

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS FACULDADE DE
NUTRIÇÃO MESTRADO EM NUTRIÇÃO**

***CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA DE
GESTANTES ASSISTIDAS EM REDE PÚBLICA DE SAÚDE
E SUA RELAÇÃO COM DESFECHOS MATERNOS E
NEONATAIS***

TAUANE ALVES DUTRA

MACEIÓ-2024

TAUANE ALVES DUTRA

***CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA DE
GESTANTES ASSISTIDAS EM REDE PÚBLICA DE SAÚDE E
SUA RELAÇÃO COM DESFECHOS MATERNOS E
NEONATAIS***

Dissertação apresentada à
Faculdade de Nutrição da
Universidade Federal de
Alagoas como requisito à
obtenção do título de Mestre
em Nutrição.

Orientador(a): **Prof^(a). Dr^(a). Alane Cabral Menezes de Oliveira**
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ-2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

D978c Dutra, Tauane Alves.

Capacidade antioxidante total da dieta de gestantes assistidas em rede pública de saúde e sua relação com desfechos maternos e neonatais / Tauane Alves Dutra. – Maceió, 2024.
118 f. : il.

Orientadora: Alane Cabral Menezes de Oliveira.

Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2024.

Bibliografia: f. 99-107.

Apêndices: f. 109-115.

Anexos: f. 117-118.

1. Ingestão de alimentos. 2. Antioxidantes. 3. Complicações na gravidez. 4. Ganho de peso na gestação. 5. Recém-nascido de baixo peso. 6. Recém-nascido prematuro. I. Título.

CDU: 612.39:612.63



**MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**



Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro
dos Martins Maceió-AL
57072-970
Fone/fax: 81 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**“CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA DE GESTANTES
ASSISTIDAS EM REDE PÚBLICA DE SAÚDE E SUA RELAÇÃO COM
DESFECHOS MATERNOS E NEONATAIS”**

por
Tauane Alves Dutra

A Banca Examinadora, reunida aos 27 dias do mês de fevereiro do ano de 2024,
considera o(a) candidato(a) APROVADA.

Documento assinado digitalmente
gov.br SANDRA MARY LIMA VASCONCELOS
Data: 29/02/2024 11:27:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Sandra Mary Lima Vasconcelos
Programa de Pós-Graduação em Nutrição - PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas - Ufal
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
gov.br RAPHAELA COSTA FERREIRA LEMOS
Data: 29/02/2024 17:22:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Raphaela Costa Ferreira Lemos
Programa de Pós-Graduação em Sociedade,
Tecnologias e Políticas Públicas - Sotep
Centro Universitário de Maceió - Unima
Examinadora Externa

Documento assinado digitalmente
gov.br ALANE CABRAL MENEZES DE OLIVEIRA
Data: 01/03/2024 05:53:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Alane Cabral Menezes de Oliveira
Programa de Pós-Graduação em Nutrição - PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas - Ufal
Orientadora/Presidente da banca

"Not a single one of us here today has done it alone. We are each a patchwork quilt of those who have loved us, those who have believed in our futures, those who showed us empathy and kindness or told us the truth even when it wasn't easy to hear. Those who told us we could do it when there was absolutely no proof of that. Someone read stories to you and taught you to dream [...] I hope you'll find your own way to express your gratitude for all the steps and missteps that have led us to this common destination."

Taylor Swift

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por segurar minha mão e conduzir os meus caminhos.

À minha mãe e à minha avó, por me apoiaem e serem meu porto seguro.

À minha orientadora de toda trajetória acadêmica, Alane Cabral, por acreditar em mim, me instruir e me incentivar.

Aos amigos de caminhada (Alexandra, Marilene e Thiago) e ao professor Nassib, por participarem da construção deste tabalho.

À banca examinadora, por aceitar fazer parte desse momento e enriquecer o meu trabalho.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Nutrição/UFAL, pela contribuição na minha formação.

Ao grupo de pesquisa em saúde e nutrição materno-infantil, por juntos enfrentarmos os desafios de fazer ciência.

Aos amigos de turma, em especial Bárbara e Karine, que fizeram esta jornada se tornar mais leve.

Às minhas amigas pessoais, Carolina e Karoline, por ouvirem minhas agonias, me animarem e me fazer sair da rotina.

Às Unidades Básicas de Saúde, colaboradores e às participantes da pesquisa, pela disponibilidade me fazer parte do estudo.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fornecimento de bolsa de estudos.

À todos que torcem por mim e àqueles que, de alguma maneira, contribuíram com esta dissertação.

Muito obrigada!

RESUMO

Introdução: Esta dissertação tem como fenômeno de interesse a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e sua associação entre as diversas nuances da saúde das mulheres, dando ênfase às gestantes e seus recém-nascidos e é composta por dois artigos científicos. **Metodologia:** O primeiro se refere à uma revisão sistemática com metanálise e sua busca foi realizada nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), EMBASE, LILACS e CINAHL até fevereiro de 2024, sendo considerados estudos observacionais que avaliaram CATd em gestantes, mulheres em idade reprodutiva e no período pré e pós-menopausa, saudáveis ou com doenças relacionadas à saúde da mulher. Além disso, foram incluídos manuscritos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol e com texto completo disponível e todas as análises foram realizadas no *software RevMan 5.4*. Tal revisão foi preparada com o documento proposto pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis guidelines* (PRISMA) e registrada no PROSPERO database (ID: CRD42024427784). O segundo artigo trata de um estudo transversal, realizado entre os anos de 2013/2014, com gestantes atendidas na rede pública do município. Foram incluídas gestantes de feto único que residiam em Maceió e eram atendidas na rede pública de saúde; e excluídas aquelas que eram portadoras de alterações físicas que pudessem distorcer a avaliação antropométrica e/ou de problemas neurológicos. Foram coletados os dados socioeconômicos, demográficos, clínicos, antropométricos, dietéticos e dos desfechos materno-fetais, esses últimos coletados após o parto. Para cálculo e determinação da CATd, foram analisados: a capacidade redutora férrica do plasma (FRAP) e a capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC), incluindo o ORAC-total e fenólicos totais (TP). Os testes estatísticos χ^2 de Pearson e χ^2 exato de Fisher foram realizados para determinar diferenças nos desfechos maternos e neonatais em tercís (T1, T2 e T3) da CATd ajustada para energia através do método residual, adotando-se significância de $p < 0,05$. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas sob CAAE no 18807113.3.0000.5013. **Resultados:** No primeiro artigo, dezenove estudos atenderam aos critérios de elegibilidade. Esses estudos tiveram amostras entre 64 a 3.209 mulheres e avaliaram as seguintes condições clínicas: neoplasias (mamária, endometrial e ovariana), vaginose bacteriana, menopausa, síndrome do ovário policístico (SOP), pré-eclâmpsia (PE), diabetes *mellitus* gestacional (DMG), aborto

espontâneo, infertilidade e marcadores séricos de inflamação e estresse oxidativo. Desses, doze observaram associação significativa entre a CATd e os desfechos de interesse. Em relação ao segundo artigo, no modelo ajustado, permaneceram com significância o maior risco de obesidade gestacional no T1 de FRAP e a maior ocorrência de parto vaginal no T2 de FRAP; o maior risco de sobrepeso gestacional, prematuridade, menos nascimento a termo e adequado para idade gestacional (AIG) no T1 de TP e maior probabilidade de nascimento a termo no T2 de TP; maior chance de hipertensão arterial, baixo peso ao nascer (BPN), recém-nascido pequeno para idade gestacional (PIG), grande para idade gestacional (GIG) e menos AIG no T1 de ORAC-total, menos risco de prematuro e mais de a termo no T2 de ORAC-total e maior possibilidade de baixo peso gestacional no T3 de ORAC- total. Os alimentos que mais contribuíram para o consumo de FRAP nesta população foram café (com e sem leite), frutas e sucos de frutas (goiaba, laranja e maçã) e cuscuz. Enquanto o consumo de TP teve como maiores influências o cuscuz, frutas e sucos de frutas (goiaba e maçã), chocolate e sopas (de feijão e de legumes). O ORAC-total, por sua vez, teve como alimentos mais atuantes as frutas e sucos de frutas (manga, goiaba, maçã e laranja), cereais (arroz e cuscuz) e sopas (de feijão e de legumes).

Conclusões: Os treze artigos envolvidos na metanálise, considerados por apresentarem metodologias semelhantes ou possíveis de padronização, envolveram neoplasias, SOP, menopausa, PE e DMG. Dentre esses, todos produziram alta evidência epidemiológica, mostrando que a CATd é significativamente menor nas mulheres com alguma complicação/enfermidade. No segundo artigo, as gestantes que estavam no tercil mais baixo de CATd apresentaram maior risco de desfechos materno-fetais negativos, ao contrário dos tercis mais elevados. Isso traz indícios de que o consumo dietético de antioxidantes totais pode ter efeitos benéficos na saúde materno-fetal e ser utilizado na prática clínica de forma preventiva a tais desfechos.

Palavras-chave: Consumo alimentar; Antioxidantes; Complicações na Gravidez; Ganho de Peso na Gestação; Baixo Peso ao Nascer; Recém- Nascido Prematuro.

ABSTRACT

Introduction: This dissertation's phenomenon of interest is the dietary total antioxidant capacity (TAC) and its association between the various nuances of women's health, with emphasis on pregnant women and their newborns and is composed of two scientific articles. **Methodology:** The first refers to a systematic review with meta-analysis and its search was carried out in the MEDLINE (via PubMed), EMBASE, LILACS and CINAHL databases until February 2024, considering observational studies that evaluated dietary TAC in pregnant women, women of reproductive age and in the pre- and post-menopausal period, with diseases related to women's health. In addition, manuscripts published in English, Portuguese and Spanish with full text available were included and all analyzes were performed using the RevMan 5.4 software. This review was prepared with the document proposed by the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis guidelines (PRISMA) and registered in the PROSPERO database (ID: CRD42024427784). The second article deals with a cross-sectional study, carried out between 2013/2014, with pregnant women assisted by the public health system. Pregnant women with a single fetus who lived in Maceió and were treated in the public health network were included; and excluded those who had physical changes that could distort the anthropometric assessment and/or neurological problems. Socioeconomic, demographic, clinical, anthropometric, dietary and maternal-fetal outcome data were collected, the latter collected after birth. To calculate and determine dietary TAC, the following methods were analyzed: the ferric reducing capacity of plasma (FRAP) and the oxygen radical absorption capacity (ORAC), including ORAC-total and total phenolics (TP). Pearson's χ^2 and Fisher's exact χ^2 statistical tests were performed to determine differences in maternal and neonatal outcomes in tertiles (T1, T2 and T3) of dietary TAC adjusted for energy using the residual method, adopting a significance of $p < 0.05$. The project was approved by the Ethics and Research Committee of the Federal University of Alagoas under CAAE no. 18807113.3.0000.5013. **Results:** In the first article, nineteen studies met the eligibility criteria. These studies had samples ranging from 64 to 3,209 women and evaluated the following clinical conditions: neoplasms (breast, endometrial and ovarian), bacterial vaginosis, menopause, polycystic ovary syndrome (PCOS), pre-eclampsia (PE), gestational diabetes mellitus (GDM), miscarriage, infertility and serum markers of inflammation and oxidative stress. Of these, twelve observed a significant

association between dietary TAC and the outcomes of interest. In relation to the second article, in the adjusted model, the higher risk of gestational obesity in T1 of FRAP and the higher occurrence of vaginal birth in T2 of FRAP remained significant; the higher risk of gestational overweight, prematurity, fewer full-term births and appropriate for gestational age (AGA) in T1 of TP and higher probability of full-term birth in T2 of TP; higher chance of arterial hypertension, low birth weight (LBW), newborn small for gestational age (SGA), large for gestational age (LGA) and less AGA in T1 of ORAC-total, lower risk of premature birth and more than term at T2 of ORAC-total and higher possibility of low gestational weight at T3 of ORAC-total. The foods that most contributed to the consumption of FRAP in this population were coffee (with and without milk), fruits and fruit juices (guava, orange and apple) and couscous. While the biggest influences on TP consumption were couscous, fruits and fruit juices (guava and apple), chocolate and soups (bean and vegetable). The ORAC-total, in turn, had fruits and fruit juices (mango, guava, apple and orange), cereals (rice and couscous) and soups (beans and vegetables) as the most active foods. **Conclusions:** The thirteen articles involved in the meta-analysis, considered to present similar or possible standardization methodologies, involved neoplasms, PCOS, menopause, PE and GDM. Among these, all produced high epidemiological evidence, showing that TAC of the diet is significantly lower in women with some complication/illness. In the second article, pregnant women who were in the lowest tertile of dietary TAC pregnant women in the lowest tertile of dietary TAC had a higher risk of negative maternal-fetal outcomes, unlike those in the highest tertiles. This provides evidence that dietary consumption of total antioxidants can have beneficial effects on maternal-fetal health and be used in clinical practice to prevent such outcomes.

Key words: Eating; Antioxidants; Pregnancy Complications; Gestational Weight Gain; Infant, Low Birth Weight; Infant, Premature.

LISTA DE FIGURAS

Página

1º artigo: Capacidade antioxidante total da dieta e sua associação com a saúde da mulher: uma revisão sistemática com metanálise

Figura 1	Study flowchart.....	32
Figura 2	Forest plot dos estudos que utilizaram o método de FRAP para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta em mmol/dia.....	35
Figura 3	Forest plot dos estudos que utilizaram o método de ORAC para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta, sendo 3a em mmol/dia e 3b em umolTE/100g.....	35
Figura 4	Forest plot dos estudos que utilizaram o método da Vitamin C equivalent para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta.....	35

2º artigo: Dietary total antioxidant capacity of pregnant women assisted by the public health system and its association with maternal and neonatal outcomes

Figura 1	Food types capable of influencing dietary total antioxidant capacity, which were found in the diet of pregnant women assisted in the public health network, and its association with maternal and neonatal outcomes.....	94
----------	--	----

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Página

1º artigo: Capacidade antioxidante total da dieta e sua associação com a saúde da mulher: uma revisão sistemática com metanálise

Quadro 1	Características dos estudos que avaliam a capacidade antioxidante total da dieta e a saúde da mulher, 2024.....	47
----------	---	----

2º artigo: Dietary total antioxidant capacity of pregnant women assisted by the public health system and its association with maternal and neonatal outcomes

Tabela 1	Features of pregnant women assisted in the public health system, as well as of their respective newborns. Maceió City, Alagoas State, Brazil.....	79
Tabela 2	Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity (TAC) based on the Ferric ion Reducing Antioxidant Power (FRAP) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.....	81
Tabela 3	Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity (TAC) based on Total Polyphenols (TP) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.....	84
Tabela 4	Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity (TAC), based on Total- Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.....	87
Tabela 5	Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity (TAC), by taking into consideration variables adjusted to likely confounding factors, based on Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), Total Polyphenols (TP) and Total- Oxygen Radical Absorbance Capacity (Total-ORAC) methods applied during pregnancy. Maceio City, Alagoas State, Brazil.....	90
Tabela 6	The ten food types that mostly influenced dietary total antioxidant capacity (TAC) value, based on using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), Total Polyphenols (TP) and Total Oxygen Radical Absorbance Capacity (total-ORAC) methods applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIG – Adequado para a idade gestacional

BPN – Baixo peso ao nascer

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior

CAT – Capacidade antioxidante total

CATd – Capacidade antioxidante total da dieta

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DAI – Índice antioxidante da dieta

DII – Índice inflamatório da dieta

DMG – Diabetes Mellitus Gestacional

DRI – *Dietary Referency Intakes*

eNOS – Enzima óxido nítrico-sintase

EO – Estresse oxidative

EROS – Espécies reativas de oxigênio

EUA – Estados Unidos da América

FAPEAL – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas

Fe²⁺ – Ferro ferroso

Fe³⁺ – Ferro férrico

FRAP – Poder antioxidante redutor férrico

GPx – Glutationa peroxidase

GSH – Glutationa

H-ORAC – ORAC-hidrofílico

HPV – Papilovírus humano

IL-1 β – Interleucina 1 β

IL-6 – Interleucina 6

IMC – Índice de Massa Corporal

L-ORAC – ORAC-lipofílico

MDA – Malondialdeído

MnSOD – Superóxido dismutase de manganês

NIC – Neoplasia intraepitelial cervical

O² – Oxigênio

ORAC – Capacidade de absorção de radicais de oxigênio

OSI – Índice de estresse oxidativo

PE – Pré-eclâmpsia

PIG – Pequeno para a idade gestacional

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- analysis guidelines*

PT – Parto prematuro

RCIU – Restrição de crescimento intrauterino

RN – Recém-nascido

RPM – Ruptura prematura de membranas

SOD – Superóxido dismutase

SOP – Síndrome do Ovário Policístico

STB – Sinciotrofoblasto

SUS – Sistema Único de Saúde

TEAC – Capacidade antioxidante equivalente trolox

TNF- α – Fator de necrose tumoral alfa

TOS – Estado oxidante total

TRAP – parâmetro antioxidante total de aprisionamento de radicais

UBS – Unidade Básica de Saúde

USDA – United States Department of Agriculture

VCE – Equivalente à vitamina C

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	15
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 ESTRESSE OXIDATIVO.....	19
2.2 GESTAÇÃO E DESBALANÇO REDOX.....	20
2.3 CONSUMO ALIMENTAR DE ANTIOXIDANTES POR GESTANTES BRASILEIRAS.....	21
2.4 PRINCIPAIS INTERCORRÊNCIAS PERINATAIS ASSOCIADAS AO CONSUMO MATERNO INSUFICIENTE DE NUTRIENTES ANTIOXIDANTES.....	22
2.5 CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA (CATD).....	23
3. COLETÂNEA DE ARTIGOS.....	26
3.1. 1º ARTIGO Capacidade antioxidante total da dieta e sua associação com a saúde da mulher: uma revisão sistemática com metanálise.....	26
3.2. 2º ARTIGO Dietary total antioxidant capacity of pregnant women assisted by the public health system and its association with maternal and neonatal outcomes.....	54
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
6. APÊNDICES.....	108
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.).....	109
APÊNDICE B - FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS.....	111
7. ANEXOS.....	116
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	117

1. APRESENTAÇÃO

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), em torno de 830 mulheres morrem diariamente no mundo por complicações relacionadas à gravidez ou ao parto e a maior parte dessas mortes são classificadas como evitáveis. Entre as principais causas dessa mortalidade estão as síndromes hipertensivas gestacionais e as complicações no parto, de modo que, os cuidados nesse período podem salvar a vida de gestantes e recém-nascido.

Por isso, os estudos na área da saúde e nutrição materno-infantil são de extrema importância para aprimorar os conhecimentos no que concerne às morbimortalidades que atingem essa população, auxiliar na redução do risco de doença e morte a que se encontram expostos e no desenvolvimento de serviços e políticas públicas que atendem as gestantes e seus conceitos. Ademais, tais estudos contribuem para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2000, que consistem, entre outras, em melhorar a saúde materna (ODM-5) e reduzir a mortalidade infantil (ODM-4), ao direcionar os profissionais que atuam no pré-natal (ONU, 2015).

Sabe-se que a alimentação adequada na gestação pode minimizar a ocorrência e gravidade das comorbidades nesse período e seus benefícios precisam ser mais profundamente estudados e incentivados. Assim como a literatura traz que uma alimentação rica em antioxidantes durante a gestação tem demonstrado ação protetora nas complicações maternas (PE e DMG) e no conceito (PT, BPN e GIG).

Por outro lado, uma dieta pobre nesses compostos pode não prevenir esses agravos e levar à morbimortalidade perinatal. A CATd, por sua vez, tem sua relevância ao considerar os efeitos sinérgicos e redox entre os diferentes tipos e fontes dos compostos antioxidantes presente na alimentação e tem sido apontada como fator protetor contra mortalidade geral, por câncer e doenças cardiovasculares, assim como tem uma relação inversa com o risco de desenvolver doenças crônicas (Pellegrini *et al.*, 2019; Parohan *et al.*, 2019; Nascimento-Souza *et al.*, 2017).

Apesar da relevância temática, poucos são os estudos que avaliam a CATd e sua relação com a manutenção da saúde feminina ou com o desenvolvimento de doenças específicas desse grupo, como a pré-eclâmpsia, abortos, disfunções hormonais e neoplasias endometriais ou ovarianas, ocasionando falta de resultados consistentes e, consequentemente, de subsídios para a prevenção desses agravos.

Assim, esta dissertação tem como fenômeno de interesse a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e sua associação entre as diversas nuances da saúde das mulheres, dando ênfase às gestantes e seus recém-nascidos.

Na fundamentação científica, primeira parte da dissertação, são apresentados os conceitos e implicações do desbalanço redox na gestação e da CATd, além de uma discussão sobre o consumo alimentar de antioxidantes por gestantes brasileiras e as principais intercorrências perinatais associadas ao consumo materno insuficiente desses compostos. Já na segunda parte da dissertação, são apresentados dois artigos científicos, um com os resultados de uma revisão sistemática com metanálise sobre a CATd e sua relação com a saúde da mulher e outro com os resultados da avaliação da CATd em gestantes atendidas na rede pública de saúde de Maceió/AL e sua associação com desfechos perinatais adversos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ESTRESSE OXIDATIVO

O estresse oxidativo é caracterizado pelo desequilíbrio entre os compostos oxidantes e antioxidantes presentes no organismo. Dentre os oxidantes, encontram-se os radicais livres (RL), que são átomos ou moléculas contendo um ou mais elétrons desemparelhados em sua camada mais externa, o que lhes confere reatividade. Essas espécies fazem parte do processo fisiológico e são constantemente produzidas, podendo auxiliar o sistema imunológico no combate aos microrganismos, por exemplo, por meio de produção endógena através de peroxissomos e mitocôndrias (Sies, 2015; Filippin *et al.*, 2008). No entanto, outros tipos de estímulo também podem desencadear essa produção, como tabagismo, alguns medicamentos, exposição à pesticidas, entre outros (Kumar; Pandey, 2015).

As principais espécies reativas são as espécies reativas derivadas do oxigênio (ERO), que se formam devido oxidação ou redução incompleta do oxigênio (Gechev *et al.*, 2006), porém vale ressaltar que nem todos os ERO são radicais livres e nem todos os radicais livres são ERO, mas RL e ERO desempenham um papel importante nos processos fisiopatológicos. Em caso de produção em excesso de ERO no organismo, tais espécies reativas promovem danos celulares por meio de reações com moléculas de proteínas, lipídios, carboidratos e ácidos nucleicos, levando a alterações celulares funcionais ou destruição completa (Radi, 2018; Brieger *et al.*, 2012).

Para minimizar esses danos, o organismo conta com um sistema de defesa antioxidante, composto pelo sistema enzimático e sistema não enzimático, sendo o primeiro de origem endógena e o segundo obtido de fontes exógenas, principalmente por meio da alimentação. Dentre os compostos antioxidantes endógenos estão a superóxido dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), e catalase, além de componentes presentes no plasma sanguíneo, como o ácido úrico e a albumina, que também podem ter atividade antioxidante. Dentre os antioxidantes exógenos, pode-se citar as vitaminas C e E, os carotenóides e os polifenóis (Chiarello *et al.*, 2020).

Isto posto, esses antioxidantes podem atuar como doadores de prótons e impedir a ação inicial dos RL, sendo considerado como primeira linha de defesa, e como agentes transformadores das espécies reativas em formas inativas, bloqueando a cascata de reações, considerados como segunda linha de defesa, ambos favorecendo à manutenção do equilíbrio orgânico e a prevenção de patologias desencadeadas pela

ação dos RL (Donnelly; Robinson, 1995).

2.2 GESTAÇÃO E DESBALANÇO REDOX

A gravidez de risco habitual envolve uma série de eventos temporários que incluem placentação e parto, onde qualquer alteração pode ter consequências na saúde da mãe e do feto. Sabe-se que a gravidez aumenta o estresse oxidativo, resultado de grandes quantidades de ERO circulantes e que a principal fonte de EROs durante esse momento é a placenta (Chiarello *et al.*, 2020).

O desenvolvimento e maturação da placenta é um processo que requer uma regulação da invasão do trofoblasto. As células trofoblásticas, no início da gestação, são expostas a baixa concentração de oxigênio (O_2) e esta condição ativa a resposta celular à hipóxia mediada principalmente por proteínas HIF-1 α e HIF-2 α (fatores induzíveis por hipóxia). Logo, a exigência metabólica do feto é atendida adequadamente sob um ambiente de baixo O_2 . A baixa concentração de O_2 leva à regulação negativa do consumo de oxigênio mitocondrial e ao aumento da atividade da isoforma endotelial da enzima óxido nítrico-sintase (eNOS) no trofoblasto extraviloso mediado por HIF-1 α , levando à proliferação, migração e processos de invasão do trofoblasto (Chiarello *et al.*, 2020).

Ao final do primeiro trimestre, os tampões trofoblásticos são progressivamente dissolvidos e estabelecem uma perfusão contínua de baixo fluxo de sangue oxigenado na placenta. Esse processo inicia nas margens da placenta e expande-se para a área central, produzindo um aumento gradual do fluxo sanguíneo materno e, consequentemente, da tensão de oxigênio. Este mecanismo é necessário para promover a diferenciação do trofoblasto e maturação da placenta para se tornar um órgão de troca (Chiarello *et al.*, 2020).

À medida em que a taxa metabólica aumenta para garantir o crescimento e desenvolvimento fetal adequado, também aumentam o estresse oxidativo nos tecidos placentários e o nível de enzimas antioxidantes para manter o equilíbrio oxidativo. Os níveis de ERO aumentam especialmente pela maior atividade mitocondrial e, portanto, níveis elevados de ERO estão presentes especialmente no sinciotrofoblasto (STB) (Chiarello *et al.*, 2020).

O STB, camada de células embrionárias originada dos trofoblastos com função de adentrar na parede do endométrio para a implantação do blastocisto, não

apresenta concentração suficiente de moléculas de defesa antioxidante, como a superóxido dismutase de manganês (MnSOD) e possui membranas plasmáticas abundantes ácidos graxos insaturados. Portanto, o STB é mais vulnerável ao estresse oxidativo e mais sensível às EROs (Chiarello *et al.*, 2020).

2.3 CONSUMO ALIMENTAR DE ANTIOXIDANTES POR GESTANTES BRASILEIRAS

A ingestão alimentar diária da gestante é um dos principais fatores que pode interferir direta ou indiretamente em complicações na saúde materna e no desenvolvimento fetal, desse modo, a adoção de hábitos alimentares saudáveis se torna uma condição essencial para a promoção da saúde materno-fetal (Araújo *et al.*, 2016).

As orientações para alimentação saudável da gestante é a mesma da população geral, ou seja, dieta variada, colorida, harmônica e segura, baseada em alimentos *in natura*, cereais integrais, carnes brancas sem pele e carnes vermelhas magras. Contudo são necessárias algumas adaptações a fim de garantir um suporte nutricional mais rigoroso, principalmente quanto a alguns nutrientes específicos de maior demanda no período gestacional (Araújo *et al.*, 2016).

Para mais, a gestação é caracterizada pela presença de estresse oxidativo e a ingestão de antioxidantes na dieta pode prevenir o aparecimento de doenças gestacionais que são influenciadas por esse estresse, demonstrando a relevância de uma alimentação adequada nesta fase da vida (Van Balen *et al.*, 2017; Oliveira *et al.*, 2016).

Nutrientes como zinco e cobre, por exemplo, fazem parte da estrutura da enzima SOD, responsável por dismutar o radical superóxido, e o selênio, por sua vez, é parte importante para criação da enzima GPx, responsável por catalisar a oxidação da glutathione reduzida em glutathione oxidada, exercendo assim suas atividades antioxidantes (Little *et al.*, 2020; Haram *et al.*, 2019). Contudo, uma pesquisa com gestantes com e sem pré-eclâmpsia encontrou que, em ambos os grupos, a média de consumo de zinco esteve abaixo das recomendações das DRIs (*Dietary Referency Intakes*) (Azevedo *et al.*, 2021).

Um estudo transversal realizado em Maceió-Alagoas também identificou que a ingestão de nutrientes antioxidantes era inadequada nas mulheres grávidas. Os

menores percentuais de inadequação foram observados para vitamina C (50,5%) e os maiores para o cobre e a vitamina A (98,5% e 83,2%, respectivamente). Para Vitamina E, Zinco e Selênio, as taxas de inadequação foram de 76,5%, 79,6% e 60,8%, respectivamente. Os consumos insuficientes estavam associados ao IMC (índice de massa corporal) materno e ao peso e comprimento ao nascer do recém-nascido (RN) (Silva Neto *et al.*, 2018).

2.4 PRINCIPAIS INTERCORRÊNCIAS PERINATAIS ASSOCIADAS AO CONSUMO MATERNO INSUFICIENTE DE NUTRIENTES ANTIOXIDANTES

A ingestão insuficiente ou deficiente dos macros e micronutrientes podem ter um grande impacto nos resultados da gravidez e na saúde neonatal. Ademais, evidências crescentes sugerem que as consequências da nutrição fetal podem persistir até a idade adulta, com possíveis efeitos intergeracionais (Mousa; Naqash; Lim, 2019). Assim, considerando a atuação supracitada dos antioxidantes obtidos por meio da dieta, estes se tornam indispensáveis para a manutenção da saúde, dentre eles destacam-se as vitaminas A, C e E e os minerais zinco, manganês, cobre e selênio (Tureck *et al.*, 2017).

A vitamina A é uma vitamina lipossolúvel que pode ser encontrada em forma de retinóis (obtidos de fontes animais) e carotenoides (obtidos de fontes vegetais). Na gravidez, sua necessidade é aumentada para auxiliar no crescimento e manutenção do tecido fetal, fornecer reservas fetais e auxiliar no metabolismo materno. Sua deficiência pode causar cegueira noturna materna, que está relacionada com um risco aumentado de mortalidade infantil e nascimento de RN de baixo peso (Mousa; Naqash; Lim, 2019).

As vitaminas C e E, por sua vez, funcionam sinergicamente para diminuir a formação de espécies reativas de oxigênio/nitrogênio. De igual maneira, o ácido ascórbico também está envolvido na síntese de colágeno e tem um papel importante na mobilização e aumento da absorção de ferro. Essa vitamina é transportada ativamente através da placenta, podendo reduzir os níveis plasmáticos maternos e aumentando as necessidades de ingestão nesse período. Em contrapartida, a transferência placentária de vitamina E é menos eficiente e as perdas de vitamina E para o concepto são mínimas. Acredita-se que a insuficiência dessas vitaminas possa aumentar o estresse oxidativo e levar a várias complicações da gravidez, incluindo a

pré-eclâmpsia (PE), parto prematuro (PT), restrição de crescimento intrauterino (RCIU) e ruptura prematura de membranas (RPM) (Mousa; Naqash; Lim, 2019).

Dos minerais, o zinco é um importante componente catalítico de mais de 200 enzimas e componente estrutural de vários nucleotídeos, proteínas e hormônios. Sua deficiência é responsável por ocasionar cerca de meio milhão de mortes maternas e infantis por ano, principalmente nos países em desenvolvimento. Na gestação, essa deficiência também tem sido associada à baixa imunidade, trabalho de parto prolongado, partos prematuros e pós-termo, RCIU, baixo peso ao nascer (BPN) e hipertensão gestacional (Mousa; Naqash; Lim, 2019).

2.5 CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA (CATD)

Ao estudar os antioxidantes da dieta e seus efeitos na saúde, um parâmetro comumente utilizado é a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) que considera a ação conjunta dos antioxidantes presentes na dieta, posto que a cooperação entre os diferentes nutrientes fornece maior proteção contra espécies reativas do que qualquer composto isolado. A CATd também é reconhecida como potencial marcador da qualidade da dieta habitual e está positivamente correlacionada com o consumo de frutas, legumes e verduras e inversamente relacionada com a ingestão de gorduras (Pellegrini *et al.*, 2019).

Os métodos de análise da CATd mais comumente utilizados são: poder antioxidante redutor férrico (FRAP), parâmetro antioxidante total de aprisionamento de radicais (TRAP), capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC) e capacidade antioxidante equivalente trolox (TEAC), que se diferenciam por ter distintos radicais e/ou moléculas-alvo como resultado e pelo modo de medição (Nascimento-Souza, 2018).

O ensaio FRAP (Poder Antioxidante Redutor Férrico) mede o potencial antioxidante em alimentos por meio da redução de ferro férrico (Fe^{3+}) em ferroso (Fe^{2+}), de Benzie e Strain (1996), é utilizado com algumas modificações para permitir a quantificação da maior parte dos antioxidantes hidro e lipossolúveis. Cabe ressaltar que este ensaio não mede a glutathione (GSH), enquanto outros testes tem maiores potenciais de redução e medem a GSH. Isto pode ser uma vantagem porque, embora a GSH seja encontrada em altas concentrações nos alimentos, ela é pouco absorvida pelos humanos. Contudo, uma desvantagem do ensaio FRAP é que ele não consegue

detectar outros tióis com baixo peso molecular e moléculas de enxofre, como o alho (Carlsen *et al.*, 2010).

Por sua vez, a capacidade de absorção do radical oxigênio ou “oxygen radical absorbance capacity” (ORAC), criado nos Estados Unidos da América (EUA) na década de 90, consiste em um ensaio espectro fluorimétrico, com base na capacidade de absorbância do radical de oxigênio, usando a fluoresceína como marcador da capacidade antioxidante. Este método mede o ORAC-hidrofílico (H-ORAC) e lipofílico (L-ORAC), sendo considerado por alguns autores como “um método preferível devido à sua relevância biológica para a eficácia antioxidante *in vivo*”.

Enquanto a capacidade antioxidante equivalente a trolox (TEAC) mede a capacidade das moléculas antioxidantes de extinguir o radical ABTS + de longa vida em comparação com a do ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico (trolox) e o parâmetro antioxidante total de aprisionamento de radicais (TRAP) mede a proteção fornecida pelos antioxidantes no decaimento da fluorescência da R-ficoeritrina durante uma reação de peroxidação controlada (Prior; Wu; Schaich, 2005).

A avaliação da CATd, pode ser feita de duas maneiras sendo elas, por meio do Método Experimental (direto) e do Método Teórico (indireto) e seu valor é calculado ao multiplicar a quantidade de antioxidante presente no alimento pela quantidade do alimento que foi consumida pelo indivíduo. Para isso, os ensaios supracitados dispõem de tabelas com as quantidades de FRAP ou ORAC, por exemplo, mensuradas em 100 gramas do alimento, ingrediente ou suplemento alimentar. Após o cálculo da capacidade antioxidante de cada alimento consumido, todos os valores obtidos referentes aos alimentos consumidos em um dia são somados e, assim, é possível obter o valor da CATd (Daneshzad *et al.*, 2020).

Alguns autores sugerem que a CATd pode aumentar os níveis plasmáticos de antioxidantes. Outrossim, valores semelhantes encontrados para CATd, capacidade antioxidante total (CAT) plasmática e consumo de antioxidantes individuais em relação a doenças crônicas fortalecem a validade da CATd e sua correlação com a CAT plasmática (Zamora-Ros, 2013). Pesquisadores apontam que a CATd está associada a um menor risco de mortalidade por todas as causas em adultos, como câncer e doenças cardiovasculares (Parohan *et al.*, 2019).

A partir disso, estudos têm avaliado a CATd em mulheres grávidas e sua associação com diversos desfechos. Ao avaliar o risco de diabetes mellitus

gestacional (DMG), Daneshzad *et al.* (2020) demonstrou que o risco de desenvolver a doença era menor em 85% das gestantes que se encontravam no tercil mais alto da FRAP, embora não tenha encontrado associação significativa entre o risco de DMG e TRAP. Outros estudiosos apontam que uma maior ingestão de alimentos com atividade antioxidante durante a gravidez pode reduzir a chance de resultados adversos no parto, como BPN, PT e RN grande para a idade gestacional (GIG) (Sartorelli *et al.*, 2020). Enquanto Sheikhi, Sharifi-Zahabi & Paknahad (2017) não observaram relação entre a ingestão de H-ORAC, L-ORAC, TP, ORAC-total e risco de PE.

3. COLETANEA DE ARTIGOS:

1º ARTIGO

DUTRA, TA; OLIVEIRA, ACM. Capacidade antioxidante total da dieta (TAC) e sua associação com a saúde da mulher: uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais. Revista científica para a qual será submetido: Nutrition Reviews (Classificação A2, segundo os critérios do sistema Qualis da CAPES/Área de Nutrição).

Capacidade antioxidante total da dieta e sua associação com a saúde da mulher: uma revisão sistemática com metanálise

Tauane A Dutra¹ <https://orcid.org/0000-0001-5236-9318>, Marilene B T Fragoso² <https://orcid.org/0000-0002-7504-0491>, Thiago M Wanderley¹ <https://orcid.org/0000-0002-9385-3066>, Alexandra R Bezerra³ <https://orcid.org/0000-0002-4179-5917>, Nassib B Bueno¹ <https://orcid.org/0000-0002-3286-0297>, Alane C M de Oliveira¹ <https://orcid.org/0000-0002-7497-919X>.

¹Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Alagoas, Campus AC Simões. BR 104 Norte, Km 96.7, Tabuleiro dos Martins, 57.072-970, Maceió, AL, Brasil.

²Instituto de Química e Biotecnologia. Universidade Federal de Alagoas, Campus AC Simões. BR 104 Norte, Km 96.7, Tabuleiro dos Martins, 57.072-970, Maceió, AL, Brasil.

³Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Alagoas, Campus AC Simões. BR 104 Norte, Km 96.7, Tabuleiro dos Martins, 57.072-970, Maceió, AL, Brasil.

Autor correspondente: Alane Cabral Menezes de Oliveira. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Alagoas. Campus A. C. Simões, BR 104 Norte, Km 96,7, Tabuleiro dos Martins. CEP 57.072-970. Maceió, Alagoas, Brasil. Telephone: +55 (82) 98733-1950. E-mail: alanecabral@gmail.com.

Resumo

Contexto

As principais causas da mortalidade feminina envolvem a neoplasia mamária e complicações na gravidez e no parto. A fisiopatologia dessas e outras doenças estão relacionadas ao estresse oxidativo e o sistema de defesa contra esse estresse é composto por enzimas endógenas e compostos exógenos que podem ser provenientes da alimentação. A capacidade antioxidante total (CAT) da dieta é considerada um método *a priori* de análise alimentar, indicando o conteúdo antioxidante da dieta e seus efeitos cumulativos e sinérgicos.

Objetivo

Esta revisão sistemática com metanálise teve como objetivo avaliar a associação entre CAT dietética e condições clínicas que comprometem a saúde da mulher.

Fontes de dados

As bases de dados MEDLINE (via PubMed), EMBASE, LILACS e CINAHL foram sistematicamente pesquisadas em busca de estudos pertinentes publicados até fevereiro de 2024.

Extração de dados

Foram considerados estudos observacionais que avaliaram CAT dietética em gestantes, mulheres em idade reprodutiva e no período pré e pós-menopausa, saudáveis ou com doenças relacionadas à saúde da mulher. Além disso, foram incluídos manuscritos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol e com texto completo disponível.

Análise de dados

Dezenove estudos atenderam aos critérios de elegibilidade. Esses estudos tiveram amostras entre 64 a 3.209 mulheres e avaliaram as seguintes condições clínicas: neoplasias (mamária, endometrial e ovariana), vaginose bacteriana, menopausa, síndrome do ovário policístico (SOP), pré-eclâmpsia (PE), diabetes *mellitus* gestacional (DMG), aborto espontâneo, infertilidade e marcadores séricos de inflamação e estresse oxidativo. Desses, doze observaram associação significativa entre a CAT dietética e os desfechos de interesse. Todas as análises foram realizadas no software RevMan 5.4.

Conclusões

Os treze artigos envolvidos na metanálise, considerados por apresentarem metodologias semelhantes ou possíveis de padronização, envolveram neoplasias, SOP, menopausa, PE e DMG. Dentre esses, todos produziram alta evidência epidemiológica, mostrando que a CAT dietética é significativamente menor nas mulheres com alguma complicação/enfermidade.

Palavras-chave: Neoplasias; Menopausa; Síndrome do ovário policístico; Gravidez; Antioxidante; Estresse oxidativo.

Introdução

Cerca de 50% da população mundial é composta por mulheres, contudo, à luz do conceito ampliado de saúde nota-se que a conjuntura social de discriminação de gênero e sobrecarga de responsabilidades, faz com que o bem-estar desse grupo seja

agravado e os adoecimentos sejam frequentes, elevando a morbimortalidade.¹⁻³ Nesse contexto, dentre as principais causas da mortalidade da população feminina, encontram-se a neoplasia de mama e as complicações relacionadas à gravidez e ao parto.⁴

A fisiopatologia dessas e outras doenças têm sido relacionadas ao estresse oxidativo (EO), mecanismo que ocorre quando há um desbalanço entre compostos oxidantes e antioxidantes no organismo. Vale destacar que o sistema de defesa antioxidante é composto por enzimas endógenas, incluindo superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e glutathione peroxidase (GPx) e compostos exógenos que podem ser ingeridos através da alimentação, como vitamina C e licopeno.⁵ Diante disso, pesquisadores têm se dedicado a avaliar o efeito positivo de uma dieta rica em antioxidantes com a prevenção e a progressão de doenças, assim como controle dos sinais e sintomas, visto que já foi identificada que existe uma alta correlação entre a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e capacidade antioxidante do plasma em adultos jovens.^{6,7}

Esse estado antioxidante da dieta pode ser avaliado através da Capacidade Antioxidante Total da Dieta (CATd), que é considerado um método *a priori* de análise de padrão alimentar, indicando todo o conteúdo antioxidante da dieta e seus efeitos cumulativos e sinérgicos, podendo refletir o estado antioxidante total de populações.^{8,9} O conceito de CATd foi introduzido como uma nova ferramenta para avaliação dos efeitos saudáveis dos antioxidantes dietéticos, mostrando-se tão eficaz para medir a qualidade da dieta quanto outros índices de qualidade da dieta estabelecidos, sendo capaz de relatar associações inversas entre a CATd e o EO.⁹

Desta forma, considerando a alta prevalência de distúrbios que atingem a população feminina anualmente e a relação do EO e da CATd com a melhora ou prevenção desses distúrbios e a escassez de revisões sistemáticas que buscam investigar essa relação, a presente revisão sistemática com metanálise objetiva avaliar a associação entre a CATd e condições clínicas que comprometem a saúde da mulher.

Métodos

Protocolo e registro

A presente revisão sistemática foi preparada com o documento proposto pelo

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis guidelines (PRISMA).¹⁰ As buscas dos artigos científicos, bem como a extração de dados e avaliação da qualidade metodológica foram realizadas por dois avaliadores de forma independente, e as divergências resolvidas em consenso. Foi realizado registro formal no PROSPERO *database* (ID: CRD42024427784).

Crêterios de elegibilidade

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: a) estudos que avaliaram capacidade antioxidante total da dieta (CATd) em gestantes e mulheres em idade reprodutiva e no período pré e pós-menopausa, saudáveis e com doenças relacionadas   saúde da mulher; b) estudos conduzidos em seres humanos; c) manuscritos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol; d) manuscritos com texto completo disponível. Estudos conduzidos com doenças que não são específicas da saúde da mulher, como doenças cardiovasculares, ósseas, oculares e psicológicas, artigos de revisão, ensaios clínicos, estudos com animais e *in vitro*, foram excluídos da presente revisão.

Estratégias de busca

A busca por estudos observacionais originais que avaliassem a associa o entre CATd e saúde da mulher foi conduzida para identificar os artigos de acordo com os critérios de inclusão previamente estabelecidos. As pesquisas foram realizadas nas seguintes bases de dados: MEDLINE (via PubMed), EMBASE, LILACS e CINAHL, até o dia 29 de fevereiro de 2024, utilizando os termos *MESH* para as palavras-chave: “*dietary total antioxidant capacity, woman, women's health*”.

Os termos citados foram selecionados com base em leituras anteriores de artigos publicados que relacionavam a CATd e desfechos de saúde, bem como nos termos *MESH* para cada condi o clínica avaliada.   importante destacar que todos os estudos resultantes desta busca foram considerados para compor o presente trabalho, bem como não foram utilizados filtros de ano de publica o.

Sele o dos estudos e extra o de dados

A sele o dos manuscritos foi realizada por meio da análise dos títulos, resumos e textos completos por dois autores de forma independente. Ao unir os achados das

base adotadas, foram excluídas as duplicatas e, subsequentemente, os estudos foram selecionados por títulos. Em seguida, os artigos foram submetidos à leitura dos resumos, e aqueles potencialmente relevantes foram lidos na íntegra, sendo incluídos aqueles que atendiam aos critérios pré-estabelecidos para a presente revisão sistemática. Na impossibilidade de acesso ao artigo completo, houve o contato com o autor correspondente para solicitá-lo e prosseguir com a avaliação.

Foram extraídas dos artigos selecionados as seguintes informações: autor, ano da publicação e país onde a pesquisa foi realizada; objetivo e desenho do estudo; tamanho da amostra (n); características das mulheres incluídas na pesquisa (se grávidas saudáveis, adultas com alguma doença, etc); idade média das participantes; método de avaliação de CATd utilizado; média e desvio padrão do valor de CATd; principais desfechos analisados.

Avaliação da qualidade metodológica

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi realizada através da *JBIs critical appraisal tools*¹¹, a qual, por sua vez, é amplamente recomendada para avaliar estudos observacionais. Vale destacar ainda que esta ferramenta analisa três domínios principais e suas subclassificações, considerando aspectos acerca de seleção da amostra, comparabilidade e determinação de exposição/desfecho de interesse, sendo de fácil aplicabilidade e interpretação.

Análises estatísticas

As metanálises foram realizadas com os estudos que apresentavam características semelhantes em relação às metodologias adotadas para avaliação da CATd, bem como as unidades de medidas adotadas para quantificação que eram possíveis de serem convertidas, visando a padronização dos dados. As médias e desvios-padrões foram calculados para cada metodologia de análise de CATd estudada, utilizando o método de variância inversa e o modelo de efeitos randômicos de *DerSimonian and Laird*. A heterogeneidade foi analisada através do teste *Q* de *Cochran* e da estatística do *I*². Todas as análises foram realizadas através do software *RevMan 5.4* (*The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Denmark*).

Resultados

Busca

Foram encontrados 9.269 estudos nas bases de dados investigadas e 2.068 estavam duplicados. Dos 7.187 restantes, 7.156 trabalhos foram excluídos na etapa de leitura de títulos e, no seguimento da análise dos revisores, 22 estudos foram incluídos para avaliação dos textos completos. Após a leitura, foram excluídos 2 textos por se tratar de resumo de congresso e 1 por não disponibilizar o acesso ao texto completo, nem mesmo através de solicitação ao autor correspondente. Assim, o total de 19 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade definidos nesta revisão sistemática e permaneceram no presente trabalho e, destes, 13 tiveram seus dados incluídos na metanálise (Figura 1).

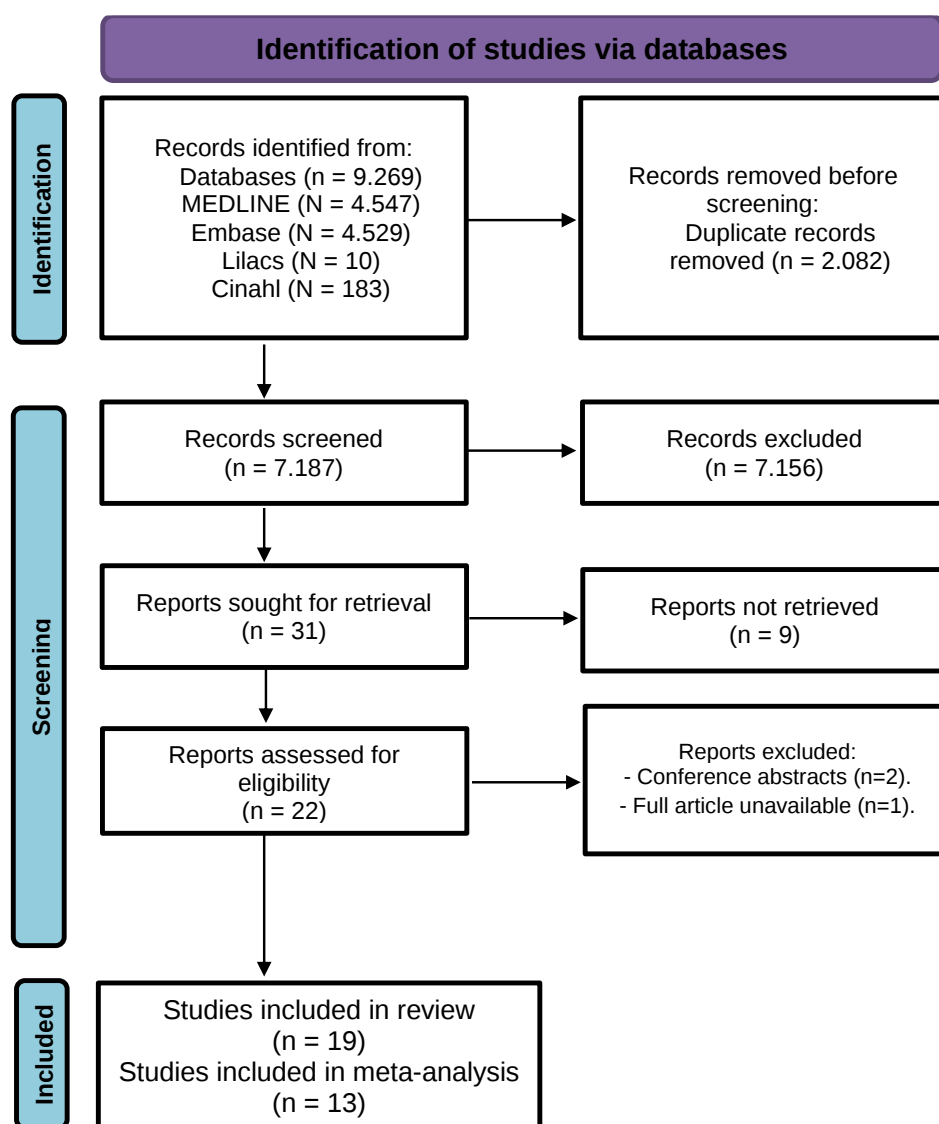


Figura 1. Fluxograma de estudo.

Características dos estudos analisados

As principais características dos estudos incluídos nesta revisão podem ser observadas na Tabela 1. Dos 19 manuscritos, quinze apresentaram desenho caso-controle^{8,12-25}, dois foram estudos de coorte^{26,27} e dois transversais^{9,28}. O tamanho da amostra variou de 64 a 3.209 mulheres. Quanto à origem dos estudos, doze foram realizados com participantes iranianas^{8,9,14-17,19,20,22-25}, dois com participantes italianas^{18,28}, dois estudos com mulheres estadunidenses^{12,13} e um com coreanas²⁶, um com residentes dos Países Baixos²⁷ e outro da Turquia²¹.

No que se refere a população estudada, onze estudos avaliaram a associação da CATd entre mulheres com neoplasias, sendo sete com câncer de mama^{14,16,19,20,25-27}, três com câncer de endométrio^{12,18,28} e um de ovário¹³. Um estudo analisou mulheres com vaginose bacteriana¹⁷, um com participantes menopausadas⁹ e outro com portadoras de Síndrome do Ovário Policístico (SOP)²². Dois trabalhos analisaram gestantes (um com pré-eclâmpsia [PE]²³ e outro com diabetes mellitus gestacional [DMG]⁸), um estudou avaliou mulheres com histórico de aborto espontâneo²⁴ e outro com a infertilidade feminina¹⁵. Um trabalho relacionou a CATd com marcadores séricos de inflamação e EO em mulheres com neoplasia mamária²¹. Em relação às formas de identificar as comorbidades estudadas, os estudos se apoiaram em exames e diagnósticos clínicos.

Para determinar a CATd, cinco estudos utilizaram os ensaios de capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC)^{9,16,19,22,23}, quatro estudos utilizaram o índice antioxidante da dieta (DAI)^{15,24,25,28}, dois trabalhos usaram o parâmetro antioxidante de captura de radicais totais (TRAP), o poder antioxidante redutor férrico (FRAP) e a capacidade antioxidante equivalente a Trolox (TEAC)^{8,18}; três usaram somente os ensaios FRAP^{17,20,27}; três estudos analisaram a combinação entre os métodos FRAP e ORAC¹²⁻¹⁴; um estudo utilizou o método da capacidade antioxidante equivalente à vitamina C (VCE)²⁶; e um artigo analisou todos os métodos supracitados, com exceção do DAI²¹. Além disso, dos dezenove estudos incluídos nesta revisão sistemática, doze observaram associação significativa entre a CATd e os desfechos de interesse^{9,12,15,16,18,20,22,24-28}.

Qualidade metodológica dos estudos

No que se refere à avaliação da qualidade metodológica dos artigos avaliados através da *JBIs critical appraisal tools*, dentre as análises dos estudos com

neoplasias, infecções, SOP, DMG, PE, infertilidade e biomarcadores séricos, todos preencheram os requisitos da ferramenta, sendo considerados manuscritos de qualidade adequada. Por outro lado, um estudo²⁴ estava inadequado em requisitos importantes da ferramenta e foi considerado artigo de baixa qualidade. Esse artigo não deixa claro a isenção da exposição de interesse no grupo controle, o que pode interferir diretamente nos resultados obtidos e não reflete total confiabilidade dos resultados.

Análise de dados

FRAP. Nesta metanálise foram incluídos três estudos, com 748 no grupo de casos e 991 no grupo controle. FRAP foi significativamente menor no grupo de casos em comparação aos controles (Diferença média: -1.27, CI 95% [-2.08; -0.46], $p = 0.002$; $I^2 = 66\%$ e $p = 0.05$).

ORAC. Esta metanálise foi realizada em dois subgrupos de formas separadas em razão de não ser possível converter todas as unidades de medidas de quantificação utilizadas pelos autores. Na Figura 3a foram incluídos dois estudos com 439 indivíduos no grupo casos e 860 no grupo controle. As médias de ORAC foram significativamente menores no grupo de casos em relação ao grupo controle (Diferença média: -1.69, CI 95% [-2.94; -0.45], $p = 0.008$; $I^2 = 68\%$ e $p = 0.08$). Na Figura 3b, foram incluídos cinco estudos, sendo 842 indivíduos no grupo casos e 882 no grupo controle e no efeito geral da análise foi observado significativamente menor ORAC no grupo de casos em relação ao controle (Diferença média padrão: -1.27, CI 95% [-2.39; -0.14], $p = 0.03$; $I^2 = 99\%$ and $p < 0.00001$).

VCE. Dois estudos foram incluídos nesta análise, com um total de 98 indivíduos no grupo casos e 569 no grupo controle. Os níveis de equivalentes de vitamina C foram significativamente menores no grupo de casos em relação ao grupo de indivíduos sem a doença (Diferença média: -110.53, CI 95% [-171.53; -49.52], $p = 0.0004$; $I^2 = 0\%$ and $p = 0.38$) (Figura 4).

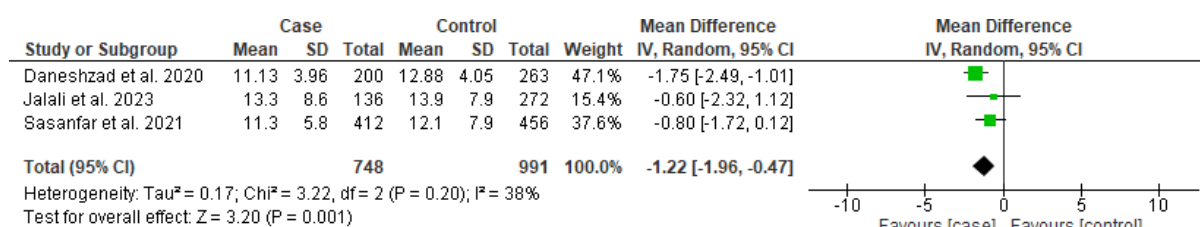


Figura 2. Forest plot dos estudos que utilizaram o método de FRAP para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta em mmol/dia.

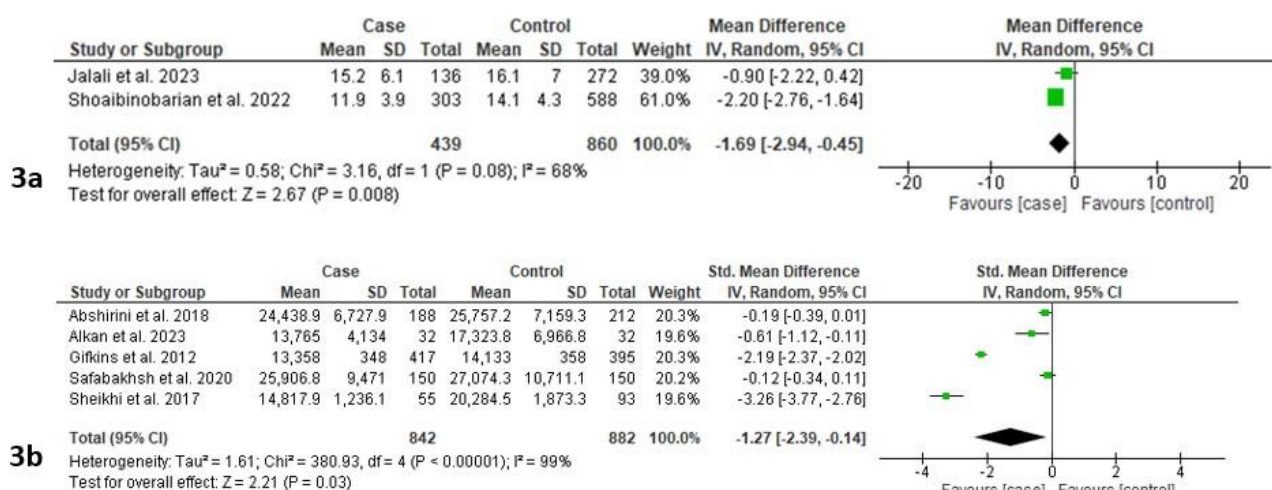


Figura 3. Forest plot dos estudos que utilizaram o método de ORAC para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta, sendo 3a em mmol/dia e 3b em $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$.

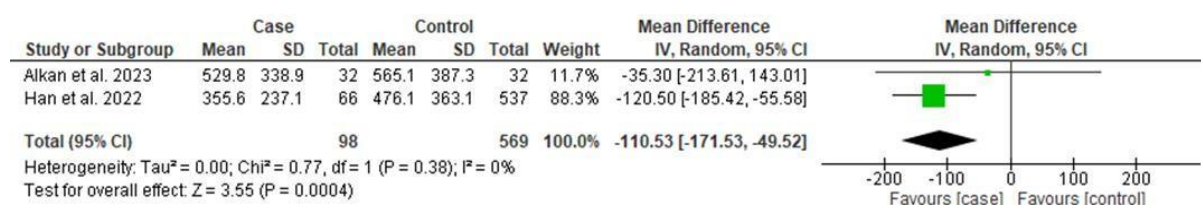


Figura 4. Forest plot dos estudos que utilizaram o método da Equivalente de Vitamina C para avaliar a capacidade antioxidante total da dieta.

Discussão

A presente revisão sistemática com metanálise oferece uma visão integral sobre a associação entre a CATd e uma variedade de condições da saúde feminina. Apesar de nem todos os estudos terem sido incluídos na análise quantitativa por questões metodológicas, os achados são claros em demonstrar menores médias de CATd em mulheres com doenças em comparação aos seus controles, reforçando a influência da ingestão de antioxidantes através da dieta na prevenção de condições que afetam

à saúde da mulher. Ainda, a diversidade nos desenhos dos estudos, destaca a abordagem ampla adotada para explorar essa associação, bem como, a extensão no tamanho das amostras, variando de 64 a 3.209 mulheres, levanta questões sobre a generalização e a robustez dos achados, sendo crucial considerar a representatividade das populações estudadas.

A distribuição geográfica dos estudos, com uma maioria realizada com participantes iranianas, mas também envolvendo mulheres italianas, estadunidenses, coreanas e residentes dos Países Baixos e da Turquia, levanta a questão da influência de fatores culturais e ambientais na relação entre CATd e saúde feminina. Essa diversidade geográfica pode fornecer insights valiosos sobre possíveis variações nas associações observadas em diferentes contextos. Nesse sentido, a análise das populações estudadas revela uma exploração global da relação entre CATd e diversas condições de saúde da mulher, como histórico de aborto espontâneo, vaginose bacteriana, menopausa, SOP, gestações complicadas (PE e DMG), infertilidade e cânceres (mama, endométrio e ovário).

Dentre os sete estudos que avaliaram neoplasia mamária, quatro encontraram que as mulheres com esse câncer apresentaram uma ingestão dietética de antioxidantes reduzida quando comparadas às sem a doença, havendo uma correlação inversa significativa após ajustes para fatores de confusão principais, incluindo idade, escolaridade, índice de massa corporal (IMC), ocupação, álcool, tabagismo, gravidez, história de câncer e idade da menarca²⁵. Além disso, as participantes no quartil mais alto de CATd tiveram 0.39 vezes menos probabilidade de ter a doença do que aquelas no quartil mais baixo, o mesmo aconteceu em mulheres na pós-menopausa, onde a associação se intensificou após ajuste adicional para IMC, o que não se repetiu entre as que estavam na pré-menopausa²⁰.

Han *et al.* (2022), que estudaram as recidivas, sobrevida e mortalidade entre as pacientes com câncer, verificou que a CATd foi significativamente menor entre as que apresentavam recidiva da doença do que nas que não apresentavam. Enquanto a sobrevida associou-se positivamente com a CATd, porém o mesmo não aconteceu com as ocorrências de mortalidade. Pantavos *et al.* (2014), por sua vez, notou que o FRAP dietético moderado e elevado (≥ 18.01 mmol/dia) proporcionou menor risco de desenvolver câncer de mama quando comparado ao baixo FRAP dietético após ajuste para potenciais fatores de confusão.

Contudo, três estudos observaram que, após o controle dos potenciais fatores de confusão, a associação inversa entre CATd e risco de câncer de mama se tornava não significativa, mesmo dividindo as mulheres em estados pré e pós-menopausa.^{14,16,19} Analisando as três pesquisas com neoplasia de endométrio, apenas uma não encontrou associação entre o índice antioxidante e as lesões endometriais.²⁸ Outro autor constatou que, pelo método FRAP, não foram observadas associações, mas pela base de dados ORAC, após ajuste para as principais covariáveis, o risco de câncer foi reduzido entre o maior tercil de ingestão de compostos fenólicos totais em comparação com o menor.¹²

Rossi *et al.* (2016) também encontraram correlações, de modo que a CATd foi inversamente relacionada ao risco de câncer de endométrio quando comparado o risco entre o quartil mais baixo e mais alto em todos os métodos analisados (FRAP, TEAC e TRAP). No entanto, quanto à neoplasia de ovário, Gifkins *et al.* (2012b) demonstraram que houve pouca evidência de associação com o CATd e a existência da doença. Quanto à associação entre a CATd e os biomarcadores séricos de inflamação (fator de necrose tumoral alfa [TNF- α], interleucina 1 β [IL-1 β], interleucina 6 [IL-6]) e estresse oxidativo (malondialdeído [MDA], proteína carbonilada e estado oxidante total [TOS]), Şenay Burçin Alkan *et al.* (2023) observaram apenas uma fraca relação positiva entre a CATd e a capacidade antioxidante total (CAT) sérica em mulheres com câncer de mama antes da quimioterapia.

Ao comparar participantes do sexo feminino com e sem o diagnóstico de SOP, Shoaibinobariano *et al.* (2022) concluíram que, após ajustes, há uma relação entre aquelas com maior CATd e uma menor chance de ter SOP, de modo que o tercil mais alto de CATd foi associado a uma probabilidade reduzida de se ter a doença. No que se refere à infertilidade feminina, Roya Kabodmehri *et al.* (2023) mostrou que mulheres com DAI mais elevado apresentaram um risco menor de infertilidade, com associação inversamente significativa.

De mesmo modo, um estudo transversal com mulheres na pós-menopausa avaliou a associação entre a CATd e os sintomas da menopausa, observando que as mulheres que estavam no maior nível de CATd apresentavam menos chances de sintomas, como problemas de sono, ansiedade e ondas de calor e sudorese, ao passo que, as que se encontravam no menor nível, tinham mais chances de manifestar problemas sexuais.⁹

Um estudo caso-controle cujo objetivo foi avaliar a relação entre o DAI com as chances de aborto espontâneo, notou que, após ajustes brutos e multivariados, ocorreu um efeito protetor significativo entre as mulheres que estavam no maior índice de consumo quando comparadas as que não estavam.²⁴ Dois estudos analisaram mulheres grávidas. No primeiro, que avaliou gestantes com e sem DMG, foi visto que a ingestão de FRAP foi significativamente menor no grupo casos quando comparado aos controles e que o risco de DMG foi 85% menor entre aquelas no tercil mais alto da CATd, porém não houve associação significativa entre o risco de DMG e os métodos TRAP e TEAC.⁸ No segundo estudo, com gestantes com PE, embora as mulheres com PE tenham apresentado CATd significativamente menor do que as gestantes sem a comorbidade, após o ajuste para os principais fatores de risco, como energia e IMC pré-gestacional, não foi encontrada relação entre a ingestão de CATd e risco de PE.²³

Outro estudo caso-controle buscou investigar a associação entre a CATd e a vaginose bacteriana, no entanto, as probabilidades de vaginose não foram associadas à CATd. Esse achado foi independentemente da idade, IMC, circunferência da cintura, quantidade de cigarro por dia, frequência de gravidez e atividade física.¹⁷

Esses resultados suscitam reflexões importantes sobre a compreensão da CATd e suas implicações na saúde das mulheres, fornecendo um ponto de partida sólido para discussões mais aprofundadas sobre as nuances dessa relação complexa e suas implicações clínicas. Além disso, a variedade de condições examinadas destaca a complexidade da influência da CATd na saúde da mulher, sugerindo que diferentes mecanismos antioxidantes podem desempenhar papéis específicos em contextos distintos.

No que se refere à metanálise, 10 artigos foram considerados aptos para a análise quantitativa por apresentarem metodologias semelhantes ou possíveis de padronização, e participaram da avaliação das evidências atuais que examinaram a associação da CATd com diversos acometimentos da saúde feminina, sendo esses: cânceres (mama, endométrio e ovário), SOP, menopausa, PE e DMG. Dentre esses, todos produziram alta evidência epidemiológica, mostrando que a CATd nas mulheres com alguma complicação/enfermidade é significativamente menor do que nas mulheres saudáveis, de modo que o baixo consumo de alimentos fontes de

antioxidante podem estar relacionado ao maior risco de desenvolver comorbidades.

Essa relação da CATd com as neoplasias está bem estabelecida na literatura, de maneira que uma metanálise com 21 estudos e outra com 19 concluíram que a CATd elevada atua com efeito protetor contra essas doenças, reduzindo a incidência de câncer de mama, endométrio, cólon, gástrico e pulmão.^{29,30} A fisiopatologia das neoplasias pode explicar tal associação, pois envolve a secreção de citocinas e mediadores inflamatórios, como TNF- α e leptina, acarretando aumento no EO e lesão dos tecidos.³¹ Sendo assim, as vitaminas antioxidantes atuam eliminando/neutralizando as espécies reativas, aumentando a capacidade antioxidante e reduzindo o dano oxidativo celular.³²

Ao analisar a relação entre distúrbios gestacionais, como a PE e o DMG, e a CATd, a literatura indica que mulheres com DMG apresentam um aumento nos biomarcadores de EO e uma redução na atividade antioxidante, sugerindo um desequilíbrio durante a gestação, conforme demonstrado no estudo conduzido por Mandani *et al.* em 2021. Além disso, a associação entre a CATd e os distúrbios gestacionais têm sido objeto de investigação em diversos estudos. Dados recentes sugerem que a diminuição da CATd está associada a uma maior incidência de complicações maternas e PE, também em decorrência da presença de EO e inflamação em sua fisiopatologia, como evidenciado por Sheikhi *et al.* em 2017.

Ainda, pesquisadores têm demonstrado associação positiva entre sintomas de menopausa e o aumento do risco de doenças crônicas e EO, devido principalmente à privação de estrogênio, demonstrando a importância do controle destes sintomas através dos possíveis fatores modificáveis, como a dieta e a ingestão global de nutrientes antioxidantes, visto que se sabe que a defesa antioxidante sérica está negativamente relacionada com os sintomas de menopausa.^{9,34,35} A possível explicação para os mecanismos que ligam a ingestão de antioxidantes e a redução de sintomas de menopausa é o aumento do status antioxidante provocado por dietas ricas nesses nutrientes, resulta numa CATd aumentada, ainda, esses tipos de dietas contêm quantidades abundantes de lignanas e isoflavonas fitoestrogênicas, que são estrogênios derivados de plantas com menos potência que o estradiol, mas que podem se ligar ao receptor de estrogênio e reduzir a gravidade e a frequência das ondas de calor.^{9,36,37}

A SOP também é uma morbidade ginecológica com interferência do EO em seu

desenvolvimento, isso devido à resistência à insulina e hiperglicemia comuns nesta condição.²² Com isso, pesquisadores demonstraram que a diminuição do EO está positivamente relacionada com oócitos mais maduros em mulheres inférteis com SOP, onde alimentos ricos em antioxidantes podem proteger o organismo contra danos oxidativos nesses pacientes, e dados recentes sugerem ainda que uma CATd alta pode diminuir as chances de SOP.^{22,38,39}

Ao explorar os resultados da presente revisão sistemática e metanálise, é crucial reconhecer e ponderar algumas limitações inerentes aos estudos analisados, como a diversidade nos métodos empregados para determinar a CATd, incluindo ensaios como ORAC, DAI, TRAP, FRAP, TEAC e VCE, o que destaca a necessidade de padronização metodológica, já que a escolha dos métodos pode influenciar a consistência e comparabilidade dos resultados entre os estudos, destacando a importância da obtenção de evidências mais fortes e robustas para futuras pesquisas nesta área.

Conclusão

Por fim, é possível concluir que apesar das diferenças metodológicas empregadas nos diversos estudos incluídos, a CATd foi menor nos indivíduos dos grupos com doenças em relação àqueles dos grupos controle, o que reflete as consequências de hábitos alimentares com baixo consumo de frutas, legumes e verduras, principais fontes alimentares de antioxidantes, bem como, evidencia a importância da ingestão de tais compostos através da dieta na prevenção de condições que afetam a saúde, tanto em curto quanto em longo prazos.

Agradecimentos: Este estudo é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e por recursos públicos brasileiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). TAD conta com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo qual agradece.

Contribuições dos autores: TAD. realizou a extração e análise dos dados e redação do artigo. ACMO contribuiu na concepção e delineamento do estudo e redação do artigo. Todos os autores contribuíram para a revisão crítica do artigo e aprovação do manuscrito final.

Declaração de financiamento: Este estudo recebeu financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e recursos públicos brasileiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). TAD foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesses: Os autores declaram não ter conflito de interesses.

Aprovação ética: O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas, sob número CAAE 18807113.3.0000.5013
Consentimento para participar: Todos os participantes forneceram consentimento informado por escrito.

Referências

1. Organização das Nações Unidas (ONU). Relatório da ONU pede mudança radical para tornar cidades mais seguras para mulheres | ONU News. news.un.org. Published October 25, 2022. Accessed November 29, 2023.
<https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804287>
2. Brasil. *Relatório Final. 8ª Conferência Nacional Da Saúde. Brasília: Ministério Da Saúde.*; 1986.
3. Brasil. *Política Nacional de Atenção Integral à Saúde Da Mulher: Princípios E Diretrizes. Brasília: Ministério Da Saúde.*; 2004.
4. World Health Organization (WHO). *Health and Women Today's Evidence Tomorrow's Agenda.*; 2009. Accessed November 29, 2023.
<https://screening.iarc.fr/doc/Womenandhealthreport.pdf>
5. Chikara S, Nagaprashantha LD, Singhal J, Horne D, Awasthi S, Singhal SS. Oxidative stress and dietary phytochemicals: Role in cancer chemoprevention and treatment. *Cancer Letters*. 2018;413:122-134.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.11.002>
6. Hajjarzadeh S, Nikniaz Z, Mahdavi R, Shalilahmadi D, Karandish M. The association of dietary total antioxidant capacity with migraine attack frequency in women. *The International Journal of Neuroscience*. Published online February 6, 2023:1-8. doi:<https://doi.org/10.1080/00207454.2023.2175675>

7.Wang Y, Yang M, Lee SG, Davis CG, Koo SI, Chun OK. Dietary Total Antioxidant Capacity Is Associated with Diet and Plasma Antioxidant Status in Healthy Young Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012;112(10):1626-1635. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.06.007>

8.Daneshzad E, Tehrani H, Bellissimo N, Azadbakht L. Dietary Total Antioxidant Capacity and Gestational Diabetes Mellitus: A Case-Control Study. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020;2020:1-9. doi:<https://doi.org/10.1155/2020/5471316>

9.Abshirini M, Siassi F, Koohdani F, et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to menopausal symptoms: a cross-sectional study among Iranian postmenopausal women. *Nutrition*. 2018;55-56:161-167. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.04.014>

10.Haddaway NR, Page MJ, Pritchard CC, McGuinness LA. PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*. 2022;18(2). doi:<https://doi.org/10.1002/cl2.1230>

11.Aromataris E, Fernandez R, Godfrey CM, Holly C, Khalil H, Tungpunkom P. Summarizing systematic reviews: Methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*. 2015;13(3):132-140. doi:<https://doi.org/10.1097/xeb.0000000000000055>

12.Gifkins D, Olson SH, Demissie K, Lu SE, Kong ANT, Bandera EV. Total and individual antioxidant intake and endometrial cancer risk: results from a population-based case–control study in New Jersey. *Cancer Causes & Control*. 2012a;23(6):887-895. doi:<https://doi.org/10.1007/s10552-012-9958-1>

13.Gifkins D, Olson SH, Paddock L, et al. Total and individual antioxidant intake and risk of epithelial ovarian cancer. *BMC Cancer*. 2012b;12(1). doi:<https://doi.org/10.1186/1471-2407-12-211>

14.Jalali S, Heidari Z, Barbora de Courten, Bahram Rashidkhani. Dietary Total Antioxidant Capacity and Odds of Breast Cancer: A Case-Control Study. *Nutrition*

and Cancer. 2022;75(1):302-309.

doi:<https://doi.org/10.1080/01635581.2022.2110902>

15.Roya Kabodmehri, Sadat F, Alami F, et al. Female infertility and dietary antioxidant index (DAI); a case-control study. *BMC Women's Health*. 2023;23(1).

doi:<https://doi.org/10.1186/s12905-023-02747-9>

16.Karimi Z, Bahadoran Z, Abedini S, Houshyar-Rad A, Rashidkhan B. Dietary total antioxidant capacity and the risk of breast cancer: a case–control study. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2015;21(8):564-571.

doi:<https://doi.org/10.26719/2015.21.8.564>

17.Noormohammadi M, Eslamian G, Kazemi SN, Rashidkhani B. Is there any association between adherence to the Mediterranean Diet and Dietary Total Antioxidant Capacity with Bacterial Vaginosis? Results from a Case–Control study. *BMC Women's Health*. 2022;22(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12905-022-01833-8>

18.Rossi M, Tavani A, Ciociola V, et al. Dietary total antioxidant capacity in relation to endometrial cancer risk: a case–control study in Italy. *Cancer Causes & Control*. 2016;27(3):425-431. doi:<https://doi.org/10.1007/s10552-016-0719-4>

19.Safabakhsh M, Imani H, Shab-Bidar S. Higher dietary total antioxidant capacity is not associated with risk of breast cancer in Iranian women. *Breast Cancer*. Published online February 17, 2020. doi:<https://doi.org/10.1007/s12282-020-010592>

20.Sasanfar B, Toorang F, Maleki F, Esmailzadeh A, Zendehdel K. Association between dietary total antioxidant capacity and breast cancer: a case–control study in a Middle Eastern country. *Public Health Nutrition*. 2020;24(5):965-972.

doi:<https://doi.org/10.1017/s1368980019004397>

21.Şenay Burçin Alkan, Mehmet Artaç, Aksoy F, et al. The Evaluation of Dietary Antioxidant Capacity, Dietary Inflammatory Index and Serum Biomarkers in Breast Cancer: A Prospective Study. *Nutrition and Cancer*. 2023;75(8):1625-1637.

doi:<https://doi.org/10.1080/01635581.2023.2227404>

22.Shoaibinobarian N, Eslamian G, Noormohammadi M, Malek S, Rouhani S, Mirmohammadali SN. Dietary Total Antioxidant Capacity and Risk of Polycystic

Ovary Syndrome: A Case-Control Study. *International Journal of Fertility & Sterility*. 2022;16(3):200-205. doi:<https://doi.org/10.22074/ijfs.2021.526579.1107>

23. Sheikhi M, Sharifi-Zahabi E, Paknahad Z. Dietary Antioxidant Capacity and Its Association with Preeclampsia. *Clinical Nutrition Research*. 2017;6(1):47. doi:<https://doi.org/10.7762/cnr.2017.6.1.47>

24. Vahid F, Rahmani D, Davoodi SH, Hekmatdoost A. The Association Among Maternal Index of Nutritional Quality, Dietary Antioxidant Index, and Odds of Miscarriage Incidence: Case-Control Study. *Journal of the American College of Nutrition*. Published online March 30, 2021:1-8. doi:<https://doi.org/10.1080/07315724.2021.1880987>

25. Vahid F, Rahmani W, Khodabakhshi A, Davoodi SH. Associated between Dietary Antioxidant Index (DAI) and Odds of Breast Cancer and Correlation between DAI with Pathobiological Markers: Hospital-Based Incidence Case-Control Study. *Journal of the American Nutrition Association*. Published online April 22, 2022:1-7. doi:<https://doi.org/10.1080/07315724.2022.2056543>

26. Han D, Chung M, Park Y. Association of Dietary Total Antioxidant Capacity with Cancer Recurrence and Mortality among Breast Cancer Survivors: A Prospective Cohort Study. *Nutrition and Cancer*. Published online May 10, 2022:1-10. doi:<https://doi.org/10.1080/01635581.2022.2074061>

27. Pantavos A, Ruiter R, Feskens EF, et al. Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: The Rotterdam study. *International Journal of Cancer*. 2014;136(9):2178-2186. doi:<https://doi.org/10.1002/ijc.29249>

28. Maugeri A, Barchitta M, Magnano San Lio R, Scalisi A, Agodi A. Antioxidant and inflammatory potential of diet among women at risk of cervical cancer: findings from a cross-sectional study in Italy. *Public Health Nutrition*. Published online May 7, 2021:1-9. doi:<https://doi.org/10.1017/s1368980021001944>

29. Abbasalizad Farhangi M, Vajdi M. Dietary Total Antioxidant Capacity (TAC) Significantly Reduces the Risk of Site-Specific Cancers: An Updated Systematic

Review and Meta-Analysis. *Nutrition and Cancer*. Published online May 28, 2020:1-19. doi:<https://doi.org/10.1080/01635581.2020.1771385>

30.Parohan M, Sadeghi A, Mahdi S, et al. Dietary total antioxidant capacity and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis on observational studies. *Critical Reviews in Oncology Hematology*. 2019;138:70-86. doi:<https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2019.04.003>

31.Lopes AC, Cruz LV, Rocha Sobrinho HM da. ASSOCIAÇÃO ENTRE OBESIDADE E CÂNCER GÁSTRICO. *Revista Brasileira Militar de Ciências*. 2020;6(14). doi:<https://doi.org/10.36414/rbmc.v6i14.37>

32.Phan MAT, Paterson J, Bucknall M, Arcot J. Interactions between phytochemicals from fruits and vegetables: Effects on bioactivities and bioavailability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017;58(8):1310-1329. doi:<https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1254595>

33.Mandani M, Badehnoosh B, Jalali-Mashayekhi F, Tavakoli-Far B, Khosrowbeygi A. Alpha-lipoic acid supplementation effects on serum values of some oxidative stress biomarkers in women with gestational diabetes. *Gynecological Endocrinology*. 2021;37(12):1111-1115. doi:<https://doi.org/10.1080/09513590.2021.1963955>

34.Abshirini M, Siassi F, Koohdani F, et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely associated with depression, anxiety and some oxidative stress biomarkers in postmenopausal women: a cross-sectional study. *Annals of General Psychiatry*. 2019;18(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12991-019-0225-7>

35.Cagnacci A, Cannoletta M, Palma F, Bellafronte M, Romani C, Palmieri B. Relation between oxidative stress and climacteric symptoms in early postmenopausal women. *Climacteric*. 2015;18(4):631-636. doi:<https://doi.org/10.3109/13697137.2014.999659>

36.Thompson LU, Boucher BA, Liu Z, Cotterchio M, Kreiger N. Phytoestrogen Content of Foods Consumed in Canada, Including Isoflavones, Lignans, and Coumestan. *Nutrition and Cancer*. 2006;54(2):184-201. doi:https://doi.org/10.1207/s15327914nc5402_5

- 37.Canivenc-Lavier MC, Bennetau-Pelissero C. Phytoestrogens and Health Effects. *Nutrients*. 2023;15(2):317. doi:<https://doi.org/10.3390/nu15020317>
- 38.Combelles CM, Gupta S, Agarwal A. Could oxidative stress influence the in-vitro maturation of oocytes? *Reproductive BioMedicine Online*. 2009;18(6):864-880. doi:[https://doi.org/10.1016/s1472-6483\(10\)60038-7](https://doi.org/10.1016/s1472-6483(10)60038-7)
- 39.Noormohammadi M, Eslamian G, Malek S, Shoaibinobarian N, Mirmohammadali SN. The association between fertility diet score and polycystic ovary syndrome: A Case-Control study. *Health Care for Women International*. Published online April 2, 2021:1-15. doi:<https://doi.org/10.1080/07399332.2021.1886298>

Quadro 1: Características dos estudos que avaliam a capacidade antioxidante total da dieta e a saúde da mulher, 2024.

Autor (ano de publicação), país	Objetivo do estudo	Desenho do estudo	Tamanho da amostra	Idade	Características das mulheres	Método de avaliação	Inquérito Dietético utilizado	Valor da CATd	Principais desfechos
Gifkinset <i>al.</i> , (2012) EUA	Investigar a associação entre o risco de câncer de endométrio e micronutrientes antioxidantes individuais de alimentos e suplementos, bem como a associação entre o risco de câncer de endométrio e a CATd	Caso-controle	417 casos e 395 controles	Não descrito	Mulheres com câncer de Endométrio (casos) e saudáveis (controles)	ORAC e FRAP	QFA	H-ORAC (umolTE/100g): 13.058 ± 341 (grupo casos) e 13.809 ± 351 (grupo controle); L-ORAC (umolTE/100g): 429 ± 15 (casos) e 442 ± 15 (controles); T-ORAC (umolTE/100g): 13.358 ± 348 (casos) e 14.133 ± 358 (controles); TP (mgGAE/100g): 1805 ± 47 (casos) e 1895 ± 48 (controles); FRAP (umolTE/100g): 5.428 ± 146 (casos) e 5.669 ± 150 (controles)	Foram encontrados riscos diminuídos para a doenças para o tercil mais alto da ingestão de TP quando comparado com o mais baixo (OR: 0.62; IC 95%: 0.39–0.98. $p=0.02$).
Gifkinset <i>al.</i> , (2012) EUA	Avaliar a associação entre a CATd e a ingestão individual de antioxidantes (vitamina C, vitamina E, betacaroteno, selênio, luteína e licopeno) e o risco de câncer de ovário	Caso-controle	205 casos e 390 controles	Não descrito	Mulheres com câncer de ovário (casos) e saudáveis (controles)	ORAC	QFA	H-ORAC (umolTE/100g): 13.000 ± 504 (casos) e 13.488 ± 361 (controles); L-ORAC (umolTE/100 g): 394 ± 20 (casos) e 437 ± 14 (controles); T-ORAC (umolTE/100 g): 13.275 ± 514 (casos) e 13.809 ± 368 (controle); TP (mgGAE/100 g): 1776 ± 71 (casos) e 1821 ± 50 (controles); FRAP (umolTE/100 g): 5.361 ± 214 (casos) e 5.446 ± 153 (controles)	Houve pouca evidência de associação entre a CATd e o risco de câncer de ovário (H-ORAC $p=0.65$; L-ORAC $p=0.48$; T-ORAC $p=0.96$; TP $p=0.54$; FRAP $p=0.66$)
Pantavos <i>et al.</i> , (2014) Países Baixos	Avaliar se a CATd e a ingestão individual de antioxidantes	Coorte prospectivo	3209	68 ± 39 anos	Mulheres inicialmente saudáveis, onde 199	FRAP	QFA	15.18 (tercil baixo), 19.81 (tercil médio) e 24.48 (tercil alto) mmol/dia	Indivíduos com FRAP dietético moderado e elevado no início do estudo (≥ 18.01 mmol/dia)

	dietéticos estavam associados ao risco de câncer de mama.				desenvolveram câncer de mama				apresentaram menor risco de desenvolver câncer de mama quando comparado a indivíduos com baixo FRAP dietético (≤ 18.00 mmol/dia) após ajuste para potenciais fatores de confusão [OR (alto vs baixo): 0.68; IC 95%: 0.49- 0.96 e OR (médio vs baixo): 0.71; IC 95%: 0.51-0,99]
Karimi <i>et al.</i> , (2015) Irã	Investigar a associação da CATd e o risco de câncer de mama	Caso-controle	100 casos e 175 controles	Casos: 46,2 $\pm$ 8,9 anos; Controles: 45,9 $\pm$ 9,4 anos	Mulheres com câncer de mama (casos) e saudáveis (controles)	ORAC	QFA	Casos: 1.564 $\pm$ 452 μ molTE/100g; Controles: 1.584 $\pm$ 600 μ molTE/100g	O consumo de frutas com CAT > 2030 (μ molTE/100g) (OR: 0.16; IC 95%: 0.06–0.44, $p < 0.01$) e vegetais com CAT > 617 (μ molTE/100g) (OR: 0.32; IC 95%: 0.15–0.71 no terceiro quartil e OR: 0.29; IC 95%: 0.13–0.68 no quarto quartil, $p < 0.01$) apresentaram um risco significativamente reduzido de câncer de mama
Rossi <i>et al.</i> , (2016) Itália	Investigar o papel da CATd no risco de câncer de endométrio	Caso-controle	454 casos e 908 controles	Casos: 60 (variando entre 18-79 anos; Controles: 61 (variando entre 19-80 anos)	Mulheres com câncer de endométrio incidente e com condições agudas não neoplásicas (controles)	FRAP, TEAC e TRAP	QFA	FRAP: 22.72 $\pm$ 10.49 mmol/dia; TEAC: 7.37 $\pm$ 3.16 mmol/dia; TRAP: 10.41 $\pm$ 5.24 mmol/dia (TRAP)	A CATd foi inversamente relacionada ao risco de câncer de endométrio [(OR: 0,69, IC 95% 0,47–1,00, p : 0,04 para FRAP), (OR: 0,68, IC 95% 0,46–0,99, p = 0,02 para TEAC) e (OR: 0,68, IC 95% 0,47–0,98, p = 0,03 para TRAP) (quartil 1 vs quartil 4)].
Sheikhi <i>et al.</i> , (2017) Irã	Avaliar a associação entre a CATd, CAT sérica e risco PE em mulheres com PE e gravidez normal	Caso-controle	55 casos e 93 controles	Casos: 29.3 $\pm$ 5.5 anos; Controles: 26.6 $\pm$ 6.0 anos	Gestantes com PE (casos) e com gestações saudáveis (controles)	ORAC	QFA	H-ORAC (μ molTE/100g)= 14,383.1 $\pm$ 795.0 (PE) e 17,405.7 $\pm$ 1,204.8 (controles), L-ORAC (μ molTE/100g) = 151.0 $\pm$ 9.3 (PE) e 166.5 $\pm$ 14.1	Após o ajuste para os principais fatores de risco, não foi encontrada relação entre a ingestão de H-ORAC (OR: 0.51; IC 95%: 0.25–1.05), L-

								(controles), T-ORAC (OR: 0.64; IC 95%: 0.30–1.33), TP (μmolTE/100g) = 14,817.9 ± 1,236.1 (PE) e 20,284.5 ± 1,873.3 (controles) e TPIC 95%: 0.23–0.99 e (mgGAE/100g) = 1,173.1 ± 78.1 (PE) e 1,585.3 ± 118.3 (controles)	
Abshirini <i>et al.</i> , (2018) Irã	Avaliar a associação entre a CATd e os sintomas da menopausa em mulheres de meia-idade na pós-menopausa	Transversal	188 casos e 212 controles	Casos: 55.5 ± 10 anos; Controles: 57 ± 7.7 anos	Mulheres na pós-menopausa sem (controles) e com (casos) sintomas agudos	ORAC	QFA	Controles: 25757,2 ± 7159,3; Casos: 24438,9 ± 6727,9 (ambos ajustados pela energia)	Houve redução nas ondas de calor e sudorese (OR: 0,51; IC 95%: 0,23-1,13; $p=0.03$), problemas de sono (OR: 0,29; IC 95%: 0,12-0,68, $p=0.003$), ansiedade (OR: 0,38; IC 95%: 0,16-0,90, $p=0.02$), exaustão e dificuldade de concentração (OR: 0,21; IC 95%: 0,06-0,69, $p < 0,004$). No entanto, foi observada associação positiva entre CATd e problemas sexuais, com OR subindo de 1,72 para 2,47 e $p=0.03$.
Daneshzad <i>et al.</i> , (2020) Irã	Investigar a associação entre a CATd e o DMG	Caso-controle	200 casos e 263 controles	Casos: 29,27 ± 5,96 anos; Controles: 27,61 ± 6,34 anos	Gestantes com DMG (casos) e com gestações saudáveis (controles)	FRAP, TRAP e TEAC	REC24H	TRAP (mmol/d) 8,34 ± 0,26 (casos) e 8,60 ± 0,23 (controles), FRAP (mmol/d) 11,13 ± 0,28 (casos) e 12,88 ± 0,25 (controles) e TEAC (mmol/d) 7,18 ± 0,20 (casos) e 7,45 ± 0,17 (controles).	O risco de DMG foi menor entre aqueles no tercil mais alto de FRAP (OR: 0,08-0,29, $p < 0.0001$). Não houve associação significativa entre o risco de DMG e TRAP (OR: 1,62; IC 95%: 0,94-2,79, $p = 0.072$) e TEAC (OR: 1,56; IC 95%: 0,89-2,722, $p = 0.113$).
Safabakhsh <i>et al.</i> , (2020) Irã	Avaliar a associação entre a CATd e a incidência de câncer de mama entre mulheres iranianas	Caso-controle	150 casos e 150 controles	24-73 anos (casos e controles pareadas na idade)	Mulheres com câncer de mama recém-diagnosticadas (casos) e aparentemente saudáveis (controles)	ORAC	QFA	Casos: 25,906.8 ± 9471.0 μmol/dia; Controles: 27,074.3 ± 10,711.1 μmol/dia	Não foi observada associação entre a CATd com a incidência de câncer entre as mulheres antes e após ajustes ($p=0.28$ e $p=0.91$).

					saudáveis (controles)				respectivamente), nem quando elas foram subdivididas em pré ($p = 0.27$, após ajustes $p = 0.62$) e pós menopausa ($p = 0.78$, após ajustes $p = 0.77$). Associação entre CATd e câncer de mama foi de OR:1.00 (0.20–2.98) no tercil 2 e OR: 0.77 (0.23–4.26) no tercil 3 ($p=0.91$).
Vahidet <i>et al.</i> (2021) Irã	Avaliar a relação entre o IQN e o DAI com as chances de aborto espontâneo	Caso-controle retrospectivo	67 casos e 68 controles	Casos: 30.72 $\pm$ 4.80 anos; Controles: 31.06 $\pm$ 4.24 anos	Mulheres com histórico de ≥ 3 abortos espontâneos antes da 20ª semana de gravidez (casos) e que ainda estavam grávidas na 20ª semana e não tiveram aborto (controles)	DAI	QFA	Os valores foram estratificados em DAI $< 0,054$ (indicando baixa ingestão de antioxidantes) e $\geq 0,054$ (indicando alta ingestão de antioxidantes).	Foi encontrado um efeito protetor da DAI contra o aborto espontâneo comparando casos e controles [(OR= 0.82; IC 95%: 0.70–0.97. $p=0.021$) e da DAI como variável categórica, indicando baixa ou alta ingestão de antioxidantes (OR DAI < 0.054 vs DAI ≥ 0.054 = 0.43; IC 95%: 0.20–0.91; $p=0.027$).
Sasanfar <i>et al.</i> (2021) Irã	Determinar a relação entre a CATd e o risco de câncer de mama entre mulheres iranianas	Caso-controle	412 casos e 456 controles	Casos: 46.3 $\pm$ 10.4 anos; Controles: 44.2 $\pm$ 11.3 anos	Mulheres com câncer de mama (casos) e aparentemente saudáveis (controles)	FRAP	QFA	Casos: 11.3 $\pm$ 5.8 mmol/100g; controles: 12.1 $\pm$ 7.9 mmol/100g	Indivíduos no quartil mais alto de CATd tinham menos chances de ter câncer de mama do que aqueles no quartil mais baixo (OR: 0.61; IC 95%: 0.38-0.99. $p = 0.06$). Mulheres pós-menopausa com maior CATd tinham menores chances de câncer de mama em comparação com aquelas com menor CATd (OR: 0.47; IC 95%: 0.24-0.93, $p < 0.05$). Essa associação se fortaleceu após ajuste adicional para o IMC (OR:0.28; IC 95%: 0.12-

									0,72, $p < 0.05$)
Noormohammadi <i>et al.</i> , (2022) Irã	Investigar a associação entre a aderência à dieta do mediterrâneo e a CATd com VB	Caso-controle	143 casos e 151 controles	Casos: 30 (25–33) anos; Controles: 32 (24–37) anos saudáveis (controles)	Mulheres afetadas por VB (casos) e saudáveis (controles)	FRAP	QFA	Quartil 1=1.00, quartil 2=0.70 (0.38–1.28), quartil 3=0.99 (0.55–1.78)	Não houve associação significativa entre CATd e VB.
Shoaibinobarian <i>et al.</i> , (2022) Irã	Avaliar a CATd e sua relação com as chances de SOP no Irã	Caso-controle	303 casos e 588 controles	Casos: 29.1 ± 5.9 anos; Controles: 28,8 ± 6,2 anos	Mulheres com (casos) e sem (controles) histórico de SOP	ORAC	QFA	Casos: 11,9 ± 3,9; controles = 14,1 ± 4,3	O maior tercil de CATd foi associado a uma probabilidade reduzida de SOP (OR: 0,81; IC 95%: 0,59-0,96, $p = 0.038$)
Han <i>et al.</i> , (2022) Coreia do Sul	Testar a hipótese de que a CATd está inversamente associada à recorrência e mortalidade por câncer em pacientes com câncer de mama	Coorte prospectivo	66 casos e 537 controles (sem recorrência da doença)	Casos: 49.7 ± 10.3 anos; Controles: 52.2 ± 10.5 anos	Pacientes com câncer de mama que foram submetidas à cirurgia pela doença 5 anos antes da pesquisa	Equivalentes de vitamina C	QFA	Casos: 355.6 ± 237.1; Controles: 476.1 ± 363.1	A CATd foi inversamente associada ao risco de recorrência do câncer antes ($p = 0.008$) e após ($p = 0.042$) o ajuste para fatores de confusão. Contudo, não esteve relacionada à mortalidade ($p = 0.141$ e $p = 0.432$ após ajustes)
Maugeri <i>et al.</i> , (2022) Itália	Avaliar a associação do CDAI e do DII com a prevalência de NIC de alto grau	Transversal	127 casos e 412 controles	40.2 ± 10 anos	Mulheres com NIC2 ou lesões mais graves (casos) e com epitélio cervical normal ou NIC1 (controles)	DAI	QFA	Não disponível	Foi observada menor proporção de mulheres positivas para HPV entre aquelas com maior CDAI ($p < 0.001$); o índice não foi associado ao diagnóstico de NIC2 ou lesões mais graves (OR (IC 95%): 2º tercil 1.18 (0.70-2.01), $p = 0.532$; 1º tercil 1.12 (0.62-2.00), $p = 0.711$)

Jalali <i>et al.</i> , (2023) Irã	Investigar a associação entre a CATd e o risco de câncer de mama	Caso-controle	136 casos e 272 controles	Casos: 49.5 ± 10.7 anos; Controles: 47.1 ± 10.1 anos	Mulheres com câncer de mama recém-diagnosticadas (casos) e hospitalizadas (controles)	FRAPe ORAC	QFA	ORAC: 15,2 ± 6,1 (casos) e 16,1 ± 7,0 (controles) (mmol/day); FRAP: 13,3 ± 8,6 (casos) e 13,9 ± 7,3 (controles) (mmol/day)	A CATd não esteve relacionada às chances de câncer de mama [(ORAC: OR Q4–Q1 = 1.01; IC 95% = 0.42–2.44, $p = 0.96$) e (FRAP: OR Q4–Q1 = 1.04; IC 95% = 0.53–2.05, $p = 0.8$)]
Vahid <i>et al.</i> , (2023) Irã	Investigar a associação entre o DAI e as chances de câncer de mama e a correlação entre o DAI e os marcadores patobiológicos	Caso-controle	145 casos e 148 controles	Tercil 1: 49.7±12.7 anos, tercil 2: 48.7 ± 11.2 anos; tercil 3: 49.1±11.8 anos	Mulheres com incidência de câncer de mama (casos) e hospitalizadas (controles)	DAI	QFA	Os valores de DAI foram expressos como < -0.6 e ≥ -0.6 para estratificação da amostra	Associação significativa entre chances de câncer e DAI (OR= 0.18; IC 95%: 0.09-0.37; $p = <0.01$). A modelagem da DAI como variável contínua com controle multivariável mostrou resultados insignificantes (OR= 1.00; IC 95%: 0.98-1.02; p -valor= 0.59).
Kabodmeri <i>et al.</i> , (2023) Irã	Examinar a ligação entre a infertilidade feminina e o DAI	Caso-controle	125 casos e 125 controles	Casos: 37.12± 50 anos; Controles: 32.92 ± 41 anos	Mulheres com diagnóstico de reservas ovarianas reduzidas (casos) e com reserva ovariana normal (controles)	DAI	QFA	Casos: -0.57 ± 3.49; controles: 0.65 ± 5.34 e	O DAI foi negativamente associado à infertilidade (OR: 0,94, IC 95%: 0,88–0,97, $p = 0,03$). A associação permaneceu significativa após ajustes para idade, IMC, doenças subjacentes, frequência de fertilidade, falha na fertilização in vitro e ingestão calórica.
Şenay Burçin Alkan <i>et al.</i> , (2023) Turquia	Avaliar CATd, DII e biomarcadores séricos de inflamação e estresse oxidativo em mulheres com câncer de mama	Caso-controle	32 casos e 32 controles	Casos: 45,4 ± 9,5; Controles: 45,1 ± 8,5	Mulheres diagnosticadas pela primeira vez com câncer de mama (casos) e mulheres saudáveis (controles)	FRAP, ORAC, TRAP, TEAC e VCE	Registro alimentar de 3 dias	T-ORAC (umolTE/100g): T1=13765,0 (4134,0), T2=16315,5 (6578,4), T3=15120,8 (5148,8), T4=15.133,5(7.075,9) e controle: 17323,8 (6966,8); L-ORAC (umolTE/100g): T1=919,2 (721,2), T2=1280,9 (721,9), T3=1202,1 (581,2), T4=1344,9 (903,1) e	

								controle: 1232,8 ± 593,7; H-ORAC (umolTE/100g): T1=12.928,6(3.361,3), T2=16315,5 (6578,4), T3=13651,9 (4060,3), T4=14157,8 (6615,6) e controle :161171,2 (7528,2); FRAP (mmol): T1=5.225,T2=5.95, T3=5.125, T4=5.275 e controle: 8.175; TEAC (mmol TE): T1=4.0 (2.2), T2=4.2 (2.5), T3=4.1 (3.1), T4=3.6 (2.8) e controle: 5.9 (4.3); TRAP (mmol TE): T1=4.4 (3.4), T2=4.7 (2.5), T3=4.1 (2.8), T4=4.4(3.6)e controle: 8.3 ± 4.9; VCE (mg): T1=529,8 (338,9), T2=608,6 (271,9), T3=520,2 (312,8), T4=544,9 (309,1) e controle: 565,1 (387,3)	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CDAl: Índice antioxidante dietético composto; DII: Índice Inflamatório Dietético; NIC: Neoplasia intraepitelial cervical; DAI: Índice antioxidante dietético; HPV: Papilovírus humano; CAT: Capacidade antioxidante total; CATd: Capacidade antioxidante total da dieta; FRAP: Potencial antioxidante redutor férrico; ORAC: Capacidade de absorção dos radicais de oxigênio; OR: Razão de chance; IC: Intervalo de confiança; TRAP: parâmetro antioxidante sequestrador de radicais totais; TEAC: capacidade antioxidante equivalente ao Trolox; IMC: Índice de massa corporal; CAT: Capacidade antioxidante total; PE: pré-eclâmpsia; DMG: Diabetes *mellitus* gestacional; VB: Vaginose bacteriana; IQN: Índice de qualidade nutricional; TP: fenólicos totais; H-ORAC: Capacidade de absorção de radicais hidrofílicos de oxigênio; L-ORAC: Capacidade de absorção de radicais de oxigênio lipofílico; T-ORAC: Capacidade total de absorção de radicais de oxigênio; TE: Equivalentes Trolox; AFD: Banco de dados de alimentos antioxidantes; VCE: equivalente de vitamina C; EOT: estado antioxidante total; OSI: Índice de estresse oxidativo; QFA: Questionário de frequência alimentar; REC24H: Recordatório Alimentar de 24 horas; T1: Antes da cirurgia; T2: Antes da quimioterapia; T3: no 6º mês de quimioterapia; T4: no 12º mês de quimioterapia.

2º ARTIGO

DUTRA, TA; OLIVEIRA, ACM. Dietary total antioxidant capacity of pregnant women assisted by the public health system and its association with maternal and neonatal outcomes. Revista científica para a qual será submetido: The Journal of Nutrition (Classificação A1, segundo os critérios do sistema Qualis da CAPES/Área de Nutrição).

Dietary total antioxidant capacity of pregnant women assisted by the public health system and its association with maternal and neonatal outcomes

Tauane A Dutra¹ <https://orcid.org/0000-0001-5236-9318>, Alexandra R Bezerra² <https://orcid.org/0000-0002-4179-5917>, Alane C M de Oliveira¹ <https://orcid.org/0000-0002-7497-919X>.

¹Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Alagoas, Campus AC Simões. BR 104 Norte, Km 96.7, Tabuleiro dos Martins, 57.072-970, Maceió, AL, Brasil.

²Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Alagoas, Campus AC Simões. BR 104 Norte, Km 96.7, Tabuleiro dos Martins, 57.072- 970, Maceió, AL, Brasil.

Correspondence: Alane Cabral Menezes de Oliveira. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Alagoas. Campus A. C. Simões, BR 104 Norte, Km 96,7, Tabuleiro dos Martins. CEP 57.072-970. Maceió, Alagoas, Brasil.
Telephone: +55 (82) 98733-1950. E-mail: alanecabral@gmail.com.

Abstract

Background: Oxidative stress during pregnancy can lead to perinatal complications such as low birth weight (LBW) and preterm birth (PT). In this way, dietary total antioxidant capacity (TAC) synergistically evaluates the networking between different antioxidants against oxidative stress.

Objective: The aim of the current study is to investigate the association between

dietary TAC of pregnant women and maternal-fetal outcomes.

Methods: Cross-sectional study, carried out between 2013 and 2014, with 295 pregnant women and their newborns. Participants' data were collected and the following parameters were taken into consideration to calculate and determine dietary TAC: ferric reducing ability of plasma (FRAP) and oxygen radical absorption capacity (ORAC), including total-ORAC and total phenolic (TP) content. Statistical tests were performed to determine differences in maternal and neonatal outcomes among dietary TAC tertiles (T1, T2 and T3) - significance was set at $p < 0.05$. The project was approved by the Ethics and Research Committee of Federal University of Alagoas, under CAAE number 18807113.3.0000.5013.

Results: In T1 of dietary TAC were found higher risk of gestational overweight and obesity, gestational high blood pressure, prematurity, LBW, small-for- gestational-age (SGA) and large-for-gestational-age (LGA) newborns and smaller number of childbirths at full term and appropriate weight for gestational age (AGA) newborns; in T2 of dietary TAC were found higher incidence of vaginal delivery, higher likelihood of full-term birth and lower risk of PT; in T3 of dietary TAC the likelihood of low gestational weight were higher. Coffee, fruits and fruit juices, cereals, tubers, chocolate and soups were the food types mostly contributing to dietary TAC intake in the investigated population.

Conclusion: Pregnant women featuring the lowest dietary TAC tertile presented higher risk of having negative maternal-fetal outcomes, in contrast to the ones who featured the highest dietary TAC tertiles.

Keywords: Food intake; Antioxidants; Pregnancy Complications; Weight Gain in Pregnancy; Low weight at birth; Prematurity.

Introduction

During pregnancy, several metabolic and physiological changes occur that increase the need for oxygen and the metabolic consumption of several organs, including the fetoplacental unit. This set of changes causes the generation of reactive oxygen species (ROS) in the maternal organism, which can result in what we call oxidative stress (OS), which is characterized by “an imbalance between oxidizing and antioxidant compounds (AO) in favor of oxidants, leading to an interruption of signaling and redox control and/or molecular damage”.^{1,2}

This imbalance is a natural part of human metabolism and is present in different physiological mechanisms and may be caused by endogenous factors (lipoxygenases and inflammatory cytokines) and/or exogenous (food, ultraviolet light and environmental toxins).³ As it is a natural process, the body has antioxidant mechanisms, such as antioxidant enzymes, capable of regulating and neutralizing the cellular damage that would be caused.³ However, when this mechanism is insufficient, studies show that the damage caused can lead to perinatal complications, such as low birth weight (LBW) and premature birth (PT), as well as an increased risk of developing cardiovascular diseases throughout life.⁴

Adequate dietary intake of nutrients and bioactive compounds with antioxidant activity, such as carotenoids, tocopherols and selenium, is a way to mitigate or neutralize this process.⁵ Researchers have found that following healthy diets during pregnancy, mostly the ones rich in selenium, vitamin C, folic acid and vitamin A, has protective effect on fetal development and leads to better pregnancy prognosis.^{4,6} However, sometimes, the real dietary intake by pregnant women does not include all these compounds, based on evidence about the low variety of type of food and unsatisfactory intake of magnesium and vitamins D and A, for example, as well as of

iron and folate.^{7,8}

Still, most studies only investigate antioxidant nutrients in separate, rather than adopting comprehensive measurements of total diets.⁹ In this way, dietary total antioxidant capacity (TAC) synergistically evaluates the networking between different antioxidants against oxidative stress, providing greater protection against damage caused by free radicals than any compound alone and is the parameter most often recommended to assess food intake-related antioxidants and their respective effects on human health, nowadays, since it takes into consideration synergistic and redox effects among different types and sources of these compounds.¹⁰

Studies have evidenced increased dietary TAC's protective potential against overall death, cancer and cardiovascular diseases, besides its inverse correlation to the risk of developing chronic diseases.^{11,12} With regard to maternal-fetal health, according to Sartorelli et al. (2021)¹³, higher dietary TAC can reduce newborns' (NB) likelihood of having LBW, PT and of being large-for-gestational-age (LGA), whereas Daneshzad et al. (2020)¹⁴ have evidenced that dietary TAC is inversely correlated to the risk of developing gestational diabetes mellitus (GDM).

Despite the thematic relevance and the well-known consequences of oxidative stress during pregnancy for the mother-child binomial health, as well as the well-known antioxidant capacity of certain food types, there are few studies in the literature focused on assessing these factors, altogether, and it leads to lack of consistent results. The aim of the current study is to investigate the association between dietary TAC of pregnant women and maternal-fetal outcomes.

Methods

The current study is part of a larger research titled "Nutritional status, weight gain and eating behavior of pregnant women in Maceió City-Alagoas State: impact on the

health of the mother-child binomial”, which is funded by FAPEAL/Cnpq Public Call: Research Project for the Unified Health System, PPSUS/2013 process n. 60030.000741/2013; it was approved by the Ethics and Research Committee of Federal University of Alagoas, under CAAE n. 18807113.3.0000.5013.

Study population

The present cross-sectional research was carried out with pregnant women assisted in the basic health units (BHUs) belonging to the local public health system of Maceió City, Alagoas State, between September 2013 and February 2014. These women were identified at two different stages: firstly, 50% of BHUs were randomly selected according to their proportional distribution in all nine local health districts; secondly, the weighting between units was calculated by taking into account to the number of pregnant women registered in each one of them. It was done to guarantee proportionality between registrations and contributions to the current research.

Epi-Info 7 software (CDC, Atlanta, GA, USA) was used to calculate the sample size for a finite population ($n=8,949$). It was done by taking into consideration the anticipated frequency of the primary research outcome, overweight in pregnant women estimated at 27.5%¹⁵, as well as by assuming 95% confidence interval and 5% margin of error, which resulted in 293 pregnant women, in total.

According to the inclusion criteria, pregnant women with one fetus, who lived in Maceió City and who were assisted in the local public health network, were included in the research; whereas those presenting physical changes capable of hindering the anthropometric assessment, and/or neurological issues, were excluded from it. Participants who did not provide information about two 24-hour dietary record or who provided incomplete information about them (lack of portion sizes, consumed quantity and/or volume, preparation type) were also excluded from the analysis. Thus, the final

sample comprised 295 pregnant women.

Measures

Information about both the study and the methodology to be applied in it was provided to these pregnant women; those who accepted to participate in the study have signed the Free and Informed Consent Form (FICF). Trained researchers used a pre-established standardized questionnaire to collect participants' socioeconomic, demographic, clinical, anthropometric, dietary and perinatal outcome data; perinatal outcome data were collected after delivery.

Self-reported socioeconomic and demographic data, and their herein used respective classifications/reference values, comprised chronological age (adolescent: ≤ 19 years old; mean age: from 20 to 34 years old; and old age: ≥ 35 years old), self-declaration of race/color (white, brown or black), professional status (working or not), schooling (illiterate/up to the 3rd grade of elementary school I, up to the 4th grade of elementary school I / incomplete elementary school II, complete elementary school II / incomplete high school, complete high school / incomplete college education and complete college education), marital status (single or stable union), monthly family income (≤ 1 minimum wage or > 1 minimum wage), number of individuals per household and poverty line (monthly household income per capita lower than R\$ 89.00).^{16,17}

Clinical information was collected in participants' medical records or provided by them, namely: gestational age (in weeks), incidence or pre-existence of any disease during pregnancy, and parity (nulliparous or multiparous). Furthermore, data about systemic blood pressure (at elevated levels [systolic blood pressure (SBP) ≥ 140 mmHg and/or diastolic blood pressure (DBP) ≥ 90 mmHg] or normal) and capillary blood glucose levels (elevated [> 126 mg/dL] or normal) were measured at interview time.

Anthropometric features, such as pregnant women's weight and height, were measured based on using Marte LC200 digital scale (Marte Científica, São Paulo/SP) and Wood portable stadiometer (WCS Tecnologia, Curitiba/PR), respectively. Body Mass Index (BMI) and weight gain data were used in the nutritional diagnosis of the investigated pregnant women; they were assessed based on using curves set by Atalah Samur et al. (1997)¹⁸ and Kac et al. (2021)¹⁹, respectively.

Information on food intake was collected through 24-hour dietary record, which was applied at two different times, on non-consecutive days, by respecting an interval of approximately one month between applications: one collection took place during the prenatal interview, whereas the subsequent was performed via phone call. Food amounts were converted into grams (g) or milliliters (ml), with the aid of household measurement tables, for analysis purposes.^{20,21} Nutritional calculations were based on the nutritional composition table of food types consumed in Brazil, which was used in the 2008-2009 Family Budget Survey (FBS); added sugar amounts have followed the quantification criteria by Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) (2011b)²², whenever they were not informed.

Two methods were used to calculate and determine dietary TAC, namely: iron reducing capacity of plasma (ferric reducing antioxidant power - FRAP), based on the Norwegian table of antioxidants, which includes approximately 3,000 food types; as well as oxygen radical absorbance capacity (ORAC), which includes total-ORAC ($\mu\text{molTE}/100\text{g}$) and total phenolics (TP) ($\text{mgGAE}/100\text{g}$), based on the USDA (United States Department of Agriculture) table.^{23,24}

The FRAP method, used to determine dietary CAT, is based on the ability of foods to reduce Fe^{3+} ions to Fe^{2+} ions. The assay used was a modified version of the original, using samples from local stores and markets in Scandinavia, the USA and

Europe and from the African, Asian and South American continents. The value is expressed as mmol per 100 grams of food (mmol/100g).²³

The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC) assay is a method that measures the degree of inhibition of peroxide radical-induced oxidation by foods of interest in a chemical medium. Total-ORAC is reported in μmol of Trolox equivalents per 100 grams ($\mu\text{molTE}/100\text{g}$), while TP is reported in mg gallic acid equivalents per 100 grams (mgGAE/100g).²⁴

TAC dietary was calculated for each participant by multiplying the average consumption of each food in grams or milliliters by the TAC value extracted from the database, and then making the final sum. Food types missing from these lists were replaced by similar food items. Strawberry and mango dietary TAC values were used for red and yellow fruits, respectively, whereas sweet potato dietary TAC value was used for cassava, and approximately 10% of rice bran dietary TAC value was used for rice. Coconut water dietary TAC value was not computed because it has no resemblance to any other food type. Mean intake of 15 grams of 1 food supplement type (which was not part of dietary TAC) by two pregnant women was recorded and the composition of the ferrous sulfate and folic acid supplements was not part of the TAC calculation.

Post-delivery data about both the mother (incidence and type of intercurrentence during pregnancy and/or delivery) and the NB (sex: boy or girl; gestational age at delivery time: weeks; delivery type: vaginal or cesarean section; weight and length at birth; and Apgar score in the 1st and 5th minutes of life) were requested at the Municipal Health Department of Maceió City, for perinatal outcome-assessment purposes.

NBs' gestational age was classified as follows: Gestational Age (GA) < 37 weeks:

preterm NB; GA between 37 and 42 weeks: full-term NB; and GA > 42 weeks: post-term NB (WHO, 2004). On the other hand, birth weight (BW) was classified as follows: Macrosomia: 4,000g or more; Normal BW: from 2,500g to 3,999g; and Low birth weight < 2,500g.²⁵

Nutritional status was assessed through the interpretation of birth weight and length data, based on fetal growth curves, as well as through different GA data, according to INTERGROWTH-21st curves, namely: (1) Appropriate for GA (AGA); between the 10th and 90th percentiles; (2) Small for GA (SGA): below the 10th percentile; and (3) Large for GA (LGA): above the 90th percentile.²⁶

Apgar scores, which range from 0 to 10, are checked in the 1st and 5th minutes of life to assess NBs' health condition at birth time. Values < 7 recorded for both minutes of life feature risk of NB death.²⁷

Statistical analyses

Data were tabulated in Microsoft Excel® spreadsheet and descriptive results were expressed as means, and their respective standard deviation and frequency. Pearson's χ^2 and Fisher's exact statistical tests were performed in SPSS software package (version 24.0, SPSS Inc. Woking, Surrey, UK) to determine differences in maternal-fetal outcomes in dietary TAC tertiles. TAC dietary was adjusted for total energy intake and others confounding factors (age, income, schooling, occupation, race, marital status, smoking habit, alcohol consumption, number of pregnancies, dietary guidance during pregnancy, height, gestational age, pre-gestational nutritional status and gestational weight gain) based on the residual method²⁸, whereas a multivariate model determined by theoretical assumptions was performed based on the retroactive method - significance was set at $p < 0.05$.

Results

The mean chronological age of all 295 pregnant women included in the current study was 23.77 ± 5.91 years and the mean gestational age was 23.6 ± 9.4 . With respect to the socioeconomic profile, 16.3% of participants declared themselves black, 3.5% lived under poverty conditions, 78.8% reported to live in stable union and 11.9% had studied for less than 4 years. With regards to the clinical profile, biochemical tests have evidenced anemia in 28.6% of participants and hyperglycemia in 11.2% of them; based on blood pressure measurements, 1.7% of participants had high blood pressure (**Table 1**).

In addition, 25.7% of women in this group had pre-gestational overweight and, together with women presenting low weight, they recorded 34.7% of weight inadequacy; most of them (78.9 %) presented excessive gestational weight gain. Birth via cesarean section prevailed among NBs (55.2%) and full-term births (90.7%). In total, 9.6% of newborns had LBW and 6.2% were SGA, whereas 5.2% of them were classified as having macrosomia and 9.3%, as LGA. The investigated population recorded 1.6% fetal death (**Table 1**).

In relation to dietary antioxidant capacity, mean FRAP intake reached 7.74 ± 3.22 mmol/day; its lowest intake tertile was associated with higher risk of gestational obesity (OR: 2.55; 95%CI: 1.21-1.35; $p=0.01$) and post-term delivery (OR: 3.06; 95%CI: 2.53-3.69; $p=0.01$). On the other hand, pregnant women with intermediate FRAP were more likely to give birth through vaginal delivery (OR: 1.73; 95%CI: 1.17-2.55; $p=0.01$) (**Table 2**).

Mean TP consumption was $1,229.05 \pm 823.44$ mgGAE/day; women in the first tertile were at higher risk of gestational overweight (OR: 1.79; 95% CI: 1.05- 3.06; $p=0.03$). Besides, they were more susceptible to have premature newborns (OR: 1.14; 95% CI: 1.03-1.27; $p=0.00$), LGA (OR: 1.11; 95%CI: 1.00-1.24; $p=0.03$), and less

adequate birth weight, based on classifications by Villar *et al.* (2014)²⁶ (OR: 0.42; 95%CI: 0.23-0.77; p=0.00) and WHO (2014)²⁵ (OR: 0.35; 95%CI: 0.17-0.74; p=0.00), as well as to fewer full-term births (OR: 0.22; 95% CI: 0.09-0.53; p=0.00). The lowest occurrence of gestational overweight (OR: 0.54; 95%CI: 0.30-0.97; p=0.04) and premature birth (OR: 0.92; 95 %CI: 0.86-0.98; p=0.03), and the largest number of full-term births (OR: 5.37; 95%CI: 1.28-22.49; p=0.00) were observed in the intermediate tertile of labor (**Table 3**).

In relation to total-ORAC, mean food intake reached $32,269.49 \pm 73,555.98$ mmol/day; it was possible seeing that the lowest tertile was associated with higher risk of hyperglycemia and high blood pressure during pregnancy (OR: 2.32 ; 95%CI: 1.01-5.38; p=0.04 and OR: 8.34; 95%CI: 0.92-75.65; p=0.04; respectively), as well as with gestational obesity (OR: 2 .21; 95%CI: 1.05-4.63; p=0.03), prematurity (OR: 2.69; 95%CI: 1.84-3.95; p=0.00), SGA NB (OR: 2.05; 95%CI: 1.24-3.39; p=0.02), LGA (OR: 1.92; 95%CI: 1.20- 3.05; p=0.02) and LBW (OR: 1.82; 95%CI: 1.14-2.93; p=0.03), and with lower risk of full-term birth (OR: 0.35; 95%CI: 0.25-0.51; p=0.00) and appropriate birth weight, based on the classification by Villar *et al.* (2014)²⁶ (OR: 0.46; 95%CI: 0.31-0.68; p=0.00) and WHO (2014)²⁵ (OR: 0.28; 95%CI: 0.13-0.59; p=0.00) (**Table 4**).

Protection against prematurity (OR: 0.15; 95%CI: 0.02-1.03; p=0.01) and higher likelihood of full-term birth (OR: 8. 25; 95%CI: 0.21-56.34; p=0.00) were observed at intermediate ORAC level. However, the highest tertile of it was linked to the highest low gestational weight (OR: 2.23; 95%CI: 1.20-4.16; p=0.01) (**Table 4**).

The higher risk of gestational obesity in T1 of FRAP (OR: 2.60; 95%CI: 1.13-6.03; p=0.02) and the higher incidence of vaginal delivery in T2 of FRAP (OR: 2.56; 95%CI: 1.33-4.94; p=0.00) remained significant in the adjusted model. Higher risk of

prematurity (OR: 6.00; 95%CI: 1.85-19.43; $p=0.00$), small number of full-term births (OR: 0.13; 95%CI) and low AGA (OR: 0.40; 95%CI: 0.18-0.89; $p=0.02$) in the first tertile remained significant in the TP index, as well as higher likelihood of full-term birth (OR: 5.32; 95%CI: 1.12-25.33; $p=0.04$) in the second tertile (**Table 5**).

The total-ORAC method maintained significance in the higher likelihood of arterial hypertension (OR: 0.08; 95%CI: 0.01-0.82; $p=0.03$), prematurity (OR: 9.83; 95%CI: 2.82-34.35; $p=0.00$), LBW (OR: 3.32; 95%CI: 1.16-9.56; $p=0.03$), SGA NB (OR: 3.83; 95%CI: 1.10-13.34; $p=0.03$), LGA (OR: 2.93; 95%CI: 1.01-7.83; $p=0.03$) and less AGA (OR: 0.28; 95%CI: 0.12-0.62; $p=0.00$) at the lowest total-ORAC level, lower risk of preterm birth (OR: 0.11; 95%CI: 0.01-0.86; $p=0.04$) and higher likelihood of full-term birth (OR: 11.0; 95%CI: 1.39-87.13; $p=0.02$) at the intermediate level, as well as higher likelihood of low gestational weight (OR: 1.46; 95%CI: 1.24-1.92; $p=0.03$) at the highest level of it (**Table 5**).

Finally, the food types mostly contributing to FRAP intake in this population were coffee (with, and without, milk), fruits and fruit juices (guava, orange and apple), and couscous. On the other hand, couscous, fruits and fruit juices (guava and apple), chocolate and soups (beans and vegetables) were the food types mostly contributing to TP intake. Total-ORAC, in its turn, had fruits and fruit juices (mango, guava, apple and orange), cereals (rice and couscous) and soups (beans and vegetables) as its most active food types (**Table 6**).

Discussion

Our results support the hypothesis and we observed an inverse relationship between the total antioxidant capacity of the diet and negative outcomes and a positive relationship between positive outcomes, independent of confounding factors. To the best of our knowledge, the present study is the first to assess dietary TAC in pregnant

women based on more than one method, as well as to investigate its association with maternal and neonatal outcomes, based on new variables, such as gestational anemia, delivery type, NB Apgar score and fetal death.

Mean FRAP intake in the current study (7.74 mmol) was higher than that found by researchers from Southeastern Brazil (4.3 mmol), who also assessed pregnant women assisted by SUS (Brazilian Unified Health System). However, the aforementioned mean was lower than that observed for pregnant women in the Iranian private health network (12.88 mmol). Mean TP intake (1,229.05 mgGAE) also recorded higher value in Iranian pregnant women (1,585.3 mmol), although mean total-ORAC recorded in the current was much higher (32,269.49 mmol) than the one observed for Iranian women (20,284.5 mmol).^{14,29} These facts can be explained by different cultural and eating behaviors internal and external to Brazil.

Coffee, fruit and fruit juices and dairy products' intake by pregnant women was positively correlated to FRAP value in a Brazilian study conducted with pregnant women treated in the public health network. This finding corroborates results in the present study, according to which, all these food types, except for dairy products, were the main ones associated with this index.²⁹

Based on data from the National Food Survey for the Brazilian population, the fruit group comprised the largest number of food items with high TP density; these data corroborated the current research. In addition, chocolate, apple and corn meal were some of the food types mostly contributing to TP value, both in the current study and in the one conducted by Locateli et al. (2018).³⁰ Similarly, studies available in the literature indicate that fruits are also the foods with the highest density of ORAC.³¹ This factor was also observed in the present research, which also included cereals and soups in the group of food types mostly influencing this variable.

Some food types – such as couscous, which was associated with dietary TAC in all herein analyzed methods, and soups, which were found in two of them – do not often appear in studies conducted with pregnant women, even in Brazil, since they are mostly consumed in certain regions. These food types will hardly appear in surveys conducted in the Southeastern region, except for the case of national surveys. However, corn and preparations recorded one of the highest levels of antioxidants per portion consumed by Brazilians, whereas beans and vegetables, which are used to make soups, are sources of antioxidant vitamins and total phenolics.³⁰

Based on a study carried out in Madrid, dietary TAC observed for pregnant women recorded negative and non-significant correlation to BMI; this finding was in line with the current study. However, based on a Brazilian survey conducted with public health system users, overweight or obese women presented dietary TAC approximately 40% lower than the average, in comparison to eutrophic women. Moreover, a cohort study observed that women presenting higher dietary TAC recorded lower weight and were less likely to be overweight; these findings corroborated the herein observed ones.^{13,29,32}

It is known that OS plays essential role in overweight's pathophysiology, since it changes mitochondrial activity regulators, increases the number of inflammatory molecules, stimulates lipogenesis and adipogenesis, as well as influences appetite control. Therefore, a study review has concluded that antioxidants play important role in controlling obesity.³³

It is also worth mentioning that low gestational weight, which were observed at the highest dietary TAC level assessed in the current research, have evidenced that fresh or minimally processed food types tend to be less caloric and, consequently, to contribute less to weight gain, although they are richer in antioxidants and feature the

highest dietary TAC tertile, in opposition to the most processed ones. It is worth emphasizing the importance of performing prenatal nutritional monitoring, since increased intake of AO-rich food may not guarantee appropriate gestational BMI, as observed in the current study, a fact that reinforces the importance of performing the individualized nutritional monitoring of these women.³³⁻³⁶

Nevertheless, based on a cohort study conducted with pregnant women and their newborns, intermediate and high dietary TAC levels have evidenced lower risk of LBW and preterm birth, respectively; this outcome was also observed in the current study. However, no association between dietary TAC and the birth of children with macrosomia, LGA, SGA or post-term born children was observed in the cohort study, whereas the present research recorded higher risk of SGA, LGA and post-term birth in the first and second dietary TAC tertiles, as well as higher likelihood of appropriate birth weight in its third tertile.¹³

LBW, SGA NBs and prematurity were also correlated to oxidative stress, which accounts for reducing placental perfusion and, consequently, for hampering fetal growth and nutrition. Thus, it damages placental cells, as well as triggers functional and structural dysfunctions capable of increasing the risk of prematurity, intrauterine growth restriction (IUGR) and insufficient birth weight.⁴ Unlike prematurity, post-term birth is not much investigated, and it makes data on this topic quite scarce, mainly with respect to nutrition. Moreover, factors causing post maturity remain poorly established, although obesity was already pointed out as one of them; besides, post-term NBs are more likely to be SGA or LGA than the full-term ones.^{37,38}

Consequently, adverse outcomes deriving from Intrauterine Growth Restriction (IUGR) identified in preterm infants can also be observed in the post-term ones. Therefore, the herein observed association between post-term birth and low dietary

TAC may also have its roots in the oxidative stress linked to the genesis of both obesity and prematurity.

In addition to obesity during pregnancy and to post-term pregnancy, GDM was associated with the birth of LGA NBs. Maternal hyperglycemia during pregnancy and the birth of LGA NBs were herein associated with the lowest dietary TAC level. This finding corroborates studies available in the literature, according to which, higher dietary TAC is a protective factor against both GDM and the birth of LGA NBs.^{13,14,39} This fact can be explained by the connection between OS and the pathophysiology of diabetes, since it leads to genetic polymorphisms in patients with this disease, besides triggering inflammation mediated by several modified metabolic pathways, in a vicious self- maintenance cycle. Thus, a survey conducted with diabetic patients has concluded that diets rich in antioxidant foods can either prevent or delay diabetes onset.^{40,41}

In addition to hyperglycemia, pregnant women at the lowest dietary TAC level in the current study also presented higher blood pressure. This finding was also reported in a French cohort study, according to which, the risk of hypertension in women was inversely proportional to the antioxidant capacity of their diet, as well as in a cross-sectional study conducted with more than 5,000 women, according to which, high dietary TAC was linked to lower likelihood of hypertension.^{42,43}

The likely explanation for this event during pregnancy lies on the previously mentioned reduced placental perfusion, which is caused by OS and leads to an even more oxygen-reduced environment, which, in its turn, exacerbates this stress. This mechanism is associated with the pathogenesis of preeclampsia; it may also be correlated to gestational hypertension, since studies have already evidenced oxidative damage contribution to both the development and maintenance of hypertension in

adult individuals.^{44,45}

Although the present research is the first study in the literature to correlate dietary TAC to delivery type, it is known that factors, such as excessive gestational weight, are closely linked to the incidence of cesarean deliveries. Thus, the association between intermediate FRAP level and higher likelihood of vaginal delivery observed in the current study may be explained by this condition. It is worth emphasizing the significant decrease in gestational obesity from the first to the second tertile, as well as the proportional increase in the number of vaginal deliveries, in the highest dietary TAC tertile.⁴⁶

The current study may have been affected by limitations in the method used to collect dietary data – i.e., the 24-hour dietary record –, although the interview was repeated at different and relatively distant times. Just as the dietary TAC database may have limited information for being somewhat limited when it comes to regional foods, this limitation may have been minimized by the use of more than one database and foods substitutions of food close in nutritional terms. As positive points, the current research comprised pregnant women coming from all city regions, through several basic health units, to reach a representative population sample. Furthermore, to the best of our knowledge, the current study is one of the pioneers in conducting these analyses, as well as brings new and important findings about the health of both pregnant women and their newborns.

In conclusion, pregnant women in the lowest dietary TAC tertile recorded higher risk of negative maternal and neonatal outcomes, in contrast to the ones in the highest tertile. This finding provides evidence that dietary intake of total antioxidants can have beneficial effects on both maternal and fetal health and that it can be used in clinical practice to prevent the aforementioned negative outcomes. However, studies reporting

these findings remain scarce in the literature. Therefore, further studies should be conducted to enable deeper and well-established knowledge on this subject.

Acknowledgment: TAD performed the data extraction and analyses and writing of the article. ACOMO contributed to the conception and design of the study and writing of the article. All authors contributed to the critical review of the article and approval of the final manuscript.

Funding: This study is supported by the Research Support Foundation of the State of Alagoas (FAPEAL) and the Brazilian public funds from the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). TAD is supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for which she is grateful. The authors confirm that none of the authors had a conflict of interest.

References

1. Sies H. Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. *Redox Biology* 2015;4:180–3.
2. Bąk A. Oxidative stress in pregnant women. Roszkowski K, editor. *Archives of Perinatal Medicine* 2013;19:150–5.
3. Sharifi-Rad M, Anil Kumar NV, Zucca P, Varoni EM, Dini L, Panzarini E, Rajkovic J, Tsouh Fokou PV, Azzini E, Peluso I, et al. Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. *Frontiers in Physiology* 2020;11.
4. Rodríguez-Rodríguez P, Ramiro-Cortijo D, Reyes-Hernández CG, López de Pablo AL, González MC, Arribas SM. Implication of Oxidative Stress in Fetal Programming of Cardiovascular Disease. *Frontiers in Physiology* 2018;9.
5. Sies H, Berndt C, Jones DP. Oxidative Stress. *Annual Review of Biochemistry*

2017;86:715–48.

6. Jang W, Kim H, Lee B-E, Chang N. Maternal fruit and vegetable or vitamin C consumption during pregnancy is associated with fetal growth and infant growth up to 6 months: results from the Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) cohort study. *Nutrition Journal* 2018;17.

7. Pires IG, Gonçalves DR. Consumo alimentar e ganho de peso de gestantes assistidas em unidades básicas de saúde / Food consumption and weight gain of pregnant women assisted in public health units. *Brazilian Journal of Health Review* [Internet] 2021 [cited 2023 Apr 27];4:128–46. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/22641/18131>.

8. Jerônimo AL, Aguiar BKO, Sampaio RMM, Silva FR da, Pinto FJM. Perfil epidemiológico e consumo alimentar de gestantes no último trimestre de gravidez. *Revista Uniabeu* [Internet] 2018 [cited 2023 Sep 29];11:301–10. Available from: <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/2931>

9. Van der Schaft N, Schoufour JD, Nano J, Kieft-de Jong JC, Muka T, Sijbrands EJG, Ikram MA, Franco OH, Voortman T. Dietary antioxidant capacity and risk of type 2 diabetes mellitus, prediabetes and insulin resistance: the Rotterdam Study. *European Journal of Epidemiology* [Internet] 2019 [cited 2021 Mar 6];34:853–61. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6759671/>

10. Pellegrini N, Vitaglione P, Granato D, Fogliano V. Twenty-five years of total antioxidant capacity measurement of foods and biological fluids: merits and limitations. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2019;100.

11. Parohan M, Anjom-Shoae J, Nasiri M, Khodadost M, Khatibi SR, Sadeghi O. Dietary total antioxidant capacity and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: a systematic review and dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. *European Journal of Nutrition* 2019;58.

12. Nascimento-Souza MA, Paiva PG, Martino HSD, Ribeiro AQ. Dietary total antioxidant capacity as a tool in health outcomes in middle-aged and older adults: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2017;58:905–12.

13. Sartorelli DS, Carvalho MR, da Silva Santos I, Crivellenti LC, Souza JP, Franco LJ. Dietary total antioxidant capacity during pregnancy and birth outcomes. *European Journal of Nutrition* 2020;60:357–67.
14. Daneshzad E, Tehrani H, Bellissimo N, Azadbakht L. Dietary Total Antioxidant Capacity and Gestational Diabetes Mellitus: A Case-Control Study. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2020;2020:1–9.
15. Ferreira H da S, Moura FA, Cabral Júnior CR. Prevalência e fatores associados à anemia em gestantes da região semi-árida do Estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2008;30:445–51.
16. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). Censo 2010 [Internet]. Ibge.gov.br. 2011. Available from: <https://censo2010.ibge.gov.br/>
17. Ministério da Cidadania. Benefício de Superação da Extrema Pobreza [Internet]. MINISTÉRIO DA CIDADANIA Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. [cited 2022 Sep 5]. Available from: <http://mds.gov.br/acesso-a-informacao/perguntas-frequentes/bolsa-familia/beneficios/beneficiario>
18. Atalah Samur E, Castillo L. C, Castro Santoro R, Aldea P. A. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev méd Chile* [Internet] 1997;1429–36. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-210390>
19. Kac G, Carilho TRB, Rasmussen KM, Reichenheim ME, Farias DR, Hutcheon JA, Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. Gestational weight gain charts: results from the Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet] 2021 [cited 2023 Jan 17];113:1351–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33740055/>
20. Pacheco M. Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos. Rio De Janeiro: Rubio; 2009.
21. Pinheiro ABV, Lacerda EM de A, Benzecry EH, Gomes MC da S, Costa VM da. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras [Internet] 2005;131–1.

Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-927080>

22. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. [Internet].

biblioteca.ibge.gov.br. 2011. Available from:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=250063&view=detalhes>

23. Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bøhn SK, Dragland S, Sampson L, Willey C, Senoo H, Umezono Y, Sanada C, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. Nutrition Journal [Internet] 2010;9. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2841576/>

24. Haytowitz D, Bhagwat S. USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2 [Internet]. 2010. Available from:

http://www.orac-info-portal.de/download/ORAC_R2.pdf

25. World Health Organization (WHO). Indicators for the Global Monitoring Framework on Maternal, Infant and Young Child Nutrition (24 November 2014) [Internet]. World Health Organization. 2014 Nov. Available from:

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/nutritionlibrary/global-targets-2025/indicators_monitoringframework_miygn_background.pdf?sfvrsn=b1934036_6

26. Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, Lambert A, Papageorgiou AT, Carvalho M, Jaffer YA, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. The Lancet [Internet] 2014;384:857–68. Available from:

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)60932-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)60932-6/fulltext)

27. American Academy Of Pediatrics. The Apgar Score. PEDIATRICS [Internet] 2015;136:819–22. Available from:

<http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/136/4/819.full.pdf>

28. Carvalho MR, Crivellenti LC, Sartorelli DS. Estimate of Dietary Total Antioxidant

Capacity of Pregnant Women and Associated Factors. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / RBGO Gynecology and Obstetrics* 2022;44:091–9.

29. Locateli G, Tureck C, Correa V, Koehnlein E. Fontes dietéticas de antioxidantes consumidas pela população brasileira: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. *Braspen* [Internet] 2018 [cited 2023 Sep 29];33:238–85. Available from: <http://arquivos.braspen.org/journal/jul-ago-set-2018/04-%20AO%20Fontes%20dieteticas.pdf>

30. Vierci Bravard GE, Ferro Bertolotto EA. Capacidad antioxidante total vinculada a la ingesta de vegetales en adultos jovenes de asuncion, paraguay. *Nutrición Hospitalaria* 2018;

31. Salinas-Osornio RA, Aguilar-Vilas MV, Becerra-Fernández A, González López L, Torres-Mendoza BM, Salinas-Osornio RA, Aguilar-Vilas MV, Becerra-Fernández A, González López L, Torres-Mendoza BM. Capacidad antioxidante total de la dieta de las mujeres gestantes de la Comunidad de Madrid. *Nutrición Hospitalaria* [Internet] 2021;38:366–73. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000200366

32. Pérez-Torres I, Castrejón-Téllez V, Soto ME, Rubio-Ruiz ME, Manzano-Pech L, Guarner-Lans V. Oxidative Stress, Plant Natural Antioxidants, and Obesity. *International Journal of Molecular Sciences* 2021;22:1786.

33. Santos L, Pedro Pugliesi Abdalla, Gavassa R, Daniel, Claudia A, Anderson, Bohn L, Mota J, Lopes R. O consumo de alimentos ultraprocessados é determinante no desenvolvimento da obesidade. *Arquivos Brasileiros de Educação Física Universidade Federal do Tocantins*; 2021;4.

34. Conceição AR da, Moraes D de C, Souza ECG de. Impacto do processamento de alimentos sobre antioxidantes em adultos moradores da zona rural: DOI: 10.15343/0104-7809.20184202516533. *O Mundo da Saúde* [Internet] 2018 [cited 2023 Sep 29];42:516–33. Available from: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/137>

35. Phelan S, Abrams B, Wing RR. Prenatal Intervention with Partial Meal

Replacement Improves Micronutrient Intake of Pregnant Women with Obesity. *Nutrients* 2019;11:1071.

36. Wang M, Fontaine P. Common Questions About Late-Term and Postterm Pregnancy. *American Family Physician* [Internet] 2014;90:160–5. Available from: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2014/0801/p160.html>

37. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1997;65:1220S1228S.

38. Nunes NEC, Leal M do C, Esteves-Pereira AP. Magnitude e características dos nascimentos termo tardio e pós-termo e complicações maternas e neonatais no Brasil, 2011. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet] 2022 [cited 2023 Mar 5];38. Available from: <https://www.scielo.br/j/csp/a/qvKW5DXmbcHYYgzpgkdKSbt/?lang=pt>

39. Silva RR e, Souza MLR de, Oliveira LC de, Silva TR e, Bertoli JP de P, Silva JC. DESFECHOS MATERNO-FETAIS DE GESTANTES COM E SEM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL. *Arquivos Catarinenses de Medicina* [Internet] 2019 [cited 2023 Sep 29];48:79–92. Available from: <https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/519>

40. Amorim RG, Guedes G da S, Vasconcelos SM de L, Santos JC de F. Kidney Disease in Diabetes Mellitus: Cross-Linking between Hyperglycemia, Redox Imbalance and Inflammation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet] 2019; Available from: <https://dx.doi.org/10.5935%2Fabc.20190077>

41. Jafari Azad B, Yaseri M, Daneshzad E, Koohdani F. Interaction between Apo A-II -265T>C polymorphism and dietary total antioxidant capacity on some anthropometric indices and serum lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Nutritional Science* 2021;10.

42. Villaverde P, Lajous M, MacDonald C-J, Fagherazzi G, Bonnet F, Boutron-Ruault M-C. High dietary total antioxidant capacity is associated with a reduced risk of hypertension in French women. *Nutrition Journal* 2019;18.

43. Fateh HL, Mirzaei N, Gubari MIM, Darbandi M, Najafi F, Pasdar Y. Association

between dietary total antioxidant capacity and hypertension in Iranian Kurdish women. *BMC Women's Health* 2022;22.

44. Burton GJ, Redman CW, Roberts JM, Moffett A. Pre-eclampsia: pathophysiology and clinical implications. *BMJ* [Internet] 2019;366:l2381. Available from:

<https://www.bmj.com/content/366/bmj.l2381>

45. Silva SD, Jara ZP, Peres R, Lima LS, Scavone C, Montezano AC, Touyz RM, Casarini DE, Michelini LC. Temporal changes in cardiac oxidative stress, inflammation and remodeling induced by exercise in hypertension: Role for local angiotensin II reduction. *Jourd'heuil D, editor. PLOS ONE* 2017;12:e0189535.

46. Oliveira ACM de, Santos AA, Bezerra AR, Tavares MCM, Barros AMR de, Ferreira RC. Ingestão e coeficiente de variabilidade de nutrientes antioxidantes por gestantes com pré-eclâmpsia. *Revista Portuguesa de Cardiologia* [Internet] 2016 [cited 2021 Nov 8];35:469–76. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0870255116300993>

TABLES

Table 1: Features of pregnant women assisted in the public health system, as well as of their respective newborns. Maceió City, Alagoas State, Brazil.

Variables	N = 295	Total (%)	Variables	N = 295	Total (%)
Maternal			<i>Gestational weight gain</i>		
<i>Age group (years)</i>			Insufficient	12	4.3
≤19	75	25.4	Appropriate	47	16.8
20-34	200	67.8	Excessive	220	78.9
≥35	20	6.8	No information	16	
<i>Black race</i>			<i>Gestational BMI</i>		
Yes	47	16.3	Low weight	49	16.6
No	242	83.7	Eutrophic	135	45.8
No information	6		Overweight	79	26.8
<i>Schooling (in years)</i>			Obesity	32	10.8
<4	35	11.9	Fetal		
≥4	260	88.1	Sex		
<i>Monthly Family Income (BRL)</i>			Female	114	49.6
< 1 minimum wage	176	60.9	Male	116	50.4
≥ 1 minimum wage	113	39.1	No information	65	
No information	6		<i>Delivery type</i>		
<i>Poverty line</i>			Vaginal	103	44.8
Yes	10	3.5	Cesarean section	127	55.2
No	279	96.5	No information	65	
No information	6		<i>Gestational age at birth (weeks)</i>		
<i>Number of family members</i>			<37	17	7.5
>5	32	10.8	37-42	206	90.7
≤5	263	89.2	>42	4	1.8
<i>In professional practice</i>			No information	68	
Yes	83	28.1	<i>Apgar score in the 1st minute of life</i>		
No	212	71.9	< 7	14	10.4
<i>Stable union</i>			≥7	120	89.6
Yes	230	78.8	No information	161	
No	62	21.2	<i>Apgar score in the 5th minute of life</i>		
No information	3		< 7	1	0.7
<i>Parity</i>			≥7	135	99.3
Nulliparous	120	40.7	No information	159	

Multiparous	175	59.3	<i>Birth weight</i>		
<i>Pre-existing illnesses</i>			> 4,000g	12	5.2
Yes	15	5.1	2,500g-4,000g	196	85.2
No	280	94.9	< 2,500g	22	9.6
<i>Intercurrence in pregnancy</i>			No information	65	
Yes	51	17.3	<i>Birth weight</i>		
No	244	82.7	SGA	14	6.2
<i>Anemia</i>			AGA	191	84.5
Yes	84	28.6	LGA	21	9.3
No	210	71.4	No information	69	
No information	1		<i>Length at birth</i>		
<i>Hyperglycemia</i>			Short	33	17.0
Yes	25	11.2	Appropriate	137	70.6
No	198	88.8	Long	24	12.4
No information	72		No information	101	
<i>Elevated Systemic Blood Pressure</i>			<i>Fetal death</i>		
Yes	5	1.7	Yes	3	1.6
No	290	98.3	No	183	98.4
<i>Pre-pregnancy BMI</i>					
Low weight	26	9.1			
Eutrophy	187	65.2			
Overweight	42	14.6			
Obesity	32	11.1			
No information	8				

SGA: Small for gestational age; AGA: Appropriate for gestational age; LGA: Large for gestational age.

Table 2: Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity based on the Ferric ion Reducing Antioxidant Power (FRAP) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.

FRAP TERTILE									
Variables	FRAP T1			FRAP T2			FRAP T3		
	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	P	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)
Maternal									
Intercurrence during pregnancy									
Yes	13 (13.3)	0.20	1.37 (0.83-2.25)	22 (22.2)	0.11	1.64 (0.89-3.05)	16 (16.3)	0.76	1.07 (0.69-1.67)
No	85 (86.7)			77 (77.8)			82 (87.7)		
Anemia									
Yes	26 (26.8)	0.64	1.09 (0.75-1.58)	32 (32.3)	0.31	0.84 (0.60-1.17)	26 (26.5)	0.58	1.11 (0.76-1.60)
No	71 (73.2)			67 (67.7)			72 (73.5)		
Hyperglycemia									
Yes	7 (9.2)	0.50	1.24 (0.64-2.40)	11 (14.9)	0.22	0.73 (0.51-1.05)	7 (9.6)	0.59	1.19 (0.62-2.30)
No	69 (90.8)			63 (85.1)			66 (90.4)		
Systemic arterial hypertension									
Yes	3 (3.1)	0.34*	0.33 (0.06-1.95)	1 (1.0)	0.67*	0.49 (0.05-4.44)	1 (1.0)	1.00*	0.50 (0.05-4.51)
No	95 (96.9)			98 (99.0)			99 (1.0)		
Gestational weight gain									
Insufficient	4 (4.3)	1.00*	1.02 (0.31-3.29)	5 (5.4)	0.51	0.69 (0.22-2.11)	3 (3.2)	0.76	0.98 (0.94-1.03)
Adequate	16 (17.0)			14 (15.2)			17 (18.3)		
Excessive	74 (78.7)	0.97	1.00 (0.88-1.14)	73 (79.4)	0.89	0.99 (0.87-1.13)	73 (78.5)	0.92	0.97 (0.60-1.57)
Gestational BMI									
Low weight	12 (12.2)	0.15	0.60 (0.30-1.22)	20 (20.2)	0.24	1.46 (0.78-2.74)	17 (17.3)	0.81	1.08 (0.57-2.06)

									82
Eutrophic	40 (40.8)	0.23	0.74 (0.45-1.21)	43 (43.4)	0.57	0.87 (0.53-1.41)	52 (53.1)	0.08	1.55 (0.95-2.53)
Overweight	29 (29.6)	0.44	1.24 (0.72-2.12)	27 (27.3)	0.89	1.04 (0.60-1.79)	23 (23.5)	0.36	0.77 (0.44-1.35)
Obesity	17 (17.4)	0.01	2.55 (1.21-1.35)	9 (9.1)	0.49	0.75 (0.33-1.69)	6 (6.1)	0.07	0.43 (0.17-1.08)
Delivery type									
Cesarean section	49 (63.6)	0.07	0.70 (0.48-1.03)	30 (41.7)	0.01	1.73 (1.17-2.55)	48 (59.3)	0.36	0.85 (0.59-1.21)
Vaginal	28 (36.4)			42 (58.3)			33 (40.7)		
Fetal									
Gestational age at birth									
<37 weeks	4 (5.2)	0.42*	0.68 (0.28-1.63)	8 (11.6)	0.12*	1.62 (0.94-2.80)	5 (6.2)	0.57	0.81 (0.38-1.73)
37-42 weeks	69 (89.6)	0.67	0.88 (0.49-1.57)	61 (88.4)	0.42	0.78 (0.43-1.39)	76 (93.8)	0.23	1.55 (0.71-3.40)
>42 weeks	4 (5.2)	0.01*	3.06 (2.53-3.69)	0 (0.0)	0.32*	1.45 (1.33-1.58)	0 (0.0)	0.30*	1.57 (1.42-1.73)
Apgar score in the 1st minute of life									
< 7	4 (9.5)	0.54*	0.90 (0.38-2.15)	4 (8.7)	0.77*	0.82 (0.34-1.94)	6 (13.0)	0.48	1.29 (0.67-2.48)
≥ 7	38 (90.5)			42 (91.3)			40 (87.0)		
Apgar score in the 5th minute of life									
< 7	0 (0.0)	0.70*	1.44 (1.28-1.60)	0 (0.0)	1.00*	1.55 (1.37-1.76)	1 (2.1)	0.35*	2.93 (2.32-3.71)
≥ 7	41 (100.0)			48 (100.0)			46 (97.9)		
Birth weight									
< 2,500g	8 (10.7)	0.76	1.10 (0.61-1.97)	7 (10.6)	0.96	1.02 (0.53-1.94)	7 (8.9)	0.73	0.89 (0.47-1.69)
2,500-3,999g	66 (89.2)	0.72	1.15 (0.53-2.50)	58 (87.9)	0.83	1.09 (0.49-2.42)	67 (84.8)	0.58	1.14 (0.73-1.79)

$\geq 4,000g$	6 (8.1)	0.21	1.53 (0.84- 2.79)	1 (1.5)	0.11 *	0.26 (0.04- 1.69)	5 (6.3)	0.63	1.19 (0.60- 2.39)
Birth weight									
SGA	5 (6.5)	0.89	1.05 (0.51- 2.18)	5 (7.4)	0.64	1.20 (0.58- 2.50)	4 (4.9)	0.77 *	0.79 (0.34- 1.83)
AGA	66 (85.7)	0.72	1.10 (0.65- 1.86)	58 (85.3)	0.83	1.06 (0.60- 1.87)	67 (82.7)	0.58	0.88 (0.56- 1.37)
LGA	6 (7.8)	0.58	0.82 (0.41- 1.66)	5 (7.4)	0.51	0.77 (0.35- 1.71)	10 (12.4)	0.24	1.37 (0.84- 2.24)
Length at birth									
Short	11 (16.4)	0.87	0.96 (0.57- 1.62)	11 (19.0)	0.64	1.14 (0.67- 1.96)	11 (15.9)	0.77	0.92 (0.55- 1.56)
Appropriate	47 (70.2)	0.92	0.98 (0.64- 1.49)	37 (63.8)	0.17	0.73 (0.47- 1.13)	53 (76.8)	0.16	1.38 (0.86- 2.20)
Long	9 (13.4)	0.74	1.10 (0.63- 1.92)	10 (17.2)	0.18	1.48 (0.87- 2.51)	5 (7.3)	0.11	0.55 (0.25- 1.24)
Fetal death									
Yes	1 (1.6)	1.00*	1.00 (0.20- 5.02)	1 (1.8)	1.00 *	1.13 (0.22- 5.68)	1 (1.4)	1.00 *	0.90 (0.18- 4.94)
No	61 (98.4)			54 (98.2)			68 (98.6)		

p = Pearson's chi-square test. *Fisher's exact test.

FRAP = Ferric ion Reducing Antioxidant Power. T = tertile. OR (95%CI) = odds ratio (95% confidence interval); BMI = body mass index; SGA = small for gestational age; AGA = appropriate for gestational age; LGA = large for gestational age.

Table 3: Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity based on Total Polyphenols (TP) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.

[illegible]

<i>< 2,500g</i>	10 (14.9)	0.12	1.08 (0.97- 1.19)	9 (10.9)	0.62	1.02 (0.93- 1.12)	3 (4.0)	0.05*	0.91 (0.85- 0.98)
<i>2,500-3,999g</i>	52 (77.6)	0.00	0.35 (0.17- 0.74)	71 (85.5)	0.33	1.48 (0.67- 3.26)	68 (90.7)	0.07	2.21 (0.92- 5.33)
<i>≥ 4,000g</i>	5 (7.5)	0.41	1.03 (0.96- 1.10)	3 (3.6)	0.54*	0.97 (0.92- 1.03)	4 (5.3)	1.00*	1.00 (0.94- 1.07)
Birth weight									
<i>SGA</i>	7 (10.0)	0.11	1.06 (0.97- 1.16)	5 (6.2)	0.99	1.00 (0.93- 1.07)	2 (2.6)	0.15*	0.95 (0.89- 1.00)
<i>AGA</i>	52 (74.3)	0.00	0.42 (0.23- 0.77)	71 (87.6)	0.33	1.40 (0.71- 2.76)	68 (90.7)	0.07	1.99 (0.91- 4.34)
<i>LGA</i>	11 (15.7)	0.03	1.11 (1.00- 1.24)	5 (6.2)	0.23	0.95 (0.87- 1.03)	5 (6.7)	0.34	0.96 (0.88- 1.04)
Length at birth									
<i>Short</i>	14 (22.2)	0.18	1.10 (0.95- 1.28)	11 (15.5)	0.67	0.97 (0.85- 1.11)	8 (13.3)	0.36	0.94 (0.83- 1.07)
<i>Appropriate</i>	40 (63.5)	0.13	0.71 (0.46- 1.10)	52 (73.2)	0.54	1.15 (0.72- 1.84)	45 (75.0)	0.37	1.25 (0.76- 2.08)
<i>Long</i>	9 (14.3)	0.57	1.03 (0.92- 1.16)	8 (11.3)	0.72	0.98 (0.88- 1.09)	7 (11.7)	0.84	0.99 (0.88- 1.11)
Fetal death									
<i>Yes</i>	2 (3.2)	0.26*	1.02 (0.98- 1.07)	0 (0.0)	0.30*	0.97 (0.95- 1.00)	1 (1.9)	1.00*	1.00 (0.96- 1.05)
<i>No</i>	61 (96.8)			69 (100.0)			53 (98.1)		

p = Pearson's chi-square test. *Fisher's exact test.

TP = Total Polyphenols; T = tertile; OR (95% CI) = odds ratio (95% confidence interval); BMI = body mass index; SGA = small for gestational age; AGA = appropriate for gestational age; LGA = large for gestational age.

Table 4: Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity, based on Total Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) method applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.

TOTAL-ORAC TERTILES									
Variables	Total-ORAC T1			Total-ORAC T2			Total-ORAC T3		
	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)
Maternal									
Intercurrence during pregnancy									
Yes	15 (15.3)	0.52	1.16 (0.73-1.83)	20 (20.2)	0.34	0.83 (0.56-1.22)	16 (16.3)	0.76	1.09 (0.63-1.87)
No	83 (84.7)			79 (79.8)			82 (83.7)		
Anemia									
Yes	26 (26.8)	0.64	1.09 (0.75-1.58)	26 (26.3)	0.53	1.12 (0.78-1.62)	32 (32.7)	0.27	0.81 (0.56-1.17)
No	71 (73.2)			73 (73.7)			66 (67.3)		
Hyperglycemia									
Yes	13 (17.1)	0.04	2.32 (1.01-5.38)	6 (7.8)	0.24	1.49 (0.73-3.08)	6 (8.6)	0.40	1.45 (0.60-3.47)
No	63 (82.9)			71 (92.2)			64 (91.4)		
Systemic arterial hypertension									
Yes	4 (4.1)	0.04*	8.34 (0.92-75.65)	1 (1.0)	0.67*	0.49 (0.05-4.44)	0 (0.0)	0.17 *	0.97 (0.95-1.00)
No	94 (95.9)			98 (99.0)			98 (100.0)		
Gestational weight gain									
Insufficient	6 (6.5)	0.20	0.49 (0.16-1.48)	5 (5.3)	0.55	0.71 (0.23-2.18)	1 (1.1)	0.07	0.95 (0.91-0.99)
Adequate	16 (17.4)			16 (17.0)			15 (16.1)		
Excessive	70 (76.1)			73 (77.7)			77 (82.8)		
Gestational BMI									
Low weight	14 (14.3)	0.45	0.77 (0.39-1.51)	11 (11.1)	0.07	0.52 (0.25-1.07)	24 (24.5)	0.01	2.23 (1.20-4.16)

<i>Eutrophic</i>	41 (41.8)	0.34	0.79 (0.48-1.28)	52 (52.5)	0.10	1.51 (0.93-2.45)	42 (42.9)	0.48	0.84 (0.51-1.37)
<i>Overweight</i>	27 (27.6)	0.83	1.06 (0.61-1.83)	27 (27.3)	0.89	1.04 (0.60-1.79)	25 (25.5)	0.73	0.91 (0.52-1.57)
<i>Obesity</i>	16 (16.3)	0.03	2.21 (1.05-4.63)	9 (9.1)	0.49	0.75 (0.33-1.69)	7 (7.1)	0.15	0.53 (0.22-1.27)
Birth delivery type									
<i>Cesarean section</i>	41 (60.3)	0.32	0.81 (0.54-1.22)	44 (52.4)	0.51	1.12 (0.80-1.57)	42 (53.8)	0.76	1.04 (0.81-1.33)
<i>Vaginal</i>	27 (39.7)			40 (47.6)			36 (46.2)		
Fetal									
Gestational age at birth									
<i><37 weeks</i>	12 (17.9)	0.00	2.69 (1.84-3.95)	1 (1.2)	0.01*	0.15 (0.02-1.03)	4 (5.1)	0.43*	0.96 (0.90-1.03)
<i>37-42 weeks</i>	52 (77.6)	0.00	0.35 (0.25-0.51)	81 (98.8)	0.00*	8.25 (0.21-56.34)	73 (93.6)	0.28	1.67 (0.64-4.40)
<i>>42 weeks</i>	3 (4.5)	0.08*	2.61 (1.43-4.77)	0 (0.0)	0.30*	1.58 (1.43-1.75)	1 (1.3)	1.00*	0.99 (0.96-1.03)
Apgar score in the 1st minute of life									
<i>< 7</i>	2 (6.3)	0.52*	0.57 (0.15-2.14)	5 (9.8)	0.85	0.93 (0.44-1.95)	7 (13.7)	0.33	1.06 (0.93-1.21)
<i>≥ 7</i>	30 (93.7)			46 (90.2)			44 (86.3)		
Apgar score in the 5th minute of life									
<i>< 7</i>	0 (0.0)	1.00*	1.34 (1.21-1.47)	0 (0.0)	1.00*	1.61 (0.41-1.83)	1 (2.0)	0.37*	1.02 (0.98-1.06)
<i>≥ 7</i>	34 (100.0)			51 (100)			50 (98.0)		
Birth weight									
<i>< 2,500g</i>	11 (16.9)	0.03	1.82 (1.14-2.93)	6 (7.4)	0.54*	0.73 (0.36-1.47)	5 (6.3)	0.24	0.95 (0.87-1.03)
<i>2,500-3,999g</i>	48 (73.9)	0.00	0.28 (0.13-0.59)	72 (88.9)	0.17	1.75 (0.78-3.94)	71 (89.9)	0.05	2.34 (0.98-5.70)

$\geq 4,000g$	6 (9.2)	0.11	1.76 (0.96-3.21)	3 (3.7)	0.39	0.67 (0.25-1.82)	3 (3.8)	0.75 *	0.98 (0.92-1.04)
Birth weight									
SGA	8 (11.9)	0.02	2.05 (1.24-3.39)	3 (3.7)	0.39*	0.58 (0.21-1.61)	3 (3.9)	0.39 *	0.96 (0.90-1.03)
AGA	48 (71.6)	0.00	0.46 (0.31-0.68)	72 (88.9)	0.17	1.47 (0.81-2.65)	71 (91.0)	0.05	2.11 (0.96-4.61)
LGA	11 (16.5)	0.02	1.92 (1.20-3.05)	6 (7.4)	0.47	0.78 (0.39-1.57)	4 (5.1)	0.15 *	0.93 (0.86-1.01)
Length at birth									
Short	12 (19.0)	0.60	1.15 (0.69-1.90)	11 (16.7)	0.93	0.98 (0.57-1.65)	10 (15.4)	0.67	0.97 (0.85-1.11)
Appropriate	40 (63.5)	0.13	0.72 (0.48-1.09)	49 (74.2)	0.43	1.20 (0.76-1.89)	48 (73.9)	0.48	1.19 (0.73-1.92)
Long	11 (17.5)	0.13	1.50 (0.92-2.45)	6 (9.1)	0.32	0.71 (0.34-1.46)	7 (10.7)	0.63	0.97 (0.87-1.08)
Fetal death									
Yes	2 (3.2)	0.26*	2.00 (0.88-4.57)	0 (0.0)	0.55*	1.54 (1.38-1.71)	1 (1.7)	1.00 *	1.00 (0.96-1.04)
No	6 (96.8)			64 (100)			58 (98.3)		

p = Pearson's chi-square test. *Fisher's exact test.

ORAC = Oxygen Radical Absorbance Capacity; T = tertile; OR (95% CI) = odds ratio (95% confidence interval); BMI = body mass index; SGA = small for gestational age; AGA = appropriate for gestational age; LGA = large for gestational age.

Table 5: Maternal-fetal outcomes according to the tertile of dietary total antioxidant capacity (TAC), by taking into consideration variables adjusted to likely confounding factors, based on Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), Total Polyphenols (TP) and Total Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) methods applied during pregnancy. Maceio City, Alagoas State, Brazil.

Dietary TAC TERTILES									
Variables	FRAP T1			FRAP T2			FRAP T3		
	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)
Maternal									
Gestational BMI									
Obesity	17 (17.4)	0.02	2.60 (1.13-6.03)	9 (9.1)	0.57	1.29 (0.54-3.10)	6 (6.1)	0.10	2.62 (0.85-6.03)
Birth delivery type									
Cesarean section	49 (63.6)	0.08	0.56 (0.29-1.07)	30 (41.7)	0.00	2.56 (1.33-4.94)	48 (59.3)	0.17	0.66 (0.36-1.20)
Vaginal	28 (36.4)			42 (58.3)			33 (40.7)		
Fetal									
Gestational age at birth									
>42 weeks	4 (5.2)	1.00 *	0.00	0 (0.0)	1.00 *	0.00	0 (0.0)	1.00 *	0.00
Variables	TP T1			TP T2			TP T3		
	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)	N (%)	p	OR (95% CI)
Maternal									
Gestational BMI									
Overweight	34 (35.1)	0.05	0.55 (0.31-0.99)	19 (19.2)	0.09	1.73 (0.93-3.23)	6 (6.1)	0.86	1.06 (0.58-1.93)
Fetal									
Gestational age at birth									
<37 weeks	11 (15.7)	0.00	6.00 (1.85-19.46)	2 (2.4)	0.09 *	0.25 (0.05-1.23)	4 (5.3)	0.14 *	0.36 (0.09-1.41)
37-42 weeks	56 (80.0)	0.00	0.13 (0.04-0.40)	80 (97.6)	0.04	5.32 (1.12-25.33)	70 (93.3)	0.08	3.28 (0.85-12.61)
Birth weight									
< 2,500g	10 (14.9)	0.30	1.76 (0.61-5.10)	9 (10.9)	0.43	1.53 (0.53-4.42)	3 (4.0)	0.06 *	0.23 (0.05-1.11)

2,500-3,999g	52 (77.6)	0.18	1.77 (0.76-4.12)	71 (85.5)	0.28	0.62 (0.26-1.47)	68 (90.7)	0.18	0.52 (0.20-1.35)
Birth weight									
AGA	52 (74.3)	0.02	0.40 (0.18-0.89)	71 (87.6)	0.28	0.62 (0.26-1.47)	68 (90.7)	0.18	0.52 (0.20-1.35)
LGA	11 (15.7)	0.07	2.43 (0.93-6.34)	5 (6.2)	0.27	0.54 (0.18-1.61)	5 (6.7)	0.44	0.65 (0.21-1.97)
Total-ORAC T1			Total-ORAC T2			Total-ORAC T3			
Maternal									
Hyperglycemia									
Yes	13 (17.1)	0.05	0.37 (0.14-1.00)	6 (7.8)	0.21	1.95 (0.68-5.59)	6 (8.6)	0.57	1.38 (0.45-4.25)
No	63 (82.9)	0.03 *	0.08 (0.01-0.82)	71 (92.2)	0.41 *	2.65 (0.26-27.27)	64 (91.4)	1.00 *	1.00 (0.98-1.01)
High Systemic Blood Pressure									
Yes	7 (7.6)	0.13	0.64 (0.36-1.14)	10 (10.6)	0.10	1.64 (0.91-2.97)	16 (21.3)	0.89	0.96 (0.53-1.74)
No	76 (82.6)	0.05	2.01 (1.01-4.20)	69 (73.4)	0.15	0.62 (0.32-1.19)	65 (69.9)	0.53	0.80 (0.41-1.59)
Gestational BMI									
Low weight	14 (14.3)	0.60	1.21 (0.59-2.48)	11 (11.1)	0.09	1.92 (0.90-4.10)	24 (24.5)	0.03	1.46 (1.24-1.92)
Obesity	16 (16.3)	0.09	0.50 (0.22-1.12)	9 (9.1)	0.55	0.76 (0.31-18.6)	7 (7.1)	0.27	0.59 (0.23-1.50)
Fetal									
Gestational age at birth									
<37 weeks	12 (17.9)	0.00	9.83 (2.82-34.35)	1 (1.2)	0.04 *	0.11 (0.01-0.86)	4 (5.1)	0.14 *	0.36 (0.09-1.39)
37-42 weeks	52 (77.6)	0.03	0.08 (0.02-0.28)	81 (98.8)	0.02	11.0 (1.39-87.13)	73 (93.6)	0.08	3.25 (0.86-12.25)
Birth weight									

< 2,500g	11 (16.9)	0.03	3.32 (1.16-9.56)	6 (7.4)	0.32	0.56 (0.18-1.75)	5 (6.3)	0.22	0.47 (0.14-1.60)
2,500-3,999g	48 (73.9)	0.00	0.38 (0.16-0.85)	72 (88.9)	0.07	0.44 (0.18-1.07)	71 (89.9)	0.21	0.55 (0.21-1.41)
Birth weight									
SGA	8 (11.9)	0.03	3.83 (1.10-13.34)	3 (3.7)	0.12 *	0.29 (0.06-1.40)	3 (3.9)	0.62 *	0.70 (0.17-2.88)
AGA	48 (71.6)	0.00	0.28 (0.12-0.62)	78 (88.9)	0.07	2.25 (0.93-5.42)	71 (91.0)	0.20	1.84 (0.73-4.65)
LGA	11 (16.5)	0.03	2.93 (1.01-7.83)	6 (7.4)	0.34	0.60 (0.21-1.69)	4 (5.1)	0.22 *	0.48 (0.15-1.57)

p = Pearson's chi-square test. *Fisher's exact test.

Variables adjusted to age, income, schooling, occupation, race, marital status, smoking habit, alcohol consumption, number of pregnancies, dietary guidance during pregnancy, height, gestational age, pre-gestational nutritional status and gestational weight gain, based on using the retroactive method. Note: gestational weight gain was not adjusted by itself.

TAC = Total Antioxidant Capacity; FRAP = Ferric Reducing Antioxidant Power; TP = Total Polyphenols; ORAC = Oxygen Radical Absorbance Capacity; T = tertile; OR (95% CI) = odds ratio (95% confidence interval); BMI = body mass index; SGA = small for gestational age; AGA = appropriate for gestational age; LGA = large for gestational age.

Table 6: The ten food types that mostly influenced dietary total antioxidant capacity value, based on using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), Total Polyphenols (TP) and Total Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) methods applied during pregnancy. Maceió City, Alagoas State, Brazil.

Food	FRAP (mmol/Pregnant woman)	Food	TP (mgGAE/Pregnant woman)	Food	Total-ORAC (mmol/Pregnant woman)
Coffee	2.84	Couscous	113.04	Mango (juice)	1,797.66
Coffee added with milk	0.77	Guava (juice)	105.67	Rice	1,793.99
Guava (juice)	0.37	Chocolate	71.79	Chocolate	1,131.67
Couscous	0.28	Bean soup	57.65	Guava (juice)	851.32
Chocolate	0.23	Rice	49.27	Vegetables soup	788.68
Chocolate milk	0.21	Apple (fruit)	36.27	Orange (juice)	545.00
Orange (juice)	0.15	Sweet potato	32.45	Apple (fruit)	442.22
Sweet potato	0.15	Vegetables soup	28.36	Bean soup	387.95
Orange (fruit)	0.14	Yam	20.96	Sweet potato	294.58
Apple (fruit)	0.06	Bean	17.98	Couscous	276.23

Graphic Abstract

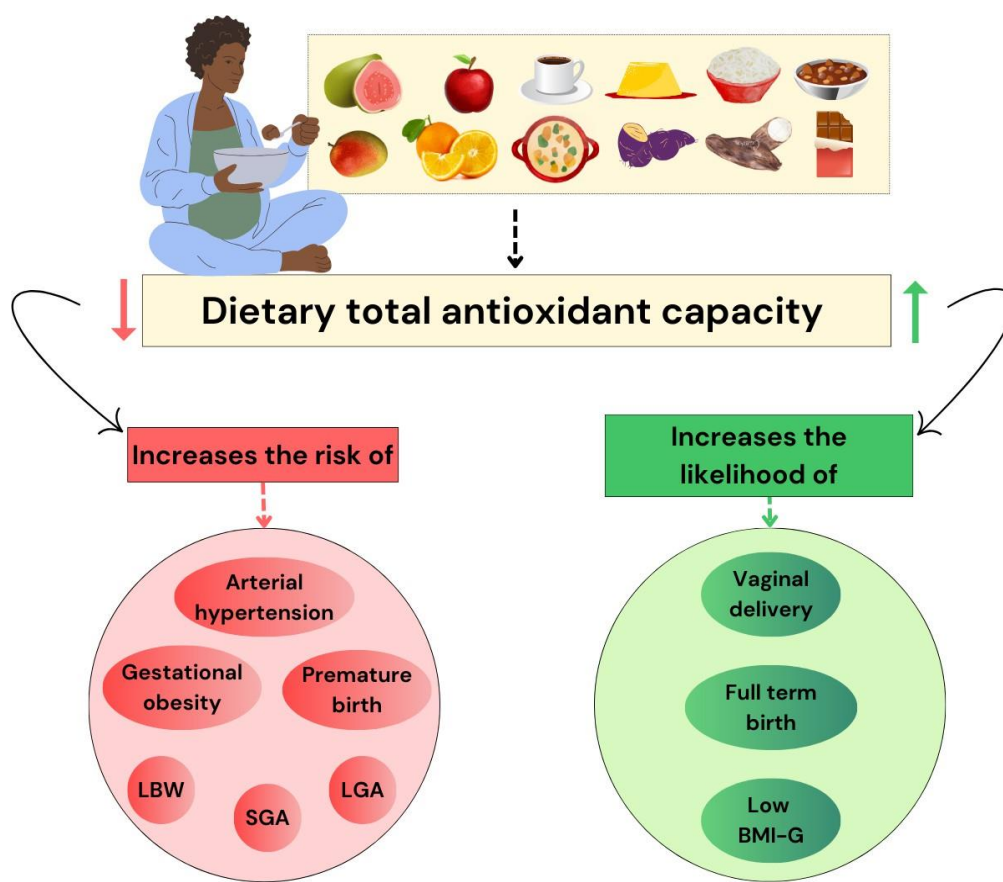


Figure 1 – Food types capable of influencing dietary total antioxidant capacity, which were found in the diet of pregnant women assisted in the public health network, and their association with maternal and neonatal outcomes.

SUBTITLE	
BMI-G	Gestational Body Mass Index
LBW	Low birth weight
SGA	Small for gestational age
LGA	Large for gestational age

Subtitle: Pregnant women featuring the T1 of dietary total antioxidant capacity (TAC), were the ones mostly presenting excessive BMI-G, high blood pressure, hyperglycemia, premature birth, as well as LBW, SGA and LGA newborns. On the other hand, those featuring the T2 and T3 of dietary TAC recorded lower gestational

weight, higher vaginal delivery rates and larger number of full-term newborns. Guava, orange, apple, mango, coffee, rice, couscous, beans, soups, sweet potatoes, yams and chocolates were the food types mostly influencing dietary TAC.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que a CATd é substancialmente menor nas mulheres com alguma patologia, como SOP, neoplasia mamária, quando comparadas às mulheres saudáveis e que as gestantes com a menor CATd apresentam maior risco de desfechos maternos e neonatais negativos, ao contrário daquelas com a CATd elevada.

Tais achados traz indícios de que o consumo dietético de antioxidantes totais pode ter efeitos benéficos na saúde feminina e atuar na prevenção de condições que afetam a saúde, tanto em curto quanto em longo prazo, além de refletir as consequências de hábitos alimentares com baixo consumo de frutas, legumes e verduras, que são as principais fontes alimentares de antioxidantes. Contudo, essa relação ainda precisa ser mais explorada para que haja um conhecimento mais profundo e bem estabelecido sobre o assunto, visto que os estudos que abordam a saúde das mulheres e a CATd ainda são escassos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASALIZAD FARHANGI, M.; VAJDI, M. Dietary Total Antioxidant Capacity (TAC) Significantly Reduces the Risk of Site-Specific Cancers: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrition and Cancer**, p. 1–19, 28 maio 2020.

ABSHIRINI, M. *et al.* Dietary total antioxidant capacity is inversely related to menopausal symptoms: a cross-sectional study among Iranian postmenopausal women. **Nutrition**, v. 55-56, p. 161–167, nov. 2018.

ABSHIRINI, M. *et al.* Dietary total antioxidant capacity is inversely associated with depression, anxiety and some oxidative stress biomarkers in postmenopausal women: a cross-sectional study. **Annals of General Psychiatry**, v. 18, n. 1, 19 mar. 2019.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. The Apgar Score. **PEDIATRICS**, v. 136, n. 4, p. 819–822, 2015.

AMORIM, R. G. *et al.* Kidney Disease in Diabetes Mellitus: Cross-Linking between Hyperglycemia, Redox Imbalance and Inflammation. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.

ARAÚJO, E. S. *et al.* Consumo alimentar de gestantes atendidas em Unidades de Saúde. **O mundo da Saúde**, v. 40, n. 1, p. 28-37, 2016.

AROMATARIS, E. *et al.* Summarizing systematic reviews: Methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 132–140, set. 2015.

ATALAH SAMUR, E. *et al.* Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. **Revista Médica do Chile**, p. 1429–36, 1997.

AZEVEDO, S C L *et al.* Consumo de minerais antioxidantes por gestantes com pré-eclâmpsia. **Gep News**, v. 5, n. 1, p. 62-65, 2021.

BAK, A. Oxidative stress in pregnant women. **Archives of Perinatal Medicine**, v. 19, p. 150–155, 2013.

BRASIL. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher: princípios e diretrizes**. Brasília: Ministério da Saúde. 2004.

BRASIL. **Relatório final. 8ª Conferência Nacional da Saúde**. Brasília: Ministério da saúde. Mar. 1986.

BRIEGER, K. *et al.* Reactive oxygen species: from health to disease. **Swiss Medical Weekly**, 17 ago. 2012.

BURTON, G. J. *et al.* Pre-eclampsia: pathophysiology and clinical implications. **BMJ**, v. 366, n. 366, p. l2381, 15 jul. 2019.

CAGNACCI, A. *et al.* Relation between oxidative stress and climacteric symptoms in

early postmenopausal women. **Climacteric**, v. 18, n. 4, p. 631–636, 18 fev. 2015.

CANIVENC-LAVIER, M.C.; BENNETAU-PELISSERO, C. Phytoestrogens and Health Effects. **Nutrients**, v. 15, n. 2, p. 317, 9 jan. 2023.

CARLSEN, M. H. *et al.* The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, 22 jan. 2010.

CARVALHO, M. R.; CRIVELLENTI, L. C.; SARTORELLI, D. S. Estimate of Dietary Total Antioxidant Capacity of Pregnant Women and Associated Factors. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / RBGO Gynecology and Obstetrics**, v. 44, n. 02, p. 091–099, fev. 2022.

CHIARELLO, Delia I. *et al.* Oxidative stress: Normal pregnancy versus preeclampsia. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease**, v. 1866, n. 2, p. 165354, 2020.

CHIKARA, S. *et al.* Oxidative stress and dietary phytochemicals: Role in cancer chemoprevention and treatment. **Cancer Letters**, v. 413, p. 122–134, jan. 2018.

COMBELLES, C. M.; GUPTA, S.; AGARWAL, A. Could oxidative stress influence the in-vitro maturation of oocytes? **Reproductive BioMedicine Online**, v. 18, n. 6, p. 864–880, jan. 2009.

CONCEIÇÃO, A. R. DA; MORAIS, D. DE C.; SOUZA, E. C. G. DE. Impacto do processamento de alimentos sobre antioxidantes em adultos moradores da zona rural: DOI: 10.15343/0104-7809.20184202516533. **O Mundo da Saúde**, v. 42, n. 2, p. 516–533, 1 abr. 2018.

DANESHZAD, E. *et al.* Dietary Total Antioxidant Capacity and Gestational Diabetes Mellitus: A Case-Control Study. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2020, p. 1–9, 8 out. 2020.

DONNELLY, J. K.; ROBINSON, D. S. Invited Review Free Radicals in Foods. **Free Radical Research**, v. 22, n. 2, p. 147–176, jan. 1995.

FATEH, H. L. *et al.* Association between dietary total antioxidant capacity and hypertension in Iranian Kurdish women. **BMC Women's Health**, v. 22, n. 1, 25 jun. 2022.

FERREIRA, H. DA S.; MOURA, F. A.; CABRAL JÚNIOR, C. R. Prevalência e fatores associados à anemia em gestantes da região semi-árida do Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 30, n. 9, p. 445–451, set. 2008.

FILIPPIN, L. I. *et al.* Influência de processos redox na resposta inflamatória da artrite reumatóide. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 48, n. 1, fev. 2008.

GIFKINS, D. *et al.* Total and individual antioxidant intake and endometrial cancer risk: results from a population-based case-control study in New Jersey. **Cancer Causes & Control**, v. 23, n. 6, p. 887–895, 19 abr. 2012a.

GECHEV, T. S. *et al.* Reactive oxygen species as signals that modulate plant stress responses and programmed cell death. **BioEssays**, v. 28, n. 11, p. 1091–1101, 2006.

GIFKINS, D. *et al.* Total and individual antioxidant intake and risk of epithelial ovarian cancer. **BMC Cancer**, v. 12, n. 1, 1 jun. 2012b.

HADDAWAY, N. R. *et al.* PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. **Campbell Systematic Reviews**, v. 18, n. 2, 27 mar. 2022.

HAJJARZADEH, S. *et al.* The association of dietary total antioxidant capacity with migraine attack frequency in women. **The International Journal of Neuroscience**, p. 1–8, 6 fev. 2023.

HAN, D.; CHUNG, M.; PARK, Y. Association of Dietary Total Antioxidant Capacity with Cancer Recurrence and Mortality among Breast Cancer Survivors: A Prospective Cohort Study. **Nutrition and Cancer**, p. 1–10, 10 maio 2022.

HARAM, Kjell *et al.* The role of oxidative stress, adhesion molecules and antioxidants in preeclampsia. **Current hypertension reviews**, v. 15, n. 2, p. 105-112, 2019.

HAYTOWITZ, D.; BHAGWAT, S. **USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.orac-info-portal.de/download/ORAC_R2.pdf>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010.** Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa do orçamentos familiares 2008-2009 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil.** Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=250063&view=detalhes>>.

JAFARI AZAD, B. *et al.* Interaction between Apo A-II -265T>C polymorphism and dietary total antioxidant capacity on some anthropometric indices and serum lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. **Journal of Nutritional Science**, v. 10, 2021.

JALALI, S. *et al.* Dietary Total Antioxidant Capacity and Odds of Breast Cancer: A Case-Control Study. **Nutrition and Cancer**, v. 75, n. 1, p. 302–309, 16 ago. 2022.

JANG, W. *et al.* Maternal fruit and vegetable or vitamin C consumption during pregnancy is associated with fetal growth and infant growth up to 6 months: results

from the Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) cohort study. **Nutrition Journal**, v. 17, n. 1, 12 nov. 2018.

JERÔNIMO, A. L. *et al.* Perfil epidemiológico e consumo alimentar de gestantes no último trimestre de gravidez. **Revista Uniabeu**, v. 11, n. 27, p. 301–310, 2 maio 2018.

KAC, G. *et al.* Gestational weight gain charts: results from the Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 113, n. 5, p. 1351–1360, 8 maio 2021.

KARIMI, Z. *et al.* Dietary total antioxidant capacity and the risk of breast cancer: a case–control study. **Eastern Mediterranean Health Journal**, v. 21, n. 8, p. 564–571, 1 ago. 2015.

KUMAR, S.; PANDEY, A. Free Radicals: Health Implications and their Mitigation by Herbs. **British Journal of Medicine and Medical Research**, v. 7, n. 6, p. 438–457, 10 jan. 2015.

LITTLE, Ben D.; HOPKINS, Robert Z. Superoxide dismutases in biology and medicine: Essentials and recent advances. **Reactive Oxygen Species**, v. 9, n. 25, p. 13–21, 2020.

LOCATELI, G. *et al.* Fontes dietéticas de antioxidantes consumidas pela população brasileira: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Braspen**, v.33, n.3, p. 238-285, 2018.

LOPES, A. C.; CRUZ, L. V.; ROCHA SOBRINHO, H. M. DA. Associação entre obesidade e câncer gástrico. **Revista Brasileira Militar de Ciências**, v. 6, n. 14, 14 abr. 2020.

MANDANI, M. *et al.* Alpha-lipoic acid supplementation effects on serum values of some oxidative stress biomarkers in women with gestational diabetes. **Gynecological Endocrinology**, v. 37, n. 12, p. 1111–1115, 9 ago. 2021.

MAUGERI, A. *et al.* Antioxidant and inflammatory potential of diet among women at risk of cervical cancer: findings from a cross-sectional study in Italy. **Public Health Nutrition**, p. 1–9, 7 maio 2021.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. **Benefício de Superação da Extrema Pobreza**. Disponível em: <<http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/bolsa-familia/beneficios/beneficiario>>. Acesso em: 5 set. 2022.

MOUSA, Aya; NAQASH, Amreen; LIM, Siew. Macronutrient and micronutrient intake during pregnancy: an overview of recent evidence. **Nutrients**, v. 11, n. 2, p. 443, 2019.

NASCIMENTO-SOUZA, M. A. *et al.* Dietary total antioxidant capacity as a tool in health outcomes in middle-aged and older adults: A systematic review. **Critical**

Reviews in Food Science and Nutrition, v. 58, n. 6, p. 905–912, 12 jun. 2017.

NOORMOHAMMADI, M. *et al.* Is there any association between adherence to the Mediterranean Diet and Dietary Total Antioxidant Capacity with Bacterial Vaginosis? Results from a Case–Control study. **BMC Women's Health**, v. 22, n. 1, 20 jun. 2022.

NOORMOHAMMADI, M. *et al.* The association between fertility diet score and polycystic ovary syndrome: A Case-Control study. **Health Care for Women International**, p. 1–15, 2 abr. 2021.

NUNES, N. E. C.; LEAL, M. DO C.; ESTEVES-PEREIRA, A. P. Magnitude e características dos nascimentos termo tardio e pós-termo e complicações maternas e neonatais no Brasil, 2011. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, 28 nov. 2022.

OLIVEIRA, A. C. M. DE *et al.* Ingestão e coeficiente de variabilidade de nutrientes antioxidantes por gestantes com pré-eclâmpsia. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 35, n. 9, p. 469–476, 1 set. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio** [Internet]. Brasil. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/66851-os-objetivos-de-desenvolvimento-do-mil%C3%AAnio>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório da ONU pede mudança radical para tornar cidades mais seguras para mulheres | ONU News**. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804287>>. Acesso em: 29 nov. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OPAS/OMS). **Saúde materna** [Internet]. www.paho.org. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-materna>

PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. Rio De Janeiro: Rubio, 2009.

PANTAVOS, A. *et al.* Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: The Rotterdam study. **International Journal of Cancer**, v. 136, n. 9, p. 2178–2186, 18 out. 2014.

PAROHAN, M. *et al.* Dietary total antioxidant capacity and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: a systematic review and dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. **European Journal of Nutrition**, v. 58, 11 fev. 2019.

PAROHAN, M. *et al.* Dietary total antioxidant capacity and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis on observational studies. **Critical Reviews in Oncology Hematology**, v. 138, p. 70–86, 1 jun. 2019.

PELLEGRINI, N. *et al.* Twenty-five years of total antioxidant capacity measurement of foods and biological fluids: merits and limitations. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, 8 fev. 2019.

PÉREZ-TORRES, I. *et al.* Oxidative Stress, Plant Natural Antioxidants, and Obesity. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 4, p. 1786, 11 fev. 2021.

PHAN, M. A. T. *et al.* Interactions between phytochemicals from fruits and vegetables: Effects on bioactivities and bioavailability. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 58, n. 8, p. 1310–1329, 21 jul. 2017.

PHELAN, S.; ABRAMS, B.; WING, R. R. Prenatal Intervention with Partial Meal Replacement Improves Micronutrient Intake of Pregnant Women with Obesity. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1071, 14 maio 2019.

PINHEIRO, A. B. V. *et al.* Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**, p. 131–131, 2005.

PIRES, I. G.; GONÇALVES, D. R. Consumo alimentar e ganho de peso de gestantes assistidas em unidades básicas de saúde / Food consumption and weight gain of pregnant women assisted in public health units. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 128–146, 7 jan. 2021.

PRIOR, R. L.; WU, X.; SCHAICH, K. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 53, n. 10, p. 4290–302, 2005.

RADI, R. Oxygen radicals, nitric oxide, and peroxynitrite: Redox pathways in molecular medicine. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 23, p. 5839–5848, 25 maio 2018.

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, P. *et al.* Implication of Oxidative Stress in Fetal Programming of Cardiovascular Disease. **Frontiers in Physiology**, v. 9, 23 maio 2018.

ROSSI, M. *et al.* Dietary total antioxidant capacity in relation to endometrial cancer risk: a case–control study in Italy. **Cancer Causes & Control**, v. 27, n. 3, p. 425–431, 1 fev. 2016.

ROYA KABODMEHRI *et al.* Female infertility and dietary antioxidant index (DAI); a case-control study. **BMC Women's Health**, v. 23, n. 1, 16 nov. 2023.

SAFABAKHSH, M.; IMANI, H.; SHAB-BIDAR, S. Higher dietary total antioxidant capacity is not associated with risk of breast cancer in Iranian women. **Breast Cancer**, 17 fev. 2020.

SALINAS-OSORNIO, R. A. *et al.* Capacidad antioxidante total de la dieta de las mujeres gestantes de la Comunidad de Madrid. **Nutrición Hospitalaria**, v. 38, n. 2, p. 366–373, 1 abr. 2021.

SANTOS, L. *et al.* O consumo de alimentos ultraprocessados é determinante no desenvolvimento da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 4, n.

2, 1 jan. 2021.

SARTORELLI, D. S. *et al.* Dietary total antioxidant capacity during pregnancy and birth outcomes. **European Journal of Nutrition**, v. 60, n. 1, p. 357–367, 29 abr. 2020.

SASANFAR, B. *et al.* Association between dietary total antioxidant capacity and breast cancer: a case–control study in a Middle Eastern country. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 5, p. 965–972, 1 abr. 2020.

ŞENAY BURÇIN ALKAN *et al.* The Evaluation of Dietary Antioxidant Capacity, Dietary Inflammatory Index and Serum Biomarkers in Breast Cancer: A Prospective Study. **Nutrition and Cancer**, v. 75, n. 8, p. 1625–1637, 23 jun. 2023.

SHARIFI-RAD, M. *et al.* Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. **Frontiers in Physiology**, v. 11, n. 694, 2 jul. 2020.

SHEIKHI, M.; SHARIFI-ZAHABI, E.; PAKNAHAD, Z. Dietary Antioxidant Capacity and Its Association with Preeclampsia. **Clinical Nutrition Research**, v. 6, n. 1, p. 47, 2017.

SHOAIBINOBARIAN, N. *et al.* Dietary Total Antioxidant Capacity and Risk of Polycystic Ovary Syndrome: A Case-Control Study. **International Journal of Fertility & Sterility**, v. 16, n. 3, p. 200–205, 21 ago. 2022.

SIES, H. Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. **Redox Biology**, v. 4, p. 180–183, abr. 2015.

SIES, H.; BERNDT, C.; JONES, D. P. Oxidative Stress. **Annual Review of Biochemistry**, v. 86, n. 1, p. 715–748, 20 jun. 2017.

SILVA, R. R. E *et al.* Desfechos materno-fetais de gestantes com e sem diabetes mellitus gestacional. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 48, n. 3, p. 79–92, 20 set. 2019.

SILVA, S. D. *et al.* Temporal changes in cardiac oxidative stress, inflammation and remodeling induced by exercise in hypertension: Role for local angiotensin II reduction. **PLOS ONE**, v. 12, n. 12, p. e0189535, 12 dez. 2017.

SILVA NETO, L. G. R. *et al.* Intake of antioxidants nutrients by pregnant women: Associated factors. **Revista de Nutrição**, v. 31, p. 353-362, 2018.

THOMPSON, L. U. *et al.* Phytoestrogen Content of Foods Consumed in Canada, Including Isoflavones, Lignans, and Coumestans. **Nutrition and Cancer**, v. 54, n. 2, p. 184–201, jul. 2006.

TURECK, Camila *et al.* Avaliação da ingestão de nutrientes antioxidantes pela população brasileira e sua relação com o estado nutricional. **Revista**

Brasileira de Epidemiologia, v. 20, p. 30-42, 2017.

VAHID, F. *et al.* Associated between Dietary Antioxidant Index (DAI) and Odds of Breast Cancer and Correlation between DAI with Pathobiological Markers: Hospital- Based Incidence Case-Control Study. **Journal of the American Nutrition Association**, p. 1–7, 22 abr. 2022.

VAHID, F. *et al.* The Association Among Maternal Index of Nutritional Quality, Dietary Antioxidant Index, and Odds of Miscarriage Incidence: Case-Control Study. **Journal of the American College of Nutrition**, p. 1–8, 30 mar. 2021.

VAN BALEN, V. A. L. *et al.* Physiological adaptation of endothelial function to pregnancy: systematic review and meta-analysis. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology**, v. 50, n. 6, p. 697-708, 2017.

VAN DER SCHAFT, N. *et al.* Dietary antioxidant capacity and risk of type 2 diabetes mellitus, prediabetes and insulin resistance: the Rotterdam Study. **European Journal of Epidemiology**, v. 34, n. 9, p. 853–861, 2019.

VIÉRCI BRAVARD, G. E.; FERRO BERTOLOTTO, E. A. Capacidad antioxidante total vinculada a la ingesta de vegetales en adultos jóvenes de asunción, paraguay. **Nutrición Hospitalaria**, 2018.

VILLAR, J. *et al.* International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. **The Lancet**, v. 384, n. 9946, p. 857–868, set. 2014.
VILLAYERDE, P. *et al.* High dietary total antioxidant capacity is associated with a reduced risk of hypertension in French women. **Nutrition Journal**, v. 18, n. 1, 11 jun. 2019.

WANG, M.; FONTAINE, P. Common Questions About Late-Term and Postterm Pregnancy. **American Family Physician**, v. 90, n. 3, p. 160–165, 1 ago. 2014.

WANG, Y. *et al.* Dietary Total Antioxidant Capacity Is Associated with Diet and Plasma Antioxidant Status in Healthy Young Adults. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, n. 10, p. 1626–1635, out. 2012.

WILLETT, W. C.; HOWE, G. R.; KUSHI, L. H. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 4, p. 1220S1228S, 1 abr. 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Health and women today's evidence tomorrow's agenda**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://screening.iarc.fr/doc/Womenandhealthreport.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Indicators for the Global Monitoring Framework on Maternal, Infant and Young Child Nutrition (24 November 2014)** World Health Organization. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://cdn.who.int/media/docs/default-source/nutritionlibrary/global-targets->

2025/indicators_monitoringframework_miyen_background.pdf?sfvrsn=b1934036_6>.

ZAMORA-ROS, Raul. *et al.* Mediterranean diet and non-enzymatic antioxidant capacity in the PREDIMED study: evidence for a mechanism of antioxidant tuning. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, n. 12, p. 1167-1174, 2013.

6. APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)

(Em 2 vias, firmado por cada participante voluntário (a) da pesquisa e pelo responsável) *“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa”*

Eu,.....tendo sido convidada a participar como voluntária do

estudo **“Estado nutricional, ganho ponderal e comportamento alimentar de gestantes de Maceió-Alagoas: impacto sobre a saúde do binômio mãe-filho”** que será realizado no: Nos postos de saúde da cidade de Maceió-Alagoas, recebi da Profa Dra Alane Cabral Menezes de Oliveira, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

1)Que o estudo se destina a estudar o estado nutricional e os riscos a saúde da gestante e do bebê na cidade de Maceió-Alagoas.

2)Que a importância deste estudo é a de controlar e diminuir fatores de risco associados a gestação que afetam o desenvolvimento da criança, de gestantes de Maceió-Alagoas.

3)Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: Conhecer o estado nutricional de gestantes; Conhecer problemas associados à gravidez; Conhecer o estado nutricional de recém nascidos de gestantes de Maceió; Associar problemas da gestação com o nascimento e estado nutricional de recém nascidos e Promover educação nutricional.

4)Que este estudo começará em agosto de 2013 e terminará em agosto de 2015.

5)Que o estudo será realizado nos postos de saúde de Maceió durante as consultas de pré- natal, e feito da seguinte maneira: (1) aplicação de questionário (2) coleta das medidas antropométricas (peso, altura e medida da cintura); medida de pressão arterial e medida de hemoglobina. E em domicílio para coleta de dados do recém nascido – pós parto e educação nutricional.

6)Que eu participarei de todas as etapas listadas no item 5.

7)Que os incômodos que poderei sentir com a minha participação são os seguintes: entrevistada, pesada e medida.

8)Poderei me sentir constrangida ao ser entrevistada, porém eu somente responderei àquilo que quiser e que tudo que for respondido ficará no mais absoluto sigilo; Poderei sentir desconforto nos aparelhos utilizados nas medidas antropométricas, porém as coletas não serão demoradas, e serão eficientes e que eu não sentirei dor. Poderei sentir dor na coleta de sangue, mas a coleta não será demorada, e será eficiente.

9)Que poderei contar com a seguinte assistência: de nutrição, sendo responsável (is) por ela: a nutricionista Alane Cabral Menezes de Oliveira

10)Que os benefícios que deverei esperar com a minha participação são: conhecer os fatores de risco que podem piorar o meu estado de saúde, minha gestação e o desenvolvimento do meu bebê (alimentação inadequada, pressão alta, obesidade, anemia, entre outros fatores de risco) e poder receber orientações para modificá-los, contribuindo para uma melhor qualidade de vida.

11) Que a minha participação será acompanhada do seguinte modo: através de visitas ao posto de saúde onde estou fazendo o meu pré-natal e na minha casa quando o meu bebê nascer.

12) Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

13) Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

14) Que as informações conseguidas através de minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

15) Que eu serei ressarcida por qualquer despesa e indenizada por qualquer dano que venha a sofrer com a minha participação.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e, estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dela participar e, para tanto eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço do (a) participante voluntário (a):

Domicílio: (rua, conjunto)Bloco:

No:.....complemento:.....

Bairro: Cidade: CEP:..... Telefone:.....

Ponto de

referência:.....

Contato de urgência (participante): Sr (a):

Domicílio: (rua, conjunto)Bloco:

No:.....complemento:.....

Bairro: Cidade: CEP:..... Telefone:.....

Ponto de

referência:.....

Nome e Endereço do Pesquisador Responsável: (Obrigatório)

Nome: Alane Cabral Menezes de Oliveira Telefone p/ contato: (82) 9153-5740

Instituição: Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Campus A.C. Simões. Av. Lourival Melo Mota, s/ n Bairro: Tabuleiro dos Martins Cidade: Maceió CEP. 57072-970

Telefones p/ contato: (82) 3214-1160

APÊNDICE B - FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO



PROTOCOLO PARA A PESQUISA: *Estado nutricional, ganho ponderal e comportamento alimentar de gestantes de Maceió-Alagoas: impacto sobre a saúde do binômio mãe- filho*

Data: ____/____/____

Posto de saúde: _____

Entrevistador: _____ Distrito sanitário: _____

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Iniciais: _____ Semanas de gestação: _____ ou DUM: ____/____/____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: ____ Procedência: _____

Naturalidade: _____ Diagnóstico médico: _____

Telefone para contato (1): _____ Telefone para contato (2): _____

Endereço: _____

Ponto de referência: _____

2. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Nº de Membros da Família: _____ Renda Familiar: R\$ _____

Recebe algum benefício do governo ? Sim () Não () Em caso afirmativo qual ?

Fornecimento de Água: _____ Tratamento de Água: _____

Escolaridade: _____ Atividade profissional: _____

Raça: _____ União estável: Sim () Não ()

3. ANTECEDENTES PERINATAIS/PESSOAIS/ FAMILIARES

Intercorrências durante a gestação? Sim () Não () Em caso afirmativo o que ?

Fumou durante esta gestação ? Sim () Não ()

Consaguinidade entre os pais ? Sim () Não ()

Consumo de bebida alcoólica durante esta gestação: Sim () Não () Frequência: _____

Abortos: Sim () Não () Qtos ? _____

Doenças sexualmente transmissíveis nesta gestação? Sim () Não () Qual (s) ? Doenças preexistentes: Sim () Não () Qual (s)? _____

Vacinação em dia: Sim () Não ()

Antecedentes patológicos familiares: Sim () Não () Qual (s)? _____

4. DADOS DIETÉTICOS

Uso de medicamentos durante esta gestação: Sim () Não () Qual (s): _____ Qtde de filhos nascidos vivos: _____ Presença de gravidez múltipla atual ou passada: Sim () Não () Peso ao nascer dos outros filhos: _____

Já fez ou faz alguma dieta especial: Não () Sim () Especificar: _____ Recebeu

Orientação Dietética: Não () Sim () Por quem ? _____

Faz Restrição de Sal: () Não () Sim Açúcar: Sim () Não ()

Uso de suplementos ou polivitamínicos? Sim () Não () Qual (s)? _____

Trânsito Intestinal: () Regular () Constipação () Diarréia

Uso de adoçantes: Sim () Não () Qual (s): _____

Frequência alimentar

Alimentos	Diário	2 a 3 x sem	1 x sem	Raro	Nunca	Alimentos	Diário	2 a 3 x sem	1 x sem	Raro	Nunca
<i>Leite</i>						<i>Carne bovina</i>					
<i>iogurte</i>						<i>Frango</i>					
<i>Queijo</i>						<i>Peixe</i>					
<i>Pães</i>						<i>Embutidos</i>					
<i>Biscoitos</i>						<i>Verduras</i>					
<i>Achocolatados</i>						<i>Frituras</i>					
<i>Cereais</i>						<i>Legumes</i>					
<i>Frutas</i>						<i>Doces</i>					
<i>Suco de fruta</i>						<i>Sorvetes</i>					
<i>Arroz</i>						<i>Salgados</i>					
<i>Massas</i>						<i>Refrigerantes</i>					
<i>Feijão</i>						<i>Maionese</i>					
<i>Ovos</i>						<i>Ketchup</i>					

Refeição	Recordatório 24 horas (1)
Café da Manhã	
Lanche	
Almoço	
Lanche	
Jantar	
Ceia	

Escala de Insegurança Alimentar (EBIA)

Número da pergunta	Enunciado
1	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que a comida acabasse antes que tivessem dinheiro para comprar mais comida?
2	Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?
3	Nos últimos três meses, os moradores desse domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?

4	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda tinham, porque o dinheiro acabou?
5	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar a comida?
6	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade comeu menos do que achou que devia, porque não havia dinheiro para comprar comida?

7	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade sentiu fome, mas não comeu, porque não tinha dinheiro para comprar comida?
8	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade ficou um dia inteiro sem comer ou, teve apenas uma refeição ao dia, porque não tinha dinheiro para comprar comida?
9	Nos últimos três meses, os moradores com menos de 18 anos de idade não puderam ter uma alimentação saudável e variada, porque não havia dinheiro para comprar comida?
10	Nos últimos três meses, os moradores com menos de 18 anos de idade comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda havia neste domicílio, porque o dinheiro acabou?
11	Nos últimos três meses, os moradores com menos de 18 anos de idade comeu menos do que achou que devia, porque não havia dinheiro para comprar comida?
12	Nos últimos três meses, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos de idade, porque não havia dinheiro suficiente para comprar comida?
13	Nos últimos três meses, algum morador com menos 18 anos de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar a comida?
14	Nos últimos três meses, algum morador com menos 18 anos de idade sentiu fome, mas não comeu, porque não tinha dinheiro para comprar comida?

Refeição	Recordatório 24 horas (2)
Café da Manhã	
Lanche	

Almoço	
Lanche	
Jantar	
Ceia	

5 – DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Peso Atual: _____ Kg Peso Habitual: _____ Kg Estatura _____ cm IMC atual _____ Kg/m²

IMC habitual: _____ Kg/ m² Ganho de peso no período gestacional: _____ Kg

6 – DADOS CLÍNICOS

Hemoglobina: _____ dL Pressão arterial (1ª medida) _____ /mmHg

Pressão arterial (2ª medida) _____ /mmHg

7. DADOS DO RECÉM NASCIDO – PÓS PARTO

Data do nascimento: ____/____/____ Sexo: _____

Tipo de parto: () normal () cesariano Idade gestacional no momento do parto: _____

Nascimento: () a termo () pré-termo () pós-termo Peso ao nascer: _____ g

Comprimento ao nascer: _____ cm Está amamentando: () não () sim

Exclusivamente: () não () sim Por que (caso negativo)?

Alguma intercorrência com a gestante? () Não () Sim Qual (s)? OBS:

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Estado nutricional, ganho ponderal e comportamento alimentar de gestantes de Maceió -Alagoas: impacto sobre a saúde do binômio mãe-filho,

Pesquisador: Alane Cabral Menezes de Oliveira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 18807113.3.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 390,131

Data da Relatoria: 27/09/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo do tipo prospectivo, envolvendo amostra probabilística composta por 2080 gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde do município de Maceió. O recrutamento das gestantes será feito nos dias estabelecidos para as consultas de pré-natal no próprio posto de saúde, local também onde serão coletados os dados para a pesquisa. As gestantes serão informadas quanto ao estudo e esclarecidas quanto a

metodologia. Elas responderão um questionário padronizado (contendo dados sócio-econômicos, clínicos, sociais e de padrão alimentar), serão medidas e pesadas (avaliação antropométrica), realizadas dosagens de hemoglobina (avaliar prevalência de anemia), feitas medidas de pressão arterial e após o parto serão coletados em domicílio dados do RN, que serão confrontados ao final da pesquisa com o estado nutricional, ganho ponderal e comportamento alimentar das gestantes estudadas

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar os efeitos do estado nutricional, ganho ponderal e comportamento alimentar sobre a saúde materna e fetal de gestantes da cidade de Maceió -Alagoas

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Pode-se admitir risco de constrangimento ao relatar hábitos alimentares ou nas visitas

Endereço: Campus A . C Simões Cidade Universitária

Bairro: Tabuleiro dos Martins

CEP: 57,072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

Fax: (82)3214-1700

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**

Continuação do Parecer: 390,131

domiciliares,

Os benefícios incluem maior conhecimento sobre os problemas de nutrição e saúde da gestante e de seus conceitos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é importante e a metodologia é adequada. O financiamento foi solicitado ao PPSUS

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão adequados.

Recomendações:**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Protocolo atende as recomendações éticas da 466/12.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

MACEIO, 10 de Setembro de 2013

Assinador por:
Deise Juliana Francisco
(Coordenador)

Endereço: Campus A . C Simões Cidade Universitária

Bairro: Tabuleiro dos Martins

CEP: 57,072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

Fax: (82)3214-1700

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com