.* Association of leukocyte telomere length with risk of all-cause and cardiovascular mortality in middle-aged and older individuals without cardiovascular disease: a prospective cohort study of nhanes 1999-2002. **Aging Clinical And Experimental Research**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 1-8, 13 jun. 2024.
- WHITEMAN, Valarie E.; GOSWAMI, Anjali.; SALIHU, Hamisu M. Telomere length and fetal programming: A review of recent scientific advances. **American Journal of Reproductive Immunology**, v. 77, n. 5, p. e12661, maio 2017.
- World Obesity Federation. Atlas Mundial da Obesidade 2024. Londres: Federação Mundial de Obesidade, 2024. Tradução: Instituto Cordial.
- YE, Qiaofeng *et al.* Telomere length and chronological age across the human lifespan: a systematic review and meta-analysis of 414 study samples including 743,019 individuals. **Ageing Research Reviews**, [S.L.], v. 90, p. 102031, set. 2023.

ZHANG, Yiling *et al.* Association Between Weight Change and Leukocyte Telomere Length in U.S. Adults. **Frontiers In Endocrinology**, [S.L.], v. 12, jul. 2021.

ANEXO A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA: ANÁLISE DO COMPRIMENTO DOS TELÔMEROS NO BINÔMIO MATERNO- INFANTIL		
0	Número do questionário	NQUES __ __ __
01	Data da Coleta: __ / __ / __	DATA COL __ / __ / __
02	Nome do (a) Entrevistador (a): _____	ENTREV _____ -
BLOCO A		
DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E SOCIODEMOGRÁFICOS DA PUÉRPERA		
03	Iniciais do nome completo da puérpera: _____	INICIAIS _____
04	Número prontuário _____	NPRONT _____
05	Data de nascimento __ / __ / ____	DNASC __ / __ / __
06	Qual cidade e estado você mora? Cidade: _____ Estado: _____	CIDAD _____ _____ ESTAD _____
07	Como você considera a cor de sua pele? (1) Branca (2) Preta (3) Parda (4) Indígena (5) Amarela (6) Não sabe	CORPELE ____
08	Qual a sua escolaridade? (1) Não alfabetizado (2) Fundamental 1º ciclo (1ª a 5ª série) <i>incompleto</i> (3) Fundamental 1º ciclo (1ª a 5ª série) <i>completo</i> (4) Fundamental 2º ciclo (6ª a 9ª série) <i>incompleto</i> (6) Médio <i>incompleto</i> (7) Médio <i>completo</i> (8) Superior <i>incompleto</i> (9) Superior <i>completo</i>	ESCOLAR __ __

	(5) Fundamental 2º ciclo (6ª a 9ª série) <i>completo</i>	(10) Pós-graduação <i>incompleta</i> (11) Pós-graduação <i>completa</i>	
09	Em relação à situação conjugal, você: (0) Não tem companheiro (1) Tem companheiro.		SITCONJ —
09 a	Há quanto tempo está com o companheiro atual? _____ (ANO) _____ (MESES)		TEMPCONJ —
10	Você exerce atividade remunerada (trabalha fora)? (0) Não (1) Sim		TRABFORA —
10 a	Se sim, qual a sua profissão: _____		TIPOTRAB — —
11	Quantas pessoas, incluindo você, moram na sua casa?		MORA — — —
12	Qual a renda total das pessoas que moram na sua casa, incluindo você?		RENDA _____ —
13	Você ou sua família recebe algum benefício social? (bolsa família, cesta básica, BPC...) Não Sim Não sabe/não lembra		BENEF —
BLOCO B			
CARACTERÍSTICAS DE SAÚDE E COMPORTAMENTAIS DA PUÉRPERA ANTES DA GESTAÇÃO ATUAL			
<i>Nesse momento faremos questões relacionadas ao período antes dessa gestação</i>			
14	Você sabe o seu peso antes da gestação? _____ Kg (9) Não sabe/não lembra		PESOANT _____
15	Você sabe a sua altura? _____ m (9) Não sabe/não lembra		ALTUR _____
16	Você fumava antes dessa gestação? <i>ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE "SIM"</i> Não/ex-fumante Sim		FUMANT —
17	Você tinha o costume de consumir bebida alcoólica antes dessa gestação? <i>ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE "SIM"</i> Não Sim		BEBIDANT —

18	Você consumia alguma outra droga antes dessa gestação? <i>ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE "SIM"</i> Não/ex-usuária Sim	DROGANT —
19	Você tinha o hábito de praticar atividade física antes dessa gestação? Não Sim	ATIVFISANT —
20	Como você considerava a sua saúde antes da gestação? (1) Ótima (2) Muito boa (3) Boa (4) Regular (5) Ruim	SAUDANT —
21	Como você considerava a qualidade do seu sono (descanso) antes da gestação? (1) Ótima (2) Muito boa (3) Boa (4) Regular (5) Ruim	SONOANT —
22	Qual foi a idade da sua primeira menstruação (menarca)? _____ (99) Não sabe/não lembra	MENAR — —
23	Qual foi a idade da sua primeira relação sexual (sexarca)? _____ (99) Não sabe/não lembra	SEXAR — —
24	Alguma vez na vida você usou algum método para evitar a gravidez? (0) Não (1) Sim.	ACO —
24 a	Estava usando algum método para evitar a gravidez antes de engravidar dessa gestação? (0) Não (1) Sim e engravidei (2) Sim, mas parei para tentar engravidar	ACOANT QACO
24 b	<i>SE SIM para a pergunta anterior, qual?</i> (1) ACO (2) DIU (3) Adesivo/implante (4) AC injetável (5) laqueadura (6) outro. Qual?	—
25	Quando fez seu último exame ginecológico preventivo (citologia cervical/Papanicolaou)? <i>HÁ</i> _____ (ANO) _____ (MESES) Nunca fez ()	PREVEN —

26	Qual foi o resultado do seu último exame ginecológico preventivo? (1) Normal (2) Alterado (3) não sabe/não lembra	RESPREV —
27	Como você considerava a sua saúde antes da gestação? (1) Ótima (2) Muito boa (3) Boa (4) Regular (5) Ruim	SAUDANT —
28	Como você considerava a qualidade do seu sono (descanso) antes da gestação? (1) Ótima (2) Muito boa (3) Boa (4) Regular (5) Ruim	SONOANT —
	Antes dessa gestação, alguma vez algum médico lhe disse que você tinha:	
29	Diabetes (DM)? (0) Não (1) Sim	DIABANT ___
30	Pressão alta (HAS)? (0) Não (1) Sim	HASANT ___
31	Depressão (0) Não (1) Sim	DEPRANT ___
32	Estresse (0) Não (1) Sim	ESTRANT ___
33	Ansiedade (0) Não (1) Sim	ANSIANT ___
34	Outra doença? Qual? _____	OUTRDOE ___
35	Fazia uso de medicação contínua antes dessa gestação? (0) Não (1) Sim	MEDANT —
35 a	SE SIM, qual(is) _____ _____	QMEDANT —
36	Quantas vezes ficou grávida, incluindo essa gestação? ___ —	GRAVID —
36 a	Se >01, teve alguma complicação nas gestações anteriores? (0) Não (1) Sim.	COMPANT —
36 b	SE SIM, Qual complicação?	PPTANT ___
37	Parto pré-termo? (0) Não (1) Sim	PEANT ___
38	Pré-eclâmpsia/eclâmpsia? (0) Não (1) Sim	DMGESANT ___
39	Diabetes gestacional? (0) Não (1) Sim	RPMANT ___
40	Ruptura prematura de membrana? (0) Não (1) Sim	DPLACANT ___
41	Descolamento de placenta? (0) Não (1) Sim	—
42	Aborto? (0) Não (1) Sim	ABOANT ___

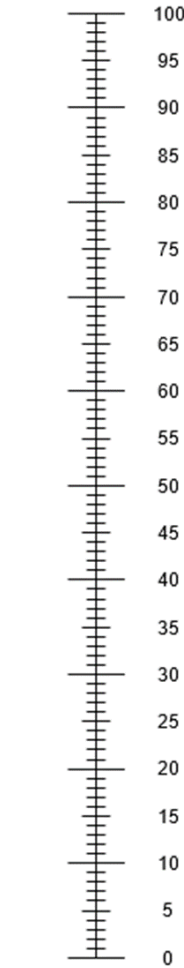
43	() Outro? Qual? _____	QOUTCOMP —
44	Qual foi a idade da primeira gravidez? ___ __ anos	IDADGRAV —
45	Quantos filhos vivos você tem, incluindo o desta gestação? ___ __ filhos	NFILHO —
<i>Ainda, em relação ao período antes dessa gestação, vamos fazer umas perguntas rápidas sobre a QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE (INSTRUMENTO VALIDADO - adaptado)</i>		
46	Sobre a mobilidade, você: Não tinha problemas em andar Tinha problemas <i>leves</i> em andar Tinha problemas <i>moderados</i> em andar Tinha problemas <i>graves</i> em andar Era <i>incapaz</i> de andar	MOBANT —
47	Sobre cuidados pessoais, você: Não tinha problemas para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>leves</i> para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>moderados</i> para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>graves</i> para se lavar ou se vestir Era incapaz de se lavar ou se vestir sozinha	CUIDANT —
48	Sobre ATIVIDADES HABITUAIS (<i>ex. trabalho, estudos, atividades domésticas, atividades em família ou de lazer</i>), você: Não tinha problemas em realizar as suas atividades habituais Tinha problemas <i>leves</i> em realizar as suas atividades habituais Tinha problemas <i>moderados</i> em realizar as minhas atividades habituais Tinha problemas <i>graves</i> em realizar as suas atividades habituais Era incapaz de realizar as suas atividades habituais	HABANT —
49	Sobre Dor/mal-estar, você: Não tinha dores ou mal-estar Tinha dores ou mal-estar <i>leves</i> Tinha dores ou mal-estar <i>moderados</i> Tinha dores ou mal-estar <i>fortes</i> Tinha dores ou mal-estar <i>extremos</i>	MALESTNAT —
50	Sobre os sentimentos de Ansiedade ou Depressão, você: Não estava ansiosa ou deprimida Estava levemente ansiosa ou deprimida Estava moderadamente ansiosa ou deprimida Estava muito ansiosa ou deprimida Estava extremamente ansiosa ou deprimida	ANSDEPRANT —

51	<p>Antes da gestação, por favor, indique na régua abaixo como estava sua saúde, sendo que valores menores indicam pior saúde e valores maiores, melhor saúde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nós gostaríamos de saber o quão boa ou ruim a sua saúde está HOJE. Esta escala é numerada de 0 a 100. 100 significa a <u>melhor</u> saúde que você possa imaginar. 0 significa a <u>pior</u> saúde que você possa imaginar. Marque um X na escala para indicar como a sua saúde está HOJE. Agora, por favor escreva no quadrado abaixo o número que você marcou na escala. <p>A SUA SAÚDE HOJE = <input type="text"/></p>	<p>ESCALQVAN T</p> <p>—</p>
<p>BLOCO C CARACTERÍSTICAS DE SAÚDE E COMPORTAMENTAIS DA PUÉRPERA DURANTE A GESTAÇÃO ATUAL</p>		
<p><i>Nesse momento faremos questões relacionadas a essa gestação</i></p>		
52	<p>Você sabe o seu peso ao final dessa gestação? _____Kg (9) Não sabe/não lembra</p>	<p>PESOGEST —</p>
53	<p>Você fumou durante essa gestação? ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE “SIM” (0) Não (1) Sim</p>	<p>FUMGEST —</p>
54	<p>Você consumiu bebida alcoólica durante essa gestação? ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE “SIM” (0) Não (1) Sim</p>	<p>BEBIDGEST —</p>

55	Você consumiu alguma outra droga durante essa gestação? <i>ÀS VEZES/DE VEZ EM QUANDO, CONSIDERE "SIM"</i> (0) Não (1) Sim	DROGGEST —
56	Você praticou atividade física durante essa gestação? (0) Não (1) Sim	ATIVFISGEST —
57	Você usou suplemento alimentar (vitaminas) durante essa gestação? (0) Não (1) Sim	SUPLNUT —
58	Como você considerava a sua saúde durante essa gestação? Ótima Muito boa Boa Regular Ruim	SAUDGEST —
59	Como você considerava a qualidade do seu sono (descanso) durante essa gestação? Ótima Muito boa Boa Regular Ruim	SONOGEST —
60	Nos últimos três meses da gravidez a senhora se sentiu triste ou deprimida? Nunca Às vezes A maior parte do tempo Sempre	TRISTGEST —
61	Nos últimos três meses da gravidez a senhora se sentiu estressada? Nunca Às vezes A maior parte do tempo Sempre	ESTRGEST —
62	Nos últimos três meses da gravidez a senhora se sentiu ansiosa? Nunca Às vezes A maior parte do tempo Sempre	ANSIEDGEST —
63	Essa gestação foi planejada? (0) Não	GESTPLAN

	(1) Sim	—
64	Durante essa gestação, alguma vez algum médico lhe disse que você tinha:	
65	Diabetes (DM)? (0) Não (1) Sim	DIABGEST ___
66	Pressão alta (HAS)? (0) Não (1) Sim	HASGEST ___
67	Depressão (0) Não (1) Sim	DEPRGEST ___
68	Estresse (0) Não (1) Sim	ESTRGEST ___
69	Ansiedade (0) Não (1) Sim	ANSIGEST ___
	Outra Qual? _____	
70	Você teve alguma complicação nessa gestação? (0) Não (1) Sim.	COMPGEST —
71	<i>SE SIM</i> , Qual complicação?	
72	Parto pré-termo? (0) Não (1) Sim	PPTGEST ___
73	Pré-eclâmpsia/eclâmpsia? (0) Não (1) Sim	PEGEST ___
74	Diabetes gestacional? (0) Não (1) Sim	DMGEST ___
75	Ruptura prematura de membrana? (0) Não (1) Sim	RPMGEST ___
76	Descolamento de placenta? (0) Não (1) Sim	DPLACGEST ___
	() Outro? Qual? _____	— QOUTCOMP —
<i>Ainda, em relação ao período DOS ÚLTIMOS 3 MESES DESSA gestação, vamos fazer umas perguntas rápidas sobre a QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE (INSTRUMENTO VALIDADO - adaptado)</i>		
77	Sobre a mobilidade, você: Não tinha problemas em andar Tinha problemas <i>leves</i> em andar Tinha problemas <i>moderados</i> em andar Tinha problemas <i>graves</i> em andar Era <i>incapaz</i> de andar	MOBGEST —
78	Sobre cuidados pessoais, você: Não tinha problemas para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>leves</i> para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>moderados</i> para se lavar ou se vestir Tinha problemas <i>graves</i> para se lavar ou se vestir Era incapaz de se lavar ou se vestir sozinha	CUIDGEST —
79	Sobre ATIVIDADES HABITUAIS (<i>ex. trabalho, estudos, atividades domésticas, atividades em família ou de lazer</i>), você: Não tinha problemas em realizar as suas atividades habituais Tinha problemas <i>leves</i> em realizar as suas atividades habituais	HABGEST —

	<p>Tinha problemas <i>moderados</i> em realizar as minhas atividades habituais</p> <p>Tinha problemas <i>graves</i> em realizar as suas atividades habituais</p> <p>Era incapaz de realizar as suas atividades habituais</p>	
80	<p>Sobre Dor/mal-estar, você:</p> <p>Não tinha dores ou mal-estar</p> <p>Tinha dores ou mal-estar <i>leves</i></p> <p>Tinha dores ou mal-estar <i>moderados</i></p> <p>Tinha dores ou mal-estar <i>fortes</i></p> <p>Tinha dores ou mal-estar <i>extremos</i></p>	<p>MALESTGEST</p> <p>—</p>
81	<p>Sobre os sentimentos de Ansiedade ou Depressão, você:</p> <p>Não estava ansiosa ou deprimida</p> <p>Estava levemente ansiosa ou deprimida</p> <p>Estava moderadamente ansiosa ou deprimida</p> <p>Estava muito ansiosa ou deprimida</p> <p>Estava extremamente ansiosa ou deprimida</p>	<p>ANSDEPRGES</p> <p>T</p> <p>—</p>
82	<p>Antes da gestão, por favor, indique na régua abaixo como estava sua saúde, sendo que valores menores indicam</p>	<p>ESCALQVGES</p> <p>T</p> <p>—</p>

	<p>pior saúde e valores maiores, melhor saúde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nós gostaríamos de saber o quão boa ou ruim a sua saúde está HOJE. Esta escala é numerada de 0 a 100. 100 significa a <u>melhor</u> saúde que você possa imaginar. 0 significa a <u>pior</u> saúde que você possa imaginar. Marque um X na escala para indicar como a sua saúde está HOJE. Agora, por favor escreva no quadrado abaixo o número que você marcou na escala. <p>A SUA SAÚDE HOJE = <input type="text"/></p>	<p>A melhor saúde que você possa imaginar</p>  <p>A pior saúde que você possa imaginar</p>
<p>BLOCO D DADOS CLÍNICOS E FÍSICOS REFERENTES AO PERÍODO GESTACIONAL E AO RECÉM-NASCIDO (Dados cartão gestante e prontuários)</p>		
83	DUM __/__/__	DUM __/__/__
84	Data de início do acompanhamento do pré-natal __/__/__	INICIOPN __/__/__
85	Número de consultas realizadas durante o pré-natal ____	NUMCONSU —
86	Tipagem sanguínea da puérpera O positivo O negativo A positivo A negativo B positivo B negativo AB positivo	SANGUEMAE —

	AB negativo	
87	Tipagem sanguínea do recém-nascido O positivo O negativo A positivo A negativo B positivo B negativo AB positivo AB negativo	SANGUERN —
88	Infecção vaginal durante a gestação (0) Não (1) Sim	INFECVAG —
88 a	SE SIM, qual? _____	QUALINFEC —
89	Vacinas durante a gestação: Vacina dupla adulto (dT) (tétano e a difteria) (0) Não (1) Sim (2) incompleto	VACDUPL —
90	Vacina dTpa (difteria, tétano e coqueluche) (0) Não (1) Sim (2) incompleto	VACTRIP —
91	Vacina hepatite B (0) Não (1) Sim (2) incompleto	VACHEPB —
92	Vacina influenza (gripe) (0) Não (1) Sim (2) incompleto	VACFLU —
93	Vacina Covid-19 (0) Não (1) Sim (2) incompleto	VACCOV —
94	Outra(s): _____ _____	VACOUT —
95	Gravidez foi classificada de alto risco? (0) Não (1) Sim	RISCO —
95 a	Se SIM, qual motivo de alto risco? _____	QUALRISCO —
96	Idade gestacional no parto: _____ semanas	IDGEST — — —
97	Tipo de parto Vaginal Cesárea	PARTO —
98	Peso RN ____ Kg	PESORN —
99	Perímetro torácico do bebê ao nascer: ____ cm	TORAXRN —

10 0	Perímetro cefálico do bebê ao nascer: ____ cm	CEFALRN —
10 1	Comprimento do bebê ao nascer: ____ cm	TAMRN __
10 2	APGAR 5': _____	APGAR5 —
10 3	APGAR 10': _____	APGAR10 —
10 4 10 5 10 6 10 7 10 8	Complicação RN? Icterícia? (0) Não (1) Sim Hipoglicemia? (0) Não (1) Sim Enterocolite necrotizante? (0) Não (1) Sim Displasia broncopulmonar? (0) Não (1) Sim () Outra? Qual? _____	ICTRN ____ HIPOGRN __ NECRN __ DPB __ OUTCOMRN —
BLOCO E		
RESULTADOS LABORATORIAIS		
10 9	Comprimento relativo dos telômeros - mãe	TELOMMAE —
11 0.	Comprimento relativo dos telômeros - RN	TELOMRN —

ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DO COMPRIMENTO DOS TELÔMEROS NO BINÔMIO MATERNO-INFANTIL

Pesquisador: Jossimara Poletini

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 78594024.9.0000.5564

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.825.369

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa ANÁLISE DO COMPRIMENTO DOS TELÔMEROS NO BINÔMIO MATERNO-INFANTIL

Pesquisador: Jossimara Poletini

CAAE: 78594024.9.0000.5564

Submetido em: 01/04/2024

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

TRANSCRIÇÃO DO RESUMO:

ζ A descoberta de uma gravidez traz consigo inúmeras modificações na vida pessoal e social da mulher, e estudos recentes revelam que tanto a exposição materna à agentes externos como poluição, agrotóxicos, cigarro, quanto internos como nutricionais e estressores podem acometer a qualidade de vida gestacional e mais especificamente o microambiente uterino, envolvendo alterações celulares e teciduais que impactam no desenvolvimento e desfechos gestacionais. Nesse contexto, destacam-se os telômeros, que são complexos DNA-proteína que previnem a perda de material genético durante a replicação celular, protegendo a porção final dos cromossomos e regulando o processo de envelhecimento celular. Evidências demonstram o envolvimento de alterações da região telomérica de células maternas e fetais com adversidades gestacionais e de programação fetal. O objetivo deste trabalho é analisar o

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

comprimento relativo dos telômeros de células maternas e do recém-nascido e sua relação com suas características sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas. Trata-se de um estudo com abordagem metodológica quantitativa, do tipo observacional, transversal, descritivo e analítico, que será realizado no período de maio de 2024 a dezembro de 2028 com puérperas e recém-nascidos que tiveram o parto na maternidade do Hospital Regional do Oeste (HRO), na cidade de Chapecó, SC, no período de maio de 2024 a abril de 2026. Após a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFFS, a logística compreenderá convite às participantes, as quais assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderão a um questionário padronizado contendo perguntas a respeito de variáveis sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas, e do instrumento EQ-5D-5L para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde da puérpera. Além disso, amostras das células da mucosa oral serão coletadas, tanto da mãe como do recém-nascido, com auxílio de swab estéril. As amostras serão transportadas em tubos e armazenadas no Laboratório de Genética, Bioquímica e Biologia Molecular da UFFS de Chapecó e armazenadas a -20°C e posteriormente serão realizadas as análises dos telômeros no Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular da UFFS no Campus Passo Fundo, RS. As amostras celulares serão submetidas à extração de DNA genômico utilizando reagentes comerciais, os quais serão analisados quanto ao comprimento relativo dos telômeros utilizando a técnica de PCR em tempo real (qPCR), com emprego de primers específicos para as regiões teloméricas e de um gene de cópia simples. Para o cálculo do tamanho relativo do telômero, será utilizada a relação referente ao gene de cópia simples (relação T/S). Os dados serão duplamente digitados em um banco criado no EpiData versão 3.1, de distribuição livre e analisados de acordo com os pressupostos estatísticos, utilizando-se o programa PSPP versão 3.0, de distribuição livre. Como resultados esperados, inclui-se que o comprimento relativo dos telômeros é menor em células maternas e fetais de mulheres que apresentam pior qualidade de vida, estresse durante a gestação, ex-fumantes e que apresentaram algum quadro infeccioso durante a gravidez. Ainda, com essa pesquisa será dado um passo importante a fim de demonstrar a profissionais da saúde e puérperas a importância de uma boa qualidade de vida durante o período gestacional, servindo de base inicial para outros estudos técnico-científicos relacionados ao tema estudado.

¿

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECÓ
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO DA PESQUISA:

TRANSCRIÇÃO HIPÓTESE:

ζ As puérperas estudadas serão maioria em idade reprodutiva não avançada (<35 anos), brancas, estado civil com união estável, ensino médio completo, não tabagistas e etilistas, com uma alimentação nutritiva de qualidade, múltiparas e sem comorbidades, enquanto os recém-nascidos serão maioria do sexo feminino, nascidos a termo, com peso adequado para a idade gestacional e alto valor de APGAR. A proporção de mães e RN com diminuição do comprimento relativo dos telômeros será de aproximadamente 40%. As características como maior idade materna, raça negra, menor escolaridade, maior número de gestações, infecções urinárias e genitais, menores escores da qualidade de vida relacionada à saúde, estresse, pré-eclâmpsia e diabetes gestacional nas puérperas relacionam-se com menor tamanho dos telômeros materno e do recém-nascido. O menor tamanho dos telômeros do recém-nascido se relaciona com baixo peso ao nascer, prematuridade, sexo masculino e menor APGAR. ζ

COMENTÁRIOS:

Adequado.

TRANSCRIÇÃO OBJETIVO PRIMÁRIO:

ζ Analisar a relação do comprimento relativo dos telômeros de células maternas e do recém-nascido com as características sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas no período gestacional relacionado ao puerpério atual .ζ

COMENTÁRIOS:

Adequado.

TRANSCRIÇÃO OBJETIVO SECUNDÁRIO:

ζ Determinar as características sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas das puérperas e dos recém-nascidos; Avaliar o comprimento relativo dos telômeros do binômio materno-infantil; Verificar a relação das características sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas maternas, incluindo estresse/depressão e ansiedade durante o período gestacional, infecções urinárias e genitais e escores da Qualidade de Vida Relacionada à Saúde (QVRS), com o comprimento dos telômeros do binômio materno-infantil; Relacionar as características de saúde e clínicas do recém-nascido com o comprimento dos telômeros de suas células. ζ

COMENTÁRIOS:

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural

CEP: 89.815-899

UF: SC

Município: CHAPECO

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

Adequado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

AVALIAÇÃO DOS RISCOS E BENEFÍCIOS:

TRANSCRIÇÃO ζ Riscos:

ζ Existem riscos inerentes a qualquer projeto de pesquisa que envolva coleta de dados, como a possibilidade de divulgação acidental dos dados de algum participante. Para minimizar os riscos de quebra de sigilo, os nomes dos participantes não serão divulgados em nenhum documento. Com a finalidade de minimizar este risco, serão utilizados códigos para identificar os participantes, a fim de que nas fichas de questionários não constem a identificação nominal do paciente. Caso ocorra acidentalmente a divulgação da identificação dos pacientes o projeto será interrompido, a participante será imediatamente excluída e o hospital informado a respeito da situação. Além disso, há outros riscos a serem pontuados, como o constrangimento da puérpera, cansaço, medo, timidez, desconfortos físico e/ou mental, estresse/agitação do recém-nascido. Referente à aplicação do questionário, para evitar constrangimentos, estes serão executados por profissionais da área da saúde, sendo comunicado à participante que esta poderá se abster de responder as perguntas. A entrevista será realizada ao leito, de preferência quando não houver outras pessoas no quarto, quando possível, minimizando os riscos de constrangimento. No caso de algum risco se concretizar, a atividade será interrompida e o setor responsável pelo serviço no hospital será informado imediatamente. Este estudo não apresenta riscos expressivos em relação à saúde para a puérpera e o recém-nascido, devido a coleta ser um método não invasivo (esfregaço de mucosa oral, aplicação de questionário e coleta de dados provenientes das carteiras de pré-natal das puérperas, bem como dos prontuários destas e dos bebês) realizada por pesquisadores treinados. No entanto, pode haver fragilidade tecidual e ocorrer pequenos sangramentos no momento da coleta do swab bucal. Caso o risco se concretize, a coleta será interrompida; o binômio será excluído do estudo; será aplicada compressão no local do sangramento com gazes estéreis a fim de que este estanque; e a equipe de enfermagem da unidade em que a pesquisa está sendo realizada será informada. Toda técnica será feita com uso de máscara facial e luvas de procedimento descartáveis, além de óculos de proteção e material de coleta estéril descartável. ζ

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural

CEP: 89.815-899

UF: SC

Município: CHAPECO

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

TRANSCRIÇÃO - Benefícios:

¿ Por tratar-se de um estudo transversal, serão analisados os prontuários de pacientes que estiverem em atendimento no referido hospital, e a análise da amostra biológica servirá para o entendimento da fisiopatologia de alterações na gestação, o que não interferirá diretamente no desfecho do puerpério atual. Portanto, devido à natureza do trabalho não haverá devolutiva e benefício direto às pacientes. No entanto, a partir da definição do perfil epidemiológico e clínico do binômio materno-infantil relacionado ao encurtamento dos telômeros, o estudo fornecerá dados que contribuirão para o melhor atendimento e orientação das gestantes, identificando possíveis fatores relacionados a piores desfechos gestacionais e do puerpério. A pesquisa terá como benefício a contribuição com o conhecimento científico que poderá ser usufruído por profissionais da área da saúde.¿

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

DESENHO: TRANSCRIÇÃO

¿ Trata-se de um estudo com abordagem metodológica quantitativa, do tipo observacional, transversal, descritivo e analítico, que será realizado no período de maio de 2024 a dezembro de 2028 com puérperas e recém-nascidos que tiveram o parto na maternidade do Hospital Regional do Oeste (HRO), na cidade de Chapecó, SC, no período de maio de 2024 a abril de 2026. Serão excluídas as puérperas que i) tiveram parto de bebês com anomalias congênitas ou sindrômicos; ii) estejam internadas por abortamento ¿ definido como a expulsão ou extração do feto com menos de 500g e/ou estatura < ou = 25cm, ou menos de 22 semanas de gestação, tendo ou não evidências de vida, sendo espontâneo ou induzido (BRASIL, 2009), iii) tiveram parto de natimorto na gestação atual; iv) que seus bebês tenham evoluído a óbito nas primeiras horas de vida; v) que necessitaram internação em unidade de terapia intensiva neonatal ¿ devido à fragilidade emocional nesse momento e a fim de evitar manipulação de recém-nascido em situação de risco; vi) mulheres com doença bucal aguda (periodontite ou gengivite) auto referida e aquelas com qualquer deficiência cognitiva grave que as impeça de responder ao questionário. Após a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFFS, a logística compreenderá convite às participantes, as quais assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderão a um questionário

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural

CEP: 89.815-899

UF: SC

Município: CHAPECO

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

padronizado contendo perguntas a respeito de variáveis sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas, e do instrumento EQ-5D-5L para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde da puérpera. O instrumento de coleta de dados foi elaborado pelos autores e é dividido em seis blocos, sendo composto pelo Bloco A até o Bloco E. Cada bloco possui a sua própria singularidade, numeração e conteúdo a ser abordado juntamente à puérpera. O Bloco A, se refere a dados de identificação e sociodemográficos da puérpera, o Bloco B está relacionado às características de saúde e comportamentais da puérpera antes da gestação atual, o Bloco C se refere a dados da gestação atual, no Bloco D serão coletadas informações de dados clínicos e físicos referentes ao período gestacional e ao recém-nascido, nos Blocos B e C inclui-se ainda um instrumento da avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde (EQ-5D-5L) e, por fim, o Bloco E é destinado aos resultados das pesquisas laboratoriais do comprimento relativo dos telômeros, que será preenchido após processamento. Em seguida à aplicação do questionário, será coletado um esfregaço da mucosa oral da mãe e um da criança, quando autorizado, para extrair amostras celulares, utilizando-se cytobrush (escova cervical) estéril (Kolplast®, São Paulo, SP, BR). O material coletado será armazenado em soluções salinas estéreis, transportado ao laboratório de Genética, Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e armazenado a 20°C para posterior análise do comprimento dos telômeros. As amostras celulares coletadas com cytobrush da mucosa oral serão submetidas à extração de DNA genômico utilizando reagentes comerciais de acordo com as instruções do fabricante (Kit NúcleoSpin® Blood (Macherey-Nagel, Düren, GE). As reações de amplificação do gene de cópia única e das sequências teloméricas serão realizadas utilizando o reagente SYBR Green. O comprimento dos telômeros será expresso como uma proporção relativa de T/S, normalizado para a relação T/S média da amostra de referência $[2 - (\Delta C_t - \Delta C_t) = 2 - \Delta \Delta C_t]$.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

METODOLOGIA PROPOSTA: TRANSCRIÇÃO

Trata-se de um estudo com abordagem metodológica quantitativa, do tipo observacional, transversal, descritivo e analítico, com puérperas de qualquer idade e seus recém-nascidos, internados no Hospital Regional do Oeste, Chapecó, SC. Visando obter o poder estatístico necessário às análises inferenciais entre as variáveis, o tamanho da amostra foi estimado com nível de confiança de 95% e poder de estudo de 80%. Tendo como base 1 exposto para cada 9

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECÓ
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

não expostos, razão de prevalência de 2, frequência total do desfecho de 20% e esperada em não expostos de 18,2%, o tamanho total necessário para a amostra foi estimado em 870. Foi adicionado ao texto o instrumento pelo qual o cálculo foi realizado: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm> Todas as mulheres internadas no referido hospital durante o período mencionado e que atenderem aos critérios de inclusão serão convidadas a participar do projeto até que o n proposto seja contemplado. No período de coleta de dados, diariamente, a equipe de pesquisa fará contato com a equipe de enfermagem para identificação dos casos elegíveis à pesquisa. Havendo eleição destes, as puérperas serão abordadas prioritariamente nas primeiras 24h pós-parto, uma vez que alguns casos sem complicação recebem alta hospitalar logo após esse tempo. Caso não seja pertinente para a puérpera, a abordagem poderá acontecer após 24h, caso ainda esteja em internação, sem prejuízo para a coleta de dados ou do material biológico. As entrevistas ocorrerão em alojamento conjunto ao recém-nascido, em espaço reservado, podendo ser separado por biombo. Serão convidadas para participar da pesquisa e, após concordância, as maiores de 18 anos assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e as menores de idade, acompanhadas de responsáveis, assinarão o Termo de Assentimento Esclarecido (APÊNDICE B), e, nesses casos, o TCLE será obtido junto ao responsável (APÊNDICE C). Caso o responsável não esteja presente no momento da abordagem, duas novas abordagens serão realizadas em momentos posteriores, e, no caso do responsável não se fazer presente, a gestante menor de 18 anos não será incluída no estudo. Por conseguinte, os dados serão coletados de acordo com o Instrumento de Coleta de Dados (APÊNDICE D). Em seguida à aplicação do questionário, será coletado um esfregaço da mucosa oral da mãe e um da criança, quando autorizado, para extrair amostras celulares, utilizando-se cytobrush (escova cervical) estéril (Kolplast®, São Paulo, SP, BR). O material coletado será armazenado em soluções salinas estéreis, transportado ao laboratório de Genética, Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e armazenado a 20°C para posterior extração de DNA e análise. Somente os pesquisadores terão acesso aos prontuários, questionários e dados oriundos da pesquisa. Os documentos físicos coletados serão arquivados em local seguro e privativo na Sala 1 do Anexo 2 na UFFS, Campus Passo Fundo, destinada aos trabalhos científicos, por 5 anos, e posterior a isso serão destruídos através de incineração. Os dados coletados e/ou transcritos eletronicamente serão armazenados em somente um computador que será utilizado e manuseado apenas pelos pesquisadores, sendo da responsabilidade destes. Após 5 anos, o banco de dados será deletado, com deleção permanente (esvaziamento

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECÓ
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

da lixeira do computador). Da mesma forma, o material biológico coletado será mantido em freezer (-20oC) de armazenamento adequado por um período de cinco (05) anos no laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular da UFFS, Campus Passo Fundo e, após, o material será descartado por meio de protocolos padrões de descarte de material biológico, de forma apropriada. Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Ademais, uma devolutiva será fornecida na forma de relatório aos serviços de pesquisa do hospital vinculado ao projeto. Os resultados gerais do estudo.

COMENTÁRIOS:

- O pesquisador deverá finalizar a frase final que ficou faltando. Caso não entre nesse item devido ao espaço, favor descrever no campo de observações.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E DE EXCLUSÃO:

TRANSCRIÇÃO CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

A população consiste de puérperas de qualquer idade e seus recém-nascidos, internados no Hospital Regional do Oeste, Chapecó, SC, o período de maio de 2024 a abril de 2026. Serão consideradas gestações a termo, pré-termo, gemelares, e com complicações como desordens hipertensivas, pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e restrição de crescimento intrauterino.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

TRANSCRIÇÃO CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

Serão excluídas as puérperas que i) tiveram parto de bebês com anomalias congênitas ou síndromicos; ii) estejam internadas por abortamento definido como a expulsão ou extração do feto com menos de 500g e/ou estatura < ou = 25cm, ou menos de 22 semanas de gestação, tendo ou não evidências de vida, sendo espontâneo ou induzido (BRASIL, 2009), iii) tiveram parto de natimorto na gestação atual; iv) que seus bebês tenham evoluído a óbito nas primeiras horas de vida; v) que necessitaram internação em unidade de terapia intensiva

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECÓ
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

neonatal e devido à fragilidade emocional nesse momento e a fim de evitar manipulação de recém-nascido em situação de risco; vi) mulheres com doença bucal aguda (periodontite ou gengivite) auto referida e aquelas com qualquer deficiência cognitiva grave que as impeça de responder ao questionário.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS: TRANSCRIÇÃO

Os dados serão duplamente digitados em um banco no programa EpiData versão 3.1 (distribuição livre), o qual, posteriormente, será convertido em um arquivo a ser trabalhado no programa PSPP (distribuição livre) para se realizar a análise descritiva (distribuição de frequências absolutas e relativas) de todas as variáveis, e posterior análise de acordo com os pressupostos estatísticos. A relação das variáveis dependentes e independentes será verificada pelo teste do X² ou exato de Fisher, e será adotado nível de significância estatística menor que 5%.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Desfecho Primário:

Gestações de qualquer idade gestacional, respeitando os critérios de exclusão.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Desfecho Secundário:

Não consta.

COMENTÁRIOS:

Adequado.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

COMENTÁRIOS:

Adequado.

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TERMOS DE APRESENTAÇÃO OBRIGATÓRIA:

FOLHA DE ROSTO

COMENTÁRIOS:

Adequada.

TERMO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES

COMENTÁRIOS:

Adequada.

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS EM ARQUIVO (TCUDA)

COMENTÁRIOS:

Adequado.

QUESTIONÁRIO:

COMENTÁRIOS:

Adequado.

TCLEs:

COMENTÁRIOS:

Adequado.

RECOMENDAÇÕES:

¿As sugestões a seguir, embora recomendáveis, são de modificação opcional:

Sugere-se incluir dentro das etapas cronológicas o envio dos Relatórios Parciais (a cada 6 meses a partir da aprovação pelo CEP mediante emissão do parecer consubstanciado) e Relatório final (ao

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899

UF: SC **Município:** CHAPECO

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

término do
cronograma previsto pelo/a pesquisador/a);

Sugere-se atentar à data prevista atualmente no cronograma para início da coleta de dados, pois a depender dos trâmites éticos ainda necessários para resolução das pendências emitidas neste parecer, seria prudente o/a pesquisador/a cogitar sua postergação, já que a data de início da coleta de dados deverá ser, necessariamente, posterior à emissão do (futuro) parecer consubstanciado de APROVAÇÃO;

Pesquisas em Ambientes Virtuais: Após a coleta de dados, o pesquisador responsável deve realizar o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro em plataforma virtual, ambiente compartilhado ou *nuvem*.

Considerando a atual pandemia do novo coronavírus, e os impactos imensuráveis da COVID-19 (Coronavirus Disease) na vida e rotina dos/as Brasileiros/as, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) recomenda cautela ao/à pesquisador/a responsável e à sua equipe de pesquisa, de modo que atentem rigorosamente ao cumprimento das orientações amplamente divulgadas pelos órgãos oficiais de saúde (Ministério da Saúde e Organização Mundial de Saúde). Durante todo o desenvolvimento de sua pesquisa, sobretudo em etapas como a coleta de dados/entrada em campo e devolutiva dos resultados aos/às participantes, deve-se evitar contato físico próximo aos/às participantes e/ou aglomerações de qualquer ordem, para minimizar a elevada transmissibilidade desse vírus, bem como todos os demais impactos nos serviços de saúde e na morbimortalidade da população. Sendo assim, sugerimos que as etapas da pesquisa que envolvam estratégias interativas presenciais, que possam gerar aglomerações, e/ou que não estejam cuidadosamente alinhadas às orientações mais atuais de enfrentamento da pandemia, sejam adiadas para um momento oportuno. Por conseguinte, lembramos que para além da

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

situação pandêmica atual, continua sendo responsabilidade ética do/a pesquisador/a e equipe de pesquisa zelar em todas as etapas pela integridade física dos/as participantes/as, não os/as expondo a riscos evitáveis e/ou não previstos em protocolo devidamente aprovado pelo sistema CEP/CONEP.

Metodologia proposta:

- O pesquisador deverá finalizar a frase final que ficou faltando. Caso não entre nesse item devido ao espaço, favor descrever no campo "observações".

CONCLUSÕES OU PENDÊNCIAS E LISTA DE INADEQUAÇÕES:

Para completa adequação do protocolo de pesquisa à legislação vigente, o/a pesquisador/a DEVERÁ atender as pendências listadas pelo CEP neste parecer. Tais respostas deverão ser apresentadas ao CEP obrigatoriamente em carta de pendências a ser anexada à Plataforma Brasil como "Outros", contendo a sinalização de onde foram modificadas as pendências emitidas, como também inseridas/corrigidas nos documentos a serem novamente anexados, inclusive nos respectivos campos desta Plataforma para que o sistema possa gerar o documento "informações básicas do projeto" com as adequações. Não se deve deletar nenhuma informação dos campos da Plataforma Brasil (que não for solicitado aqui), tampouco excluir documentos já inseridos (mesmo que inadequados), apenas inserir/modificar o que solicitado neste parecer (se necessário, pode ser utilizado o campo da Plataforma Brasil "Outras informações a critério do pesquisador" para responder as pendências, já que não pode ser deletado nenhum conteúdo já analisado pelo CEP). Isto é, você pode inserir novos conteúdos nos campos da Plataforma Brasil e novos documentos (corrigidos ou inéditos, a pedido do CEP), desde que seja para atender às pendências deste parecer, ou seja, não se deve modificar o conteúdo por conta própria sem estar assim atendendo às pendências desse parecer, estritamente:

Pendência 1- Incluir a carta de respostas às pendências respondendo todos os itens elencados

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

neste parecer. A carta deverá seguir o modelo do CEP/UFFS, disponível em: <https://www.uffs.edu.br/pastas-ocultas/bd/pro-reitoria-de-pesquisa-e-pos-graduacao/repositorio-de-arquivos/arquivos-do-cep/carta-de-resposta-as-pendencias-do-cep-uffs>

Lembrete importante: Todas as pendências deverão ser respondidas na carta-resposta, bem como todos ajustes deverão ser sinalizados nos campos editáveis da Plataforma Brasil e os documentos ajustados (ex: TCLE_modificado, Projeto_modificado).

Sugerimos que nos campos editáveis o (s) pesquisador (es) sigam um padrão mencionando o texto anterior e o texto readequado como:

Exemplo: O objetivo principal deste estudo é analisar ¿Trata-se de um estudo ¿. ADEQUAÇÃO: "O objetivo principal deste estudo é investigar¿.. Trata-se de um estudo¿..¿. (ou seja, desta forma as adequações ficarão visíveis o que contribuirá com o entendimento dos ajustes).

*Para atender a essa pendência lembre-se: ajustar nos campos editáveis da Plataforma Brasil, incluir a carta resposta às pendências e os documentos alterados. Em caso de dúvidas entre em contato com a Secretaria do CEP, pelo whatsapp (49) 2049-3745.¿

- Enumerar, de forma clara e objetiva, cada pendência, traduzindo os comentários feitos ao longo do parecer e identificando os campos da Plataforma Brasil e/ou os documentos, onde as correções devem ser feitas. Por exemplo:

DESENHO OU METODOLOGIA

1. Informar, no projeto completo e no campo metodologia proposta da Plataforma Brasil, quando, onde e por quanto tempo os dados ficarão de posse da equipe da pesquisa e destino a ser dado posteriormente.¿

¿Não se aplica.¿

Recomendações:

RECOMENDAÇÕES:

¿As sugestões a seguir, embora recomendáveis, são de modificação opcional:

Sugere-se incluir dentro das etapas cronológicas o envio dos Relatórios Parciais (a cada 6 meses a partir da aprovação pelo CEP mediante emissão do parecer consubstanciado) e Relatório final (ao término do

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

cronograma previsto pelo/a pesquisador/a);

Sugere-se atentar à data prevista atualmente no cronograma para início da coleta de dados, pois a depender dos trâmites éticos ainda necessários para resolução das pendências emitidas neste parecer, seria prudente o/a pesquisador/a cogitar sua postergação, já que a data de início da coleta de dados deverá ser, necessariamente, posterior à emissão do (futuro) parecer consubstanciado de APROVAÇÃO;

Pesquisas em Ambientes Virtuais: Após a coleta de dados, o pesquisador responsável deve realizar o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro em plataforma virtual, ambiente compartilhado ou em nuvem.

Considerando a atual pandemia do novo coronavírus, e os impactos imensuráveis da COVID-19 (Coronavirus Disease) na vida e rotina dos/as Brasileiros/as, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) recomenda cautela ao/a pesquisador/a responsável e à sua equipe de pesquisa, de modo que atendem rigorosamente ao cumprimento das orientações amplamente divulgadas pelos órgãos oficiais de saúde (Ministério da Saúde e Organização Mundial de Saúde). Durante todo o desenvolvimento de sua pesquisa, sobretudo em etapas como a coleta de dados/entrada em campo e devolutiva dos resultados aos/às participantes, deve-se evitar contato físico próximo aos/às participantes e/ou aglomerações de qualquer ordem, para minimizar a elevada transmissibilidade desse vírus, bem como todos os demais impactos nos serviços de saúde e na morbimortalidade da população. Sendo assim, sugerimos que as etapas da pesquisa que envolvam estratégias interativas presenciais, que possam gerar aglomerações, e/ou que não estejam cuidadosamente alinhadas às orientações mais atuais de enfrentamento da pandemia, sejam adiadas para um momento oportuno. Por conseguinte, lembramos que para além da situação pandêmica atual, continua sendo responsabilidade ética do/a pesquisador/a e equipe

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

de pesquisa zelar em todas as etapas pela integridade física dos/as participantes/as, não os/as expando a riscos evitáveis e/ou não previstos em protocolo devidamente aprovado pelo sistema CEP/CONEP.¿

Metodologia proposta:

- O pesquisador deverá finalizar a frase final que ficou faltando. Caso não entre nesse item devido ao espaço, favor descrever no campo ¿observações¿.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências e/ou inadequações éticas, baseando-se nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, e demais normativas complementares. Logo, uma vez que foram procedidas pelo/a pesquisador/a responsável todas as correções apontadas pelo parecer consubstanciado de número 4.097.470, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) julga o protocolo de pesquisa adequado para, a partir da data deste novo parecer consubstanciado, agora de APROVAÇÃO, iniciar as etapas de coleta de dados e/ou qualquer outra que pressuponha contato com os/as participantes.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador(a)

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento “Deveres do Pesquisador”.

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.
2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS**



Continuação do Parecer: 6.825.369

prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.

3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicização dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

Em caso de dúvida:

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou cep.uffs@uffs.edu.br;

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

Contate a "central de suporte" da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2305664.pdf	14/05/2024 11:07:22		Aceito
Outros	Carta_Pendencias_CEP_projtelomeros.pdf	14/05/2024 11:05:49	Jossimara Polettini	Aceito
Cronograma	cronograma_ajustado.pdf	14/05/2024 11:01:58	Jossimara Polettini	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2305664.pdf	13/05/2024 09:23:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEP_Pendencias_.pdf	13/05/2024 09:22:48	Jossimara Polettini	Aceito
Cronograma	cronograma_ajustado.pdf	13/05/2024 09:22:30	Jossimara Polettini	Aceito
Outros	TCUDANOVOassinado.pdf	10/04/2024 10:25:50	LISSANDRA GLUSCZAK	Aceito
Outros	TCUDA_assinado_NOVO_assinado.pdf	04/04/2024 12:16:08	Izabel Aparecida Soares	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUDA2assinadook.pdf	01/04/2024 15:20:56	Jossimara Polettini	Aceito
Outros	InstrumentoColetaDados.pdf	01/04/2024 09:56:56	Jossimara Polettini	Aceito

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural

CEP: 89.815-899

UF: SC

Município: CHAPECÓ

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.825.369

Outros	TCLEResponsavel.pdf	01/04/2024 07:43:55	Jossimara Polettini	Aceito
Outros	TermoAssentimento.pdf	01/04/2024 07:43:35	Jossimara Polettini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/04/2024 07:43:13	Jossimara Polettini	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUDA2assinadook.pdf	26/03/2024 22:51:34	Jossimara Polettini	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoASSIN.pdf	26/03/2024 22:50:19	Jossimara Polettini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEsAssentimento.pdf	17/03/2024 16:19:03	Jossimara Polettini	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoHROfinal.pdf	17/03/2024 16:17:22	Jossimara Polettini	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CHAPECO, 14 de Maio de 2024

Assinado por:
Izabel Aparecida Soares
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar
Bairro: Área Rural **CEP:** 89.815-899
UF: SC **Município:** CHAPECO
Telefone: (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

2.2 RELATÓRIO DE PESQUISA

Apresentação

Este relatório tem como objetivo apresentar a execução do projeto de pesquisa desenvolvido nos componentes curriculares Trabalho de Curso I, Trabalho de Curso II e Trabalho de Curso III, ao longo do segundo semestre de 2024 até o final do segundo semestre de 2025 sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª Jossimara Polettini e coorientação da Prof^ª. Dr^ª. Ivana Loraine Lindemann. O projeto de pesquisa intitulado “Obesidade materna e relação com o comprimento relativo dos telômeros materno e infantil” teve como objetivo analisar a relação do IMC pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação e o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo, além de descrever as características sociodemográficas, clínicas e comportamentais das gestantes incluídas nesse estudo. Este trabalho é um recorte de uma pesquisa maior intitulada “Análise do comprimento dos telômeros no binômio materno-infantil”, aprovada pelo comitê de ética Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFFS sob parecer número 6.825.369 (ANEXO B), atendendo à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Desenvolvimento

A coleta de dados do projeto maior teve início em junho de 2024 em Chapecó-SC, tendo sido coletadas cerca de 172 pares de amostras entre o período de junho de 2024 a junho de 2025. Após coletado o TCLE, o questionário e o swab bucal, as amostras coletadas foram encaminhadas para o Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Passo Fundo para a análise do comprimento relativo dos telômeros, conforme o item 2.1.7.4.1. A contribuição da presente autora se deu a partir de março de 2025 com participação nas análises laboratoriais. O término da coleta e análise das amostras para este trabalho foi no início de junho de 2025.

Nesse recorte foram incluídas as puérperas que tiveram partos a termo, não gemelares, e foram excluídos do estudo, puérperas que tiveram abortamento ou parto de natimorto, bebês evoluíram a óbito ou que necessitaram de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nas primeiras horas de vida, ou que tiveram complicações neonatais. Também foram excluídas as puérperas que tinham dados incompletos que impossibilitaram a análise estatística e cuja análise laboratorial não foi realizada devido à baixa concentração de DNA das amostras. Em relação

ao projeto de pesquisa, optou-se por incluir gestantes com diagnóstico de diabetes gestacional ou pré-eclâmpsia, a fim de obter um tamanho amostral satisfatório. Dessa forma, a amostra final foi composta por 62 binômios mãe-RN

Nesse trabalho foi realizada a análise descritiva da idade, escolaridade, tabagismo, etilismo, relação conjugal e atividade laboral da puérpera, além de sexo e peso do recém-nascido. Como variáveis independentes foi considerado o índice de massa corporal pré-gestacional e ganho de peso durante a gestação e como variáveis dependentes o comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido. A análise consistiu em duas partes, na primeira, o índice de massa corporal pré-gestacional foi relacionada ao comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido, enquanto na segunda parte, o ganho de peso durante a gestação que foi relacionada à variável comprimento relativo dos telômeros do RN.

Os dados obtidos no questionário e o comprimento relativo dos telômeros obtido na análise laboratorial foram duplamente digitados em um banco no programa EpiData versão 3.1 (distribuição livre), o qual, posteriormente, foi convertido em um arquivo a ser trabalhado no programa PSPP (distribuição livre) para a realização da análise descritiva (distribuição de frequências absolutas e relativas) das variáveis.

A análise estatística foi conduzida entre os meses de julho e setembro de 2025, utilizando o teste qui-quadrado para verificar a relação das variáveis. Considerou-se um nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

A partir dos resultados obtidos pela análise dos dados, foi redigido um artigo científico no Componente Curricular TC III, entre os meses de agosto a dezembro de 2025 conforme as normas da Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil presentes no link <https://www.rbsmi.org.br/journal/7>.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

OBESIDADE MATERNA E RELAÇÃO COM O COMPRIMENTO RELATIVO DO TELÔMEROS MATERNO-INFANTIL

MATERNAL OBESITY AND ITS RELATIONSHIP WITH MATERNAL-INFANT RELATIVE TELOMERE LENGTH

Letícia Vincensi¹

Ivana Loraine Lindemann²

Jossimara Polettini³

¹⁻³ Universidade Federal da Fronteira Sul. Rua Capitão Araújo, 20. Passo Fundo, Rio Grande do Sul, RS, Brasil. CEP: 99.010-200. E-mail: leticia-vin@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: analisar a relação do comprimento relativo dos telômeros de células maternas e do recém-nascido com o Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação. Métodos: trata-se de um estudo transversal realizado com dados de junho de 2024 a junho de 2025 de puérperas e seus recém-nascidos atendidos no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, Santa Catarina. Foram incluídas puérperas que tiveram partos a termo, não gemelares e foram excluídos neonatos com anomalias congênitas ou sindrômicas e puérperas que tiveram abortamento ou parto de natimorto, cujos bebês evoluíram a óbito ou que necessitaram de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nas primeiras horas de vida, ou que apresentaram complicações neonatais como broncodisplasia pulmonar, além de puérperas com doenças cognitivas que as impedissem de responder ao questionário. Casos com amostras inadequadas para análise ou informações incompletas sobre peso e altura também foram excluídos. A coleta incluiu entrevistas e amostras celulares da mucosa oral materna e neonatal para análise do comprimento relativo dos telômeros por qPCR (relação T/S). Os comprimentos relativos dos telômeros materno e neonatal foram considerados variáveis dependentes e IMC pré-gestacional e o ganho de peso na gestação foram considerados variáveis independentes. Os dados foram digitados no EpiData 3.1, analisados no PSPP por estatística descritiva e teste qui-quadrado, considerando $p < 0,05$. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), sob parecer nº 6.825. 369. Resultados: um total de 62 binômios mãe-RN foram incluídos na pesquisa. A maioria das puérperas tinha entre 21 e 35 anos (85,6%), ensino médio completo ou incompleto (56,5), companheiro (87,1%) e atividade laboral (59,7%). No período pré-gestacional, apresentavam sobrepeso e obesidade (56,5%), não eram etilistas (69,4%) ou tabagistas (82,3%), e tiveram ganho de peso inadequado durante a gestação (83,9%). A maioria dos recém-nascidos era do sexo masculino (51,9%) e tinha entre 3.001 e 4.000g ao nascer (64,5%). Observou-se que 61,3% das puérperas com sobrepeso/obesidade pré-gestacional apresentaram valores de T/S abaixo da mediana ($p = 0,074$), e, de modo semelhante, 57,1% dos RN de mães com sobrepeso/obesidade apresentaram T/S abaixo da mediana ($p = 0,266$). Entre as mulheres com ganho de peso inadequado, 52,5% dos recém-nascidos apresentaram razão T/S inferior à mediana ($p=0,243$), porém não houve diferença estatisticamente significativa entre

os grupos. Conclusões: verificou-se uma tendência de redução do comprimento relativo dos telômeros maternos e neonatais em relação às variáveis analisadas; contudo, essa diferença não foi estatisticamente significativa, indicando a necessidade de estudos com maior tamanho amostral e controle de potenciais fatores de confusão para melhor elucidar essa relação.

Palavras-chave: índice de massa corporal; estado nutricional; Recém-Nascido; Cromossomos; Gravidez.

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between the relative telomere length of maternal and newborn cells and the pregestational Body Mass Index (BMI) of puerperal women, as well as weight gain during pregnancy. **Methods:** This is a cross-sectional study conducted with data collected from June 2024 to June 2025 from puerperal women and newborns attended at the Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), in Chapecó, Santa Catarina. The study included women who had full-term, singleton births. Newborns with congenital or syndromic anomalies, and puerperal women who experienced miscarriage or stillbirth, whose babies died, required admission to the Intensive Care Unit (ICU) within the first hours of life, or presented neonatal complications such as bronchopulmonary dysplasia, were excluded. Puerperal women with cognitive impairments preventing them from answering the questionnaire were also excluded, as well as cases with inadequate samples for analysis or incomplete information on weight and height. Data collection included interviews and sampling of maternal and neonatal oral mucosal cells for analysis of relative telomere length using qPCR (T/S ratio). Maternal and neonatal relative telomere lengths were considered dependent variables, while pregestational BMI and gestational weight gain were considered independent variables. Data were entered in EpiData 3.1 and analyzed using PSPP through descriptive statistics and chi-square tests, with a significance level of $p < 0.05$. The project was approved by the Research Ethics Committee (CEP) of the Federal University of Fronteira Sul (UFFS), under protocol number 6,825,369. **Results:** A total of 62 mother–newborn pairs were included in the study. Most puerperal women were between 21 and 35 years old (85.6%), had completed or incomplete high school education (56.5%), lived with a partner (87.1%), and had paid employment (59.7%). Before pregnancy, 56.5% were overweight or obese, 69.4% were non-drinkers, and 82.3% were non-smokers. Most (83.9%) had inadequate weight gain during pregnancy. The majority of newborns were male (51.9%) and had a birth weight between 3,001 and 4,000 g (64.5%). It was observed that 61.3% of puerperal women with overweight/obesity had T/S values below the median ($p = 0.074$), and similarly, 57.1% of newborns from mothers with prepregnancy overweight/obesity had T/S ratios below the median ($p = 0.266$). Among women with inadequate weight gain, 52.5% of newborns showed T/S ratios below the median ($p = 0.243$). However, no statistically significant differences were found between the groups. **Conclusions:** A trend toward reduced maternal and neonatal relative telomere length was observed in relation to the analyzed variables; however, this difference was not statistically significant, indicating the need for studies with larger sample sizes and control of potential confounding factors to better elucidate this relationship.

Keywords: Body Mass Index; Nutritional Status; Newborn; Chromosomes; Pregnancy.

INTRODUÇÃO

Telômeros são sequências repetidas de nucleotídeos TTAGGG no final dos cromossomos que são essenciais para a estabilidade genômica. Eles possuem a função de proteção contra desgastes na divisão celular, de supressão da recombinação e de inibição da extensão telomérica dependente da telomerase¹. A cada divisão celular, os telômeros encurtam, e quando atingem um tamanho crítico para a manutenção da integridade dos cromossomos, ocorre instabilidade cromossômica, ativação de respostas de dano ao DNA e parada permanente do ciclo celular, caracterizando a senescência.²

Estudos anteriores indicam que fatores socioambientais influenciam no encurtamento de telômeros, como a baixa prática de atividade física³, a depressão⁴, o tabagismo⁵ e o aumento índice de Massa Corporal (IMC)⁶. Tal processo pode repercutir negativamente na qualidade de vida da população, uma vez que o encurtamento telomérico tem sido associado ao maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, respiratórias e digestivas.⁷

O comprimento dos telômeros no início da vida é um marcador importante do comprimento telomérico ao longo da vida adulta, uma vez que indivíduos tendem a manter o padrão relativo de comprimento telomérico ao longo do tempo.⁸ Assim, fatores que influenciam o comprimento dos telômeros ainda no período intrauterino podem exercer impacto duradouro sobre a saúde celular e o processo de envelhecimento. Evidências recentes demonstram que exposições maternas a estressores ambientais, como condições nutricionais desfavoráveis⁹, poluição atmosférica¹⁰, e estresse psicológico¹¹ durante a gestação, estão associadas a menor comprimento telomérico em recém-nascidos.

A obesidade materna constitui um problema de saúde que impacta diretamente o bem-estar do recém-nascido, estando associada a maior risco de macrossomia e ao aumento das internações em unidades de terapia intensiva neonatal.¹² O ganho de peso excessivo durante a gestação também se relaciona a desfechos maternos adversos, como parto cesáreo, pré-eclâmpsia, hemorragia pós-parto e diabetes mellitus gestacional.¹³ Além disso, estudos indicam que tanto a obesidade pré-gestacional quanto o ganho inadequado de peso na gestação estão associados a menor comprimento dos telômeros em tecidos placentários.^{14, 15}

Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar a relação do comprimento relativo dos telômeros de células maternas e do recém-nascido com as características sociodemográficas, comportamentais, de saúde e clínicas no período gestacional relacionado o período puerperal atual.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, sendo a coleta de dados realizada entre junho de 2024 e junho de 2025, no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, SC. Foram incluídas puérperas que tiveram partos a termo, não gemelares. Foram excluídos do estudo bebês com anomalias congênitas ou sindrômicas, puérperas que tiveram abortamento ou parto de natimorto, cujos bebês evoluíram a óbito ou que necessitaram de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nas primeiras horas de vida, ou que apresentaram complicações neonatais como broncodisplasia pulmonar, além de puérperas com doenças cognitivas que as impedissem de responder ao questionário. Casos com amostras inadequadas para análise ou informações incompletas sobre peso e altura também foram excluídos.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas, utilizando um questionário pré-testado. Após a aplicação do questionário, foram coletados esfregaços da mucosa oral da mãe e um do recém-nascido, quando autorizado, para extrair amostras celulares, utilizando-se *cytobrush* (escova cervical) estéril (Kolplast®, São Paulo, SP, BR). O material coletado foi armazenado em solução salina estéril e mantido armazenado a -20°C para posterior análise do comprimento relativo dos telômeros. A extração de DNA genômico foi realizada utilizando reagentes comerciais de acordo com as instruções do fabricante (Kit NúcleoSpin® Blood (Macherey-Nagel, Düren, GE). As reações de amplificação do gene de cópia única e das sequências teloméricas foram realizadas utilizando 10ng de DNA referência (G3041 Human Genomic DNA, Promega) ou 10ng de DNA das amostras estudadas em 20 μL de reação total, utilizando o reagente SYBR Green (Promega). As sequências de iniciadores da região telomérica foram: te11b, 5'-CGGTTTGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTTTGGGTT-3'; te12b, 5' GGCTTG CCTTACCCTTACCCTTACCCTTACCCTTACCCT-3'⁸⁷; e da região de cópia simples foram: 36B4u, 5'-CAGCAAGTGGGAAGGTGTAATCC-3'; 36B4d, 5' CCCATTCTATCATCAACGGGTACAA-3', adicionados em concentrações finais de 0,2 μM e 0,3 μM , respectivamente. Para o cálculo do tamanho relativo do telômero, foi utilizada a relação referente ao gene de cópia única (relação T/S), segundo o cálculo do ΔCt [$\text{Ct}(\text{telômero})/\text{Ct}(\text{cópia simples})$]. O comprimento dos telômeros foi expresso como uma proporção relativa de T/S, normalizado para a relação T/S média da amostra de referência [$2^{(\Delta\text{Ct}_x - \Delta\text{Ct}_r)} = 2^{-\Delta\Delta\text{Ct}}$].

As variáveis analisadas incluíram idade materna, categorizadas em ≤ 20 anos, 21 – 35 anos ≥ 36 anos, escolaridade classificada em ensino fundamental (completo ou incompleto), ensino médio (completo ou incompleto) e ensino superior ou mais (completo ou incompleto),

situação conjugal e atividade laboral da puérpera. As variáveis de saúde analisadas foram etilismo e tabagismo antes da gestação, IMC pré-gestacional e ganho de peso gestacional, além do sexo e peso ao nascer do RN. O índice de massa corporal pré-gestacional foi calculado com base no peso inicial e a altura autorrelatadas pela puérpera no momento da coleta de dados, e foi utilizado a fórmula $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$, e classificado em baixo peso ($\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$), eutrofia (entre 18,6 e 24,9 kg/m^2), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m^2) e obesidade ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$), de acordo com a classificação proposta pela OMS. O ganho de peso gestacional foi calculado pela diferença entre o peso no final da gestação e o peso pré-gestacional referido na data da coleta do questionário. Posteriormente, esse ganho foi classificado de acordo com o índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional, considerando-se como ganho de peso ideal os seguintes intervalos: para mulheres com baixo peso, entre 9,7 e 12,2 kg; para eutróficas, entre 8 e 12 kg; para aquelas com sobrepeso, entre 7 e 9 kg; e para obesas, entre 5 e 7,2 kg de acordo com as curvas propostas pela Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). O índice de massa corporal pré-gestacional foi considerado como variável independente, a qual foi relacionada às variáveis dependentes comprimento relativo dos telômeros da puérpera e do recém-nascido, enquanto a segunda análise incluiu a variável independente ganho de peso durante a gestação que foi relacionada à variável dependente comprimento relativo dos telômeros do RN. O valor do comprimento relativo dos telômeros foi determinado a partir da mediana encontrada nos grupos mães e RN, sendo acima da mediana considerado longo e abaixo da mediana considerado curto.

Os dados coletados no questionário e o comprimento relativo dos telômeros obtido na análise laboratorial foram duplamente digitados em um banco no programa EpiData versão 3.1 (distribuição livre), o qual, posteriormente, foi convertido em um arquivo trabalhado no programa PSPP (distribuição livre) para a realização da análise descritiva (distribuição de frequências absolutas e relativas) das variáveis. A análise da relação entre as variáveis foi realizada por meio do teste qui-quadrado ou Exato de Fisher e foi considerado um nível de significância estatística inferior a 5%. A pesquisa foi realizada mediante aprovação ética, parecer número 6.825.369, atendendo à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

No total 172 puérperas aceitaram participar da pesquisa e tiveram a amostra de swab bucal coletado. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente, o tamanho amostral resultante para este estudo consistiu em 62 binômios mãe-RN.

Neste estudo observou-se uma prevalência de idade das puérperas entre 21 e 35 anos (85,5%), com média de idade de 26,9±5,6 anos. Além disso, a maioria frequentava ou frequentou o ensino médio (56,5%), tinha companheiro (87,1%) e atividade laboral (59,7%), como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização sociodemográfica de puérperas atendidas no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, SC, 2024-2025 (n=62).

Variáveis	n	%
Faixa etária		
≤ 20 anos	6	9,7
21 – 35 anos	53	85,5
≥ 36 anos	3	4,8
Escolaridade		
Ensino fundamental	15	24,2
Ensino médio	35	56,5
Ensino superior ou mais	12	19,3
Situação Conjugal		
Não tem companheiro	8	12,9
Tem companheiro	54	87,1
Atividade laboral		
Não	25	40,3
Sim	37	59,7

Em relação às características comportamentais e clínicas pré-gestacionais, 82,3% não fumava ou era ex-tabagista, e 69,4% não era etilista. Além disso, 56,6% das pacientes apresentaram sobrepeso ou obesidade, 83,9% das gestantes apresentavam um ganho de peso inadequado para o IMC inicial, sendo 19,4% peso inferior, e 56,5% peso superior ao esperado. Em relação aos recém-nascidos a maioria era do sexo masculino (51,9%) e tinha peso entre 3001 e 4000g ao nascer (64,5%) (Tabela 2).

Tabela 2: Características comportamentais e clínicas de gestantes e dos RNs atendidos no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, SC, 2024-2025 (n=62).

Variáveis	n	%
-----------	---	---

Tabagismo antes da gestação		
Não/ex-tabagista	51	82,3
Sim	11	17,7
Etilismo antes da gestação		
Não	43	69,4
Sim	19	30,6
IMC antes da gestação		
≤ 24,9 kg/m ²	27	43,5
≥ 25 kg/m ²	35	56,5
Ganho de peso durante a gestação (n=56)		
Inadequado	47	83,9
Adequado	9	16,1
Sexo do RN (n=54)		
Feminino	26	48,1
Masculino	28	51,9
Peso do RN		
≤ 3.000g	19	30,6
Entre 3.001 e 4.000g	40	64,5
> 4.000g	3	4,9

Em relação à análise laboratorial, 52 amostras de RNs e 53 amostras de puérperas foram consideradas, excluindo-se as com qualidade e quantidade de DNA inadequada para a realização da técnica. A mediana da relação T/S das amostras dos RNs foi de 2,18 (Intervalo interquartil (IQ) 2,42). Nas amostras maternas a mediana da razão T/S foi de 0,85 (IQ 1,35).

Na análise do comprimento relativo dos telômeros maternos, observou-se que 61,3% das puérperas com sobrepeso/obesidade apresentaram valores de T/S abaixo da mediana, enquanto entre aquelas com baixo peso/eutrofia essa proporção foi de 36,4%. Apesar dessa diferença, o resultado não atingiu significância estatística ($p = 0,074$) (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento relativo dos telômeros de puérperas atendidos no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, SC, 2024-2025, de acordo com o IMC pré-gestacional (n=53).

Variáveis	T/S menor ou que a mediana (0,85)		T/S maior que a mediana (0,85)		p*
	n	%	n	%	
Baixo peso e eutrofia	8	36,4	14	63,6	0,074
Sobrepeso e obesidade	19	61,3	12	38,7	

* Teste Exato de Fisher, $p < 0,05$.

Quanto ao comprimento relativo dos telômeros dos recém-nascidos, verificou-se que 57,1 % dos filhos de puérperas com sobrepeso/obesidade apresentaram T/S menor ou igual à mediana, em comparação a 41,7% dos filhos de mulheres com baixo peso/eutrofia. Contudo, também não foi observada associação estatisticamente significativa ($p = 0,266$) (Tabela 4).

Tabela 4. Comprimento relativo dos telômeros dos recém-nascidos, de acordo com o IMC pré-gestacional das puérperas (n=52).

Variáveis	T/S menor ou igual a mediana (2,18)		T/S maior que a mediana (2,18)		p*
	n	%	n	%	
Baixo peso e eutrofia	10	41,7	14	58,3	0,266
Sobrepeso e obesidade	16	57,1	12	42,9	

* Teste Exato de Fisher, $p < 0,05$.

Nos dados apresentados na Tabela 5, observa-se que entre as mulheres com ganho de peso inadequado, 52,5% dos recém-nascidos apresentaram razão T/S inferior à mediana. Por outro lado, entre aquelas com ganho de peso gestacional adequado, 71,4% dos recém-nascidos apresentaram T/S superior à mediana. Apesar da maior proporção de recém-nascidos com telômeros mais longos entre as puérperas com ganho de peso adequado, a diferença não atingiu significância estatística ($p = 0,243$).

Tabela 5. Comprimento relativo dos telômeros dos recém-nascidos atendidos no Hospital Regional do Oeste de Santa Catarina (HRO), Chapecó, SC, 2024-2025, de acordo com o ganho de peso gestacional de puérperas (n=47)

Variáveis	T/S menor que a mediana (2,18)		T/S maior que a mediana (2,18)		p*
	n	%	n	%	
Ganho de peso inadequado	21	52,5	19	47,5	0,243
Ganho de peso adequado	2	28,6	5	71,4	

* Teste Exato de Fisher, $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

No que se refere à caracterização da amostra, o presente estudo evidenciou que a maioria das puérperas tinha entre 21 e 35 anos, achado semelhante ao observado em Londrina, em 2017, onde 72% das mulheres gestantes estavam na faixa etária de 20 a 34 anos¹⁶, e em Santa Maria, em 2013, que apontou prevalência de 87,3% entre 19 e 39 anos¹⁷. Em todos os contextos analisados, prevaleceram gestantes/puérperas em idade reprodutiva considerada de menor risco (20–34 anos).

Em relação à escolaridade, observou-se um predomínio de mulheres que possuíam ensino médio completo ou incompleto, seguido de ensino fundamental e ensino superior. Esses resultados se mostram superiores aos encontrados nos estudos de Santa Maria¹⁷ e Pelotas¹⁸ nos quais predominavam mulheres com baixa escolaridade, especialmente no ensino fundamental. A maior escolaridade encontrada na presente amostra é sugerida ser um fator protetor, pois está associada a melhores condições de saúde, maior acesso à informação e maior adesão ao pré-natal.

Quanto à situação conjugal, 87,1% das participantes relataram ter companheiro, resultado semelhante ao encontrado em Londrina¹⁶ (90,7%) e Pelotas¹⁸ (89,8%). Por outro lado, em Santa Maria¹⁸, observou-se maior proporção de mulheres solteiras (66,15%), possivelmente pelo estudo considerar apenas estado civil oficial. No que concerne à atividade remunerada, este estudo destacou-se por apresentar maior percentual de mulheres inseridas no mercado de trabalho (59,7%) quando comparado a Londrina¹⁶ (36,9%) e Santa Maria¹⁷ (45,3%).

Dessa forma, a análise da caracterização da amostra revela um perfil de puérperas com indicadores sociais que sugerem maior segurança social e menor vulnerabilidade em comparação com estudos anteriores, como os realizados em Santa Maria e Pelotas. A maior escolaridade e a atividade remunerada, ao representarem acesso a melhores condições de saúde,

informação e estabilidade financeira, atuam como importantes fatores protetores da saúde materno-infantil. Embora a situação conjugal estável também indique uma rede de suporte familiar presente, é a autonomia gerada pela atividade remunerada que reforça a segurança social da gestante/puérpera em sua integralidade.

Em relação aos hábitos, obteve-se uma prevalência de tabagismo maior quando comparada à de Santa Maria-RS (11,49%)¹⁷ e Vitória da Conquista-BA (6,12%)¹⁹ e o mesmo padrão foi observado no consumo de álcool, com prevalência superior aos 20,19%¹⁷ e aos 5,20%¹⁹, respectivamente. Tais achados sugerem a necessidade de uma análise mais aprofundada dos fatores contextuais e sociodemográficos que impulsionam esses hábitos nocivos. Essas discrepâncias ressaltam a importância de políticas de saúde pública regionalizadas e adaptadas às especificidades locorregionais para a efetiva prevenção e intervenção nesses comportamentos de risco.

Neste estudo, a maioria das mulheres apresentava-se com sobrepeso ou obesidade, o que está de acordo com outra pesquisa feita por Carreli et. Al²⁰, os quais encontraram porcentagem ainda mais elevada (75,3%) dessa condição entre gestantes em um hospital público do Sudoeste do Paraná. A análise do ganho de peso gestacional no presente estudo, revelou uma prevalência alta de inadequação, com 83,9% das mulheres nesta categoria, enquanto apenas 16,1% tiveram ganho de peso adequado. Esse achado contrasta com o estudo de Caxias do Sul-RS, que mostrou uma distribuição mais equilibrada entre ganho de peso insuficiente (28,3%), adequado (34,8%) e excessivo (37%)²¹. Essa discrepância pode ser um indicador de que os determinantes do ganho de peso gestacional podem variar significativamente entre as localidades, reforçando a necessidade crítica de investigar os aspectos sociodemográficos, clínicos e de adesão ao pré-natal que justificam essa taxa excessivamente alta de inadequação no presente estudo. Vale ressaltar que o hospital estudado é referência regional, portanto, a forma de coleta de dados limita a aquisição de maiores informações sobre detalhes do pré-natal.

Quanto ao peso do recém-nascido, a maioria dos bebês nasceu com peso entre 3.001 e 4.000g, um resultado semelhante ao de Caxias do Sul-RS (72,3%)²¹, porém inferior à prevalência de peso adequado (2.500-3.999g) encontrada em Londrina-PR, que foi de 93%¹⁶. **Faltou a análise do sexo do recém-nascido** Tais observações sugerem que uma parcela maior dos neonatos na população estudada pode estar em risco de baixo peso ou macrosomia, exigindo a investigação da influência dos fatores de risco gestacionais – como o ganho de peso inadequado e a inadequação do pré-natal – que podem estar contribuindo para maior

variabilidade e menor concentração de recém-nascidos dentro da faixa considerada ideal para a saúde a longo prazo.

A análise do comprimento relativo dos telômeros identificou tendência de maior comprimento em puérperas com IMC pré-gestacional com baixo peso e eutrofia em comparação às com sobrepeso e obesidade, embora não tenha sido observada significância estatística. De forma semelhante, o estudo feito por Maugeri et al.²², não observou relação estatisticamente significativa entre o comprimento dos telômeros do DNA de leucócitos maternos e o IMC pré-gestacional. No entanto, fora do contexto gestacional, estudos identificaram uma associação entre o IMC e o comprimento dos telômeros. Uma meta-análise conduzida por Műezzinler et al.⁶, que incluiu 12.501 adultos, demonstrou uma correlação inversa e estatisticamente significativa entre o IMC e o comprimento dos telômeros de leucócitos, indicando que indivíduos com maior IMC tendem a apresentar telômeros mais curtos. Porém, é necessário notar que, apesar de significativa, essa associação foi considerada modesta, indicando que apenas uma parte do encurtamento telomérico pode ser atribuída ao excesso de peso corporal. Possivelmente a ausência de relação no presente estudo pode ser explicada pelo tempo analisado, os 9 meses gestacionais podem não ser suficientes para influenciar a medida telomérica de amostras sistêmicas, como as células de mucosa oral utilizadas.

Em relação à análise do comprimento relativo dos telômeros dos recém-nascidos, a presente pesquisa demonstrou que, quanto maior o IMC pré-gestacional da puérpera, menor o comprimento relativo dos telômeros neonatais, embora essa associação não tenha atingido significância estatística. Esses resultados assemelham-se com os achados de uma meta-análise recente²³, que avaliou dados de 30 pesquisas, totalizando 14.224 indivíduos, evidenciou uma relação inversa significativa entre o IMC pré-gestacional materno e o comprimento dos telômeros de recém-nascidos. Nessa análise, a associação permaneceu consistente mesmo após ajustes para duas ou mais variáveis de confusão. A relação foi particularmente evidente quando o comprimento telomérico foi mensurado no sangue do cordão umbilical, sugerindo que maiores valores de IMC materno podem estar relacionados ao encurtamento telomérico neonatal.

A presente pesquisa evidenciou um padrão de redução do comprimento relativo dos telômeros em recém-nascidos de puérperas que tiveram ganho de peso inadequado, ou acima ou abaixo do recomendado, ainda assim, não houve diferença estatística entre os grupos analisados. Esse resultado está de acordo com o estudo de Maugeri et al.,²² realizado com 150 amostras de líquido amniótico de gestantes da coorte "Mamma & Bambino" em Catania, Itália,

foi identificada uma associação significativa entre o ganho de peso gestacional adequado e o maior comprimento dos telômeros do DNA livre (cfDNA) extraído do líquido amniótico, que é considerado uma amostra fetal. Essa associação permaneceu significativa ($p=0,014$) mesmo após o ajuste para potenciais fatores de confusão, como IMC pré-gestacional e idade materna. Outro estudo publicado em 2023 por Prasad et al.²⁴, realizado com uma coorte de mães e recém-nascidos em hospitais da Califórnia, analisou o comprimento dos telômeros de 386 recém-nascidos e 58 mães. O comprimento dos telômeros dos bebês foi medido a partir de amostras de sangue seco coletadas logo após o nascimento. Após uma análise de múltiplos fatores, o estudo identificou que um ganho de peso gestacional abaixo do recomendado pela ACOG (American College of Obstetrics and Gynecology) foi um fator de risco independente para um menor comprimento dos telômeros nos recém-nascidos. Em contrapartida, na análise multivariada, o ganho de peso acima das diretrizes da ACOG não teve um impacto estatisticamente significativo no comprimento dos telômeros dos recém-nascidos quando comparado ao grupo de ganho de peso adequado. Contudo, os autores ressaltam que, embora o resultado não tenha sido estatisticamente significativo, foi observada uma tendência de telômeros mais curtos associada ao ganho gestacional excessivo.

Apesar deste estudo trazer mais informações acerca da relação dos telômeros com a obesidade, destaca-se como principal limitação o tamanho amostral que restringe o poder estatístico e a realização de outras análises. A ausência de significância estatística observada também pode ser atribuída à influência de potenciais fatores de confusão não controlados, como a presença de pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, tabagismo e etilismo, os quais têm sido descritos na literatura como capazes de interferir no comprimento dos telômeros tanto maternos quanto neonatais.

Além disso, a heterogeneidade metabólica das participantes, as variações genéticas individuais e a amplitude das faixas etárias maternas podem ter contribuído para a variabilidade dos resultados. Por se tratar de um estudo transversal, onde a coleta do swab oral para a análise dos telômeros foi obtida em apenas um momento, não é possível inferir uma relação de causa e consequência no estudo. Por outro lado, a validação de estudos com amostras não invasivas, como a mucosa oral, pode ser importante para avaliação futura de possíveis fatores de risco gestacional e de programação fetal, podendo direcionar protocolos de acompanhamento mais especializado no período gestacional e posteriormente, visando minimizar os efeitos dos comportamentos maternos no bem-estar fetal e infantil.

Portanto, considerando a população estudada e metodologia empregadas, conclui-se que existe uma tendência de redução do comprimento relativo dos telômeros maternos e neonatais em relação ao maior IMC pré-gestacional e ganho de peso inadequados durante a gestação; contudo, há a necessidade de estudos com amostras maiores e controle de potenciais fatores de confusão para melhor elucidar essa relação

REFERÊNCIAS

1. Lu W, Zhang Y, Liu D, Songyang Z, Wan M. Telomeres—structure, function, and regulation. *Exp Cell Res*; 2013;319(2):133–41.
2. Eppard M, Passos JF, Victorelli S. Telomeres, cellular senescence, and aging: past and future. *Biogerontology*. 2024;25(2):329-339.
3. Tucker LA, Bates CJ. Telomere Length and Biological Aging: The Role of Strength Training in 4814 US Men and Women. *Biology (Basel)*. 2024;13(11):883
4. Ridout KK, Ridout SJ, Price LH, Sen S, Tyrka AR. Depression and telomere length: A meta-analysis. *J Affect Disord*. 2016;191:237-247.
5. Astuti Y, Wardhana A, Watkins J, Wulaningsih W; PILAR Research Network. Cigarette smoking and telomere length: A systematic review of 84 studies and meta-analysis. *Environ Res*. 2017;158:480-489.
6. Muezzinler A, Zaineddin AK, Brenner H. Body mass index and leukocyte telomere length in adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2014;15(3):192–201.
7. Schneider CV, Schneider KM, Teumer A, Rudolph KL, Hartmann D, Rader DJ, et al. Association of Telomere Length With Risk of Disease and Mortality. *JAMA Inter Med*. 2022;182(3):291-300.
8. Martens DS, Van Der Stukken C, Derom C, Thiery E, Bijmens EM, Nawrot TS. Newborn telomere length predicts later life telomere length: Tracking telomere length from birth to child- and adulthood. *EBioMedicine*. 2021;63:103164.
9. Chen L, Tan KML, Gong M, Chong MFF, Tan KH, Chong YS, et al. Variability in newborn telomere length is explained by inheritance and intrauterine environment. *BMC Med*. 2022;20(1):20.
10. Song L, Zhang B, Liu B, Wu M, Zhang L, Wang L, et al. Effects of maternal exposure to ambient air pollution on newborn telomere length. *Environ Int*. 2019;128:254–260.

11. Marchetto NM, Glynn RA, Ferry ML, Ostojic M, Wolff SM, Yao R, et al. Prenatal stress and newborn telomere length. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;215(1):94.e1-4.e948.
12. Almutairi FS, Alsaykhan AM, Almatrood AA. Obesity Prevalence and Its Impact on Maternal and Neonatal Outcomes in Pregnant Women: A Systematic Review. *Cureus.* 2024;16(12):e75262.
13. AlAnnaz WAA, Gouda ADK, Abou El-Soud FA, Alanazi MR. Obesity Prevalence and Its Impact on Maternal and Neonatal Outcomes among Pregnant Women: A Retrospective Cross-Sectional Study Design. *Nurs Rep.* 2024;14(2):1236–1250.
14. Maugeri A, Magnano San Lio R, La Rosa MC, Giunta G, Panella M, Cianci A, et al. The Relationship between Telomere Length and Gestational Weight Gain: Findings from the Mamma & Bambino Cohort. *Biomedicines.* 202;10(1):67.
15. Martens DS, Plusquin M, Gyselaers W, De Vivo I, Nawrot TS. Maternal pre-pregnancy body mass index and newborn telomere length. *BMC Med.* 2016;14(1):148.
16. Wielganczuk RP, Pinto KRT da F, Zani AV, Bernardy CCF, Parada CMG de L, Lopes DBM, Sodr e TM. Perfil de puérperas e de seus neonatos em maternidades públicas. REAS [Internet]. 2019;11(7):e605.
17. Rodrigues AP, Maris, Aldrighi JD, Paula, Ximenes LB. Caracteriza o sociodemográfica e obstétrica de puérperas internadas em alojamento conjunto no Brasil. *Cienc enferm/Ciencia.* 2016;22(1):113–23.
18. dos Santos MBF, Cecagno D, Cecagno S, Saviani M, Link C de L, Biana CB, et al. Perfil sociodemográfico e obstétrico de mulheres em pré-natal em um Hospital de Ensino no sul do Brasil. *VITTALLE,* 2024;36(2):69-78.
19. Magalhães EI da S, Maia DS, Bonfim CFA, Netto MP, Lamounier JA, Rocha D da S. Prevalência e fatores associados ao ganho de peso gestacional excessivo em unidades de saúde do sudoeste da Bahia. *Rev bras de epidemiol.* 2015;18(4):858–869.
20. Carreli GZ, Martins GKF, Gois JG, Follador FAC, Lucio LC, Wendt GW, et al. Prevalence of excess weight and obesity in pregnant women. *RSD.* 2020;9(8):e587985835.
21. Dell’Osbel RS, Cremonese C, Gregoletto ML de O. Ganho de peso gestacional e fatores associados em gestantes e recém-nascidos. *Rev Cont Saúde.* 2019;19(37):20–9

22. Maugeri A, Magnano San Lio R, La Rosa MC, Giunta G, Panella M, Cianci A, et al. The Relationship between Telomere Length and Gestational Weight Gain: Findings from the Mamma & Bambino Cohort. *Biomedicines*. 2021;10(1):67.
23. Lame-Jouybari AH, Fahami MS, Hosseini MS, Moradpour M, Hojati A, Abbasalizad-Farhangi M. Association Between Maternal Prepregnancy and Pregnancy Body Mass Index and Children's Telomere Length: A Systematic Review and Meta-analysis. *Nutr Rev* 2025;83(4):622–635.
24. Prasad A, Lin J, Jelliffe-Pawlowski L, Coleman-Phox K, Rand L, Wojcicki JM. Sub-optimal maternal gestational gain is associated with shorter leukocyte telomere length at birth in a predominantly Latinx cohort of newborns. *Matern Health, Neonatol Perinatol*. 2023;9(1):14.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do projeto de pesquisa e a elaboração do presente artigo, foi concluído que os objetivos da pesquisa foram alcançados, uma vez que foi possível analisar a relação do IMC pré-gestacional das puérperas e o ganho de peso durante a gestação e o comprimento relativo dos telômeros materno e neonatal de gestações a termo. Ademais, foi possível determinar a proporção de diminuição do comprimento relativo de telômeros de células de mucosa oral de puérperas e seus recém-nascidos e descrever as características sociodemográficas, de saúde e comportamentais das gestantes incluídas no estudo, assim como o sexo e peso do recém-nascido.

Neste estudo observou-se uma prevalência de idade das puérperas entre 21 e 35 anos, além disso, a maioria frequentava ou frequentou o ensino médio, tinha companheiro e atividade remunerada, o que confirma a hipótese inicial de descrição da amostra. Em relação às características clínicas, 56,6% das pacientes apresentaram sobrepeso ou obesidade, o que vai ao contrário da hipótese inicial de que as gestantes seriam eutróficas. A prevalência de ganho de peso inadequado foi superior a hipótese inicial com prevalência de, 83,9%. Além disso observou-se que 82,3% não fumavam antes da gestação ou eram ex-tabagistas, e que 69,4% não bebiam álcool antes da gestação. Cerca de metade dos RNs eram do sexo feminino e a maioria tinha peso adequado ao nascer, igualmente a hipótese inicial. Nesta pesquisa não se encontrou diferença estatisticamente significativa entre o comprimento relativo dos telômeros tanto da puérpera quanto do RN quando comparado diferentes classificações de IMC e ganho de peso, como era esperado.

A partir da escrita do artigo científico observou-se a necessidade de mais estudos nessa temática, haja vista a variabilidade de metodologias apresentadas nos artigos existentes. Por fim, destaca-se a importância de continuar com o estudo maior “Análise do comprimento dos telômeros no binômio materno-infantil”, por ser uma temática relevante para a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos na saúde materno-fetal e nas condições metabólicas associadas ao ciclo gestacional.