

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**FACULDADE DE NUTRIÇÃO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**



**INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO ALIMENTAR**  
**CARDIOPROTETORA SOBRE A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE**  
**TOTAL DO PLASMA DE SOBREVIVENTES A INFARTO AGUDO**  
**DO MIOCÁRDIO**

**JOANA VIRGÍNIA VILA VERDE AMORIM DE VASCONCELOS**

**MACEIÓ**  
**2024**

**JOANA VIRGÍNIA VILA VERDE AMORIM DE VASCONCELOS**

**INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO ALIMENTAR  
CARDIOPROTETORA SOBRE A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE  
TOTAL DO PLASMA DE SOBREVIVENTES A INFARTO AGUDO  
DO MIOCÁRDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Nutrição  
da Universidade Federal de Alagoas  
como requisito parcial para a  
conclusão do Curso de Graduação  
em Nutrição.

Orientador: **Prof. Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos**

Co-orientador: **Nut. Ms. Witiane de Oliveira Araújo**

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

- V331i Vasconcelos, Joana Virgínia Vila Verde Amorim de.  
Influência da orientação alimentar cardioprotetora sobre a capacidade antioxidante total do plasma de sobreviventes a infarto agudo do miocárdio / Joana Virgínia Vila Verde Amorim de Vasconcelos. – 2024.  
58 f. : il.
- Orientadora: Sandra Mary Lima Vasconcelos.  
Co-orientadora: Witiane de Oliveira Araújo.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição) –  
Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Maceió, 2024.
- Bibliografias: f. 36-44.  
Apêndices: f. 45-52.  
Anexos: f. 53-58.
1. Antioxidantes. 2. Estresse oxidativo. 3. Dietética. 4. Infarto agudo do miocárdio. I. Título.

CDU: 613.2:616.127-005.8



**Universidade Federal de Alagoas**  
**Faculdade de Nutrição**  
**Curso de Graduação em Nutrição**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**JOANA VIRGÍNIA VILA VERDE AMORIM DE VASCONCELOS**

**INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO ALIMENTAR CARDIOPROTETORA SOBRE A  
CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DO PLASMA DE SOBREVIVENTES A  
INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Nutrição  
da Universidade Federal de Alagoas  
como requisito parcial à obtenção do  
grau de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em 19 de novembro de 2024.

### **Banca examinadora**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** SANDRA MARY LIMA VASCONCELOS  
Data: 25/11/2024 12:00:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.º [nome do professor(a) orientadora(a)]

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** FABIANA ANDREA MOURA  
Data: 25/11/2024 11:10:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.º [nome do professor(a) avaliador(a)]

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOAO ARAUJO BARROS NETO  
Data: 25/11/2024 10:24:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.º [nome do professor(a) avaliador(a)]

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, por ser a luz que me guia, me livrando de perigos e operando milagres no meu caminho.

Agradeço ao meu pai, Mario Sergio Vasconcelos, por ser o melhor em minha vida, por acreditar nos meus sonhos, me oferecendo carinho incondicional. Agradeço à minha mãe, Joananaide Vasconcelos, pela sua essência e carinho, que te tornam tão única e inseparavelmente de mim. Agradeço ao meu irmão, Heitor Vasconcelos Neto por sempre acreditar em mim. A nossa ligação nos fortalece, meu coração sempre estará ao seu lado!

Agradeço ao meu companheiro de vida, Paulo Tavares, pelo apoio e amor incondicional durante todos esses anos juntos, vibrando na mesma sintonia. Seu apoio foi imprescindível. Serei sempre grata ao carinho que dividimos.

Agradeço às minhas amigas Maria Eduarda, Vanessa Farias e Vivian Pontes, por compartilharem essa caminhada comigo com muita luz e amor. Vocês são parte de mim. Nossas vidas estão entrelaçadas e nossos destinos de amizade selados com amor.

Agradeço à professora Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos, por ser minha orientadora, apoiadora e exemplo de cientista. Criamos um laço eterno de amizade e carinho. Serei grata por toda a minha vida as oportunidades, conselhos, suporte, palavras de afeto e abraços. Agradeço a minha coorientadora, Witiane Araújo, pelas palavras de conforto e carinho, que ultrapassam os muros da universidade. Obrigada pela orientação, paciência e parceria.

Agradeço ao Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO), por ser meu ponto de apoio e pelas amizades que construí nesse ambiente ao longo de anos, que se tornaram família.

Agradeço a Universidade Federal de Alagoas, por ter sido meu lar em diversos momentos e a todo o corpo docente da Faculdade de Nutrição, que, com maestria, formam nutricionistas éticos e capacitados. Gostaria de agradecer, em especial, as professoras Fabiana Andréa Moura, Maria Izabel Siqueira de Andrade, Thatiana Regina Fávaro, Bruna Merten Padilha e Gabriela Rossiter Stux Veiga por todo carinho, amor e cuidado. Levarei sempre comigo todos os ensinamentos que aprendi com vocês.

## RESUMO

VASCONCELOS, J.V.V.V.A. de. “**INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO DIETÉTICA CARDIOPROTETORA SOBRE A ANÁLISE DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DO PLASMA DE SOBREVIVENTES A INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO**”. Projeto de trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em Nutrição) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024.

**Introdução:** Um dos fatores que colaboram para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, é o estresse oxidativo. Para contrabalançar esse sistema oxidante, os antioxidantes trabalham como uma rede integrada de proteção, sendo a Capacidade Antioxidante Total do Plasma (TAS) o efeito do resultado da atuação sinérgica de vários antioxidantes presentes no meio intracelular. **Objetivo:** Identificar o efeito da orientação dietética cardioprotetora (DICA-BR) sobre a capacidade antioxidante total do plasma de pessoas sobreviventes a Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) em serviços de referência do Sistema único de Saúde (SUS), no Estado de Alagoas. **Métodos:** Foram estudados 77 portadores de IAM no período da internação (*Baseline* - BL) e reavaliados após seis meses (Pós *baseline* - PBL), randomizados em grupo intervenção (GI: DICA-BR) e controle (GC: orientação nutricional padrão do hospital). Foi utilizado o ensaio de capacidade antioxidante total equivalente ao *trolox*. A análise estatística foi realizada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov* e aplicado o teste não paramétrico de *Wilcoxon*, adotando  $p < 0,05$ . **Resultados:** A amostra estudada ( $n=77$ ), distribuiu-se em 61% GI e 39% GC, com uma maioria de mulheres (64,9%), com média de idade de  $62,22 \pm 9,58$  anos e predominantemente de idosos (59,7%). A classe econômica revelou maciça maioria de indivíduos de baixa renda (84,42%). Quanto ao TAS, a mediana do GI e GC foram semelhantes ( $\Delta = 0,51$ ,  $p > 0,05$ ). Entretanto, o GI apresentou uma elevação de 7x, em comparação ao grupo controle (5x), considerando os níveis mínimos do TAS BL *versus* níveis máximos no TAS PBL. **Conclusão:** Embora os grupos estudados tenham evoluído com elevação semelhante do TAS ( $\Delta$ ), a maior elevação dos níveis de TAS no GI com base no TAS BL *versus* PBL, sugere que uma intervenção cardioprotetora parece ser mais consistente na melhora da capacidade antioxidante total.

**Palavras-Chave:** Antioxidantes; Estresse oxidativo; Orientação dietética; Infarto agudo do miocárdio.

## ABSTRACT

**Introduction:** One of the factors contributing to the development of cardiovascular diseases is oxidative stress. To counterbalance this oxidative system, antioxidants function as an integrated network of protection, with the Total Antioxidant Capacity of Plasma (TAS) reflecting the synergistic action of various antioxidants present in the intracellular environment. **Objective:** To identify the effect of cardioprotective dietary guidance (DICA-BR) on the total antioxidant capacity of plasma in survivors of Acute Myocardial Infarction (AMI) in referral services of the Unified Health System (SUS) in the state of Alagoas. **Methods:** A total of 77 AMI patients were studied during hospitalization (Baseline - BL) and re-evaluated after six months (Post-baseline - PBL). Participants were randomized into an intervention group (IG: DICA-BR) and a control group (CG: standard hospital nutritional guidance). The total antioxidant capacity was measured using the Trolox equivalent assay. Statistical analysis was performed using the Kolmogorov-Smirnov test, and the non-parametric Wilcoxon test was applied, adopting a p-value of  $<0.05$ . **Results:** The study sample ( $n=77$ ) was divided into 61% IG and 39% CG, with a majority of women (64.9%), an average age of  $62.22 \pm 9.58$  years, and predominantly elderly individuals (59.7%). The economic class revealed a significant majority of low-income individuals (84.42%). Regarding TAS, the median values in both IG and CG were similar ( $\Delta = 0.51$ ,  $p>0.05$ ). However, the IG showed a sevenfold increase in TAS, compared to fivefold in the CG, when comparing minimum BL TAS levels to maximum PBL TAS levels. **Conclusion:** Although both groups showed a similar increase in TAS ( $\Delta$ ), the greater elevation of TAS levels in the IG based on BL versus PBL suggests that cardioprotective dietary intervention may be more consistent in improving total antioxidant capacity.

**Keywords:** Antioxidants; Oxidative stress; Dietary guidance; Acute myocardial infarction.

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....  | 7  |
| <b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....   | 9  |
| 2.1 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS<br>(DCNT) E DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES (DCV)..... | 9  |
| 2.2 INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO.....   | 10 |
| 2.3 ESTRESSE OXIDATIVO.....   | 11 |
| 2.3.1 Sistema enzimático.....   | 13 |
| 2.3.2 Sistema não enzimático.....   | 15 |
| 2.3.2.1 Antioxidantes dietéticos.....   | 15 |
| 2.3.2.2 Tocoferol (vitamina E) .....  | 16 |
| 2.3.2.3 Ácido ascórbico (vitamina C) .....  | 16 |
| 2.3.2.4 Carotenóides .....  | 17 |
| 2.3.2.5 Polifenóis e flavonóides.....   | 18 |
| 2.3.2.6 Selênio.....  | 19 |
| 2.3.2.7 Padrões de consumo alimentar.....   | 20 |
| 2.4 BIOMARCADORES DO ESTRESSE OXIDATIVO.....  | 20 |
| 2.4.1 Capacidade antioxidantes total do plasma.....   | 21 |
| 2.5 ESTRESSE OXIDATIVO E INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO.....  | 22 |
| 2.6 DICA-BR.....  | 23 |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....  | 25 |
| 3.1 TIPO DE ESTUDO.....   | 25 |
| 3.2 PÚBLICO-ALVO.....   | 25 |
| 3.3 PLANO AMOSTRAL E COLETA.....  | 26 |
| 3.4 VARIÁVEIS.....  | 27 |
| 3.4.1 Variável dependente.....  | 27 |
| 3.4.2 Variável independente.....  | 27 |
| 3.5 ANÁLISE DO TAS ( <i>Total Antioxidant Status</i> ) .....  | 27 |
| 3.6 DICA-BR.....  | 28 |
| 3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....  | 29 |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....   | 29 |
| <b>5. CONCLUSÃO</b> .....   | 35 |
| REFERÊNCIAS.....  | 36 |
| APÊNDICES.....  | 45 |
| ANEXOS.....   | 53 |

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as doenças cardiovasculares (DCV) atingem uma taxa de 32% de óbito e constituem, atualmente, a principal causa de morbimortalidade no mundo, tendo como um dos principais desfechos o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). O IAM é ocasionado pela morte das células musculares cardíacas, resultado da obstrução do fluxo sanguíneo, devido à formação, em longo prazo, da placa aterosclerótica, que se configura Doença Arterial Coronariana (DAC). Desse modo, o desenvolvimento dos desfechos cardiovasculares sofre relação com a presença ou ausência de fatores de risco modificáveis, que podem auxiliar na proteção cardiovascular, como a ingestão de alimentos de elevado valor nutricional, com uma dieta rica em alimentos e compostos antioxidantes, a prática de atividade física, a cessação do tabagismo, entre outras (BRANT et al, 2022; NILSON et al, 2020).

Reconhecendo essa relação, o Ministério da Saúde, em parceria com o Instituto de Pesquisa do Hospital do Coração de São Paulo, desenvolveu cartilha “Alimentação Cardioprotetora Brasileira” (Também denominada Dieta Cardioprotetora Brasileira - DICA-BR), elaborada seguindo recomendações nutricionais preconizadas nas diretrizes brasileiras voltadas para o cuidado do paciente com DCV e tem por objetivo direcionar o tratamento e o controle dessas enfermidades. Dessa forma, a DICA-BR promove a adoção de um padrão alimentar que protege a saúde cardiovascular e é indicada para indivíduos que apresentam fatores de risco cardiometabólicos, como Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemias, excesso de peso e DCV, ou indivíduos que já sofreram algum evento como IAM, acidente vascular encefálico ou doença vascular periférica, visando prevenir um novo evento (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, um dos fatores que colaboram para o desenvolvimento de patogêneses cardiometabólicas, é o estresse oxidativo. Este, por sua vez, se caracteriza pelo desequilíbrio, em nível celular, entre os sistemas pró-oxidantes e antioxidantes, com favorecimento dos primeiros, seja por maior produção destes, seja por menor produção ou aporte de antioxidantes. Esse arcabouço celular gera as espécies reativas de oxigênio (EROs), de nitrogênio (ERN), entre outras, que são substâncias metabolizadas através da via oxidativa, com

elétrons desemparelhados. Estas EROs inclusive, são formadas em importantes processos fisiológicos, como a respiração celular e a fagocitose. Entretanto, quando estão em excesso no organismo, os sistemas antioxidantes não consegue atenuar e se instala o desbalanço redox ou estresse oxidativo. Nesta condição, processos de oxidação e/ou redução de compostos orgânicos, das contidas nas matrizes celulares, sejam das membranas extracelulares, sejam de suas organelas, tais como lipídios, ácidos nucleicos (DNA) e proteínas são desencadeados formando EROs e ERNs em preponderância, instalando-se assim o estresse oxidativo (VASCONCELOS et al., 2007; SIES, JONES 2020; SILVESTRINI et al., 2023).

Na condição da DAC, que precede o IAM, esse processo oxidativo desempenha um papel importante na formação de placas de ateroma ou da presença de lesão aterosclerótica, que é um fenômeno comumente evidenciado em pacientes com DCV, em especial e obrigatoriamente no IAM. Desse modo, os fatores envolvidos na patogênese do IAM, como a obesidade, tabagismo, sedentarismo e dieta, têm como passo inicial o dano ao endotélio, acarretado pelo estresse oxidativo e por vias de inflamação. Um mecanismo central é promover a disfunção endotelial devido a uma resposta inflamatória ocasionada pela diminuição da disponibilidade de óxido nítrico, tendo em vista que este composto desempenha uma importante função na homeostase vascular (WANG, CHUN, CANÇÃO, 2013; SILVIA. CERCHIARO, HONÓRIO, 2011; STEVEN et al., 2019).

Para contrabalançar esse desequilíbrio os antioxidantes trabalham como uma rede integrada de proteção, e, isoladamente, nenhum destes compostos são capazes de predizer o *status* antioxidante geral *in vivo*. Desse modo, a Capacidade Antioxidante Total do Plasma (TAS: *Total Antioxidant Status*) diz respeito ao resultado da atuação sinérgica de vários antioxidantes presentes no meio intracelular (VASCONCELOS et al., 2007; SILVESTRINI et al., 2023). Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo identificar o efeito da orientação dietética cardioprotetora sobre a capacidade antioxidante total de indivíduos sobreviventes ao IAM em serviços de referência da rede pública do Estado de Alagoas. Este estudo visa verificar associação entre o TAS plasmático após orientação dietética com a alimentação cardioprotetora brasileira.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT) E DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES (DCV)

As DCNT, que compreendem as patologias relacionadas ao aparelho circulatório (DCV), diabetes, câncer e doença respiratória crônica, representam a maior causa de morbimortalidade no país, tendo em vista que as consequências do seu desenvolvimento impactam diretamente na saúde e na qualidade de vida dos seus portadores (MALTA; PEREIRA, 2023). Em 2023, dados da estatística cardiovascular, realizada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, encontrou achados que 30% das mortes no Brasil são advindas de DCV, demonstrando prevalência de casos com o avanço da idade, independente do gênero (OLIVEIRA et al., 2024).

Além disso, vale ressaltar que as DCNTs também se relacionam com morte prematura de indivíduos com faixa etária de 30 a 69 anos, atribuindo como principal causa as DCV. Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) apresentou dados que demonstram um percentual de 45% da população adulta com alguma DCNT (MALTA et al., 2019; ARAÚJO et al., 2022).

Os fatores de risco comportamentais, relacionados ao desenvolvimento das DCNTs, englobam o tabagismo, consumo de álcool, alimentação nutricionalmente inadequada e o sedentarismo. Vale ressaltar que essas condições são consideradas modificáveis para o desenvolvimento das doenças e, a mudança de hábitos, se configura como uma estratégia para a prevenção dos quadros patológicos. Além disso, políticas públicas devem ser fortalecidas visando propor maior acessibilidade da população ao ambiente alimentar e ao comportamento saudável, visando controle e o tratamento das DCV (LOUZADA et al., 2023; ARAÚJO et al., 2022).

O Estudo de Carga Global de Doenças (*Global Burden of Disease Study* -GBD), que é uma abordagem de dados epidemiológicos, têm como característica apresentar a magnitude de perda de saúde através da presença de determinadas patologias e sua relação com os fatores de risco. De acordo com o GBD, do ano de 2019, as DCV foram a principal causa de morte no Brasil, com prevalência de 6,1%. As DCNT são responsáveis, em nível global, por 70%

das causas de morte e, desse percentual, cerca de 45% são provenientes de doenças cardiovasculares. No Brasil, esse número corresponde a 72% das mortes por DCNTs, com 30% causadas por algum defeito cardiovascular (ASSUNÇÃO; FRANÇA, 2020; OLIVEIRA et al., 2022). Mediante esses dados alarmantes, a Organização Mundial de Saúde, na Agenda de 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, articulou a necessidade do comprometimento dos países-membros para a redução de 30% de mortalidade prematura pelas DCNTs, em especial as DCV (POLANCZYK, 2020).

## **2.2 INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO**

O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) é uma doença de caráter agudo, provocado pela formação de um coágulo que causa obstrução abrupta do sangue pela artéria coronária, acarretando na redução da quantidade de oxigênio e sangue circulante, causando necrose (morte) total ou parcial do terço deste órgão que recebe irrigação. Normalmente, este coágulo está associado a uma placa de ateroma, composta de colesterol, que ocorreu através da deposição deste composto de maneira sustentada, sem que houvesse intervenção. O IAM se manifesta, clinicamente, por dor e disritmias, tendo em vista a instabilidade do sistema de geração de impulsos elétricos que controlam as batidas do coração. Quando este quadro não é brevemente solucionado, o indivíduo apresenta falta de oxigenação no músculo cardíaco, que pode levá-lo à óbito por dano irreparável do órgão (THYGESEN et al., 2018; KONIJNENBERG et al., 2019; JANNOTTI et al., 2023).

O diagnóstico de morte tecidual cardíaca pode ser estabelecido por meio do eletrocardiograma (ECG) e pela elevação dos níveis de sensíveis marcadores biológicos, como a troponina cardíaca e creatinoquinase fração MB (CK MB). Além disso, vale salientar que diversos fatores de risco podem corroborar para a formação da placa de aterosclerose e que desencadeiam o IAM, sendo os principais responsáveis relacionados com o estilo de vida, composição da dieta, uso de substâncias e hábitos do paciente (THYGESEN et al., 2018; KONIJNENBERG et al., 2019; JANNOTTI et al., 2023).

O IAM se configura como uma das principais causas de morbimortalidade no Brasil e no mundo. Dados de 2013, do Departamento de Informática do

Sistema Único de Saúde (DataSUS) demonstram que, no Brasil, o IAM foi a principal causa de morte cardíaca, apresentando aumento de 48% entre os anos de 1996 e 2011, acarretando um custo elevado para o sistema único de saúde, para os serviços de atenção primária em saúde e para internações (COSTA et al., 2018; ARAÚJO et al., 2022).

### **2.3 ESTRESSE OXIDATIVO**

As espécies reativas de oxigênio (ERO), de nitrogênio (ERN) ou espécies reativas não radicais são partes essenciais de processos fisiológicos e metabólicos, pois atuam como transportadores de elétrons em proporções adequadas, contribuindo tanto em nível celular, pela produção de energia (ATP), através da cadeia transportadora de elétrons, como na fertilização do óvulo, fagocitose, ativação de genes, sinalização intercelular, defesa do organismo em um processo infeccioso e outros mecanismos; quanto em nível sistêmico, com a regulação da pressão arterial, geração de resposta inflamatória e função cognitiva. Entretanto, a vigência da produção destas espécies (radicalares ou não) em excesso, podem suceder danos oxidativos. Diante disso, como uma forma de limitar os níveis intracelulares deste arcabouço metabólico, o organismo dispõe de um sistema complexo de defesa antioxidante, que tem como principal função reduzir ou inibir os estes danos (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

O estresse oxidativo é o resultado do desequilíbrio entre a produção de espécies reativas, que constituem o sistema pró-oxidante, em relação ao antioxidante. Este processo, quando em excesso, causa danos às macromoléculas, com maior expressão de lipídios (peroxidação dos lipídios de membrana), carboidratos, proteínas e ácidos nucleicos, causando desequilíbrio homeostático, afetando sua função biológica e a estrutura bioquímica de maneira irreversível. Além disso, a cronicidade do estresse oxidativo está associado ao envelhecimento, transformação e morte celular, corroborando para a lesão dos sistemas orgânicos e o processo etiológico de diversas patologias crônicas não transmissíveis, como aterosclerose, câncer, doença de Alzheimer e Parkinson, bem como de doenças cardiovasculares (GHISELLI et al., 2000; FERRARI,

2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

Desse modo, as mudanças que ocorrem no balanço redox podem, por consequência, gerar o estresse oxidativo, com intensidade e patogenicidade dependentes das concentrações plasmáticas de espécies pró e antioxidantes, da compartimentalização celular e da reação de células-alvo. De maneira constante, as células do organismo podem sofrer com a atuação dos sistemas pró-oxidantes, haja vista que a produção de ERO incluem a respiração celular e de processos metabólicos, que podem vir a partir de fontes endógenas (mitocôndrias, peroxissomas, lipoxigenases, NADPH oxidase, citocromo P450 e citocinas inflamatórias) ou através de fontes exógenas (radiação, quimioterápicos e xenobióticos) (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

Os mecanismos associados à produção dos radicais livres ocorrem nas mitocôndrias (principal fonte na geração destes compostos), membranas celulares e citoplasma. Em condições fisiológicas naturais, os organismos aeróbicos metabolizam cerca de 85% a 90% do  $O_2$  consumido pela mitocôndria, durante o arcabouço realizado pela cadeia transportadora de elétrons. Os outros 10% a 15% são utilizados por enzimas, como as oxidases. No entanto, deste metabolismo podem ser formados os radicais livres (espécies que apresentam um elétron desemparelhado em sua última camada eletrônica), ocorrendo desvio de 2-5% do oxigênio presente no metabolismo da mitocôndria para outra via metabólica. Esse  $O_2$  desviado sofre redução univalente, gerando radicais livres (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

As ERO podem ser formadas por moléculas neutras, como o peróxido de hidrogênio e de ânion superóxido, ou radicais, como a hidroxila e apresentam uma determinada cascata de transições, em que podem ocasionar transmutações entre seus compostos. De maneira geral, a quantidade de oxigênio perdida na redução univalente do  $O_2$  na cadeia transportadora de elétrons resulta na geração de radicais superóxido ( $O_2^{\cdot-}$ ), que desempenha

importante papel na gênese de outras espécies reativas, como a hidroxila ( $\text{OH}^\cdot$ ) e, ainda, peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) (não é um radical livre, mas apresenta alto potencial reativo e pode se difundir pela membrana celular, causando lesão). Além disso, se o ânion superóxido ( $\text{O}_2^{\cdot-}$ ) reage com o óxido nítrico (NO) é formado o peroxinitrito ( $\text{ONOO}^-$ ), um composto altamente reativo. Essas reações ocorrem mediante a ação de enzimas e com a participação de íons de ferro e cobre, por serem compostos com capacidade altamente catalisadora (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

Em conjunto com a formação de ERO e ERN, o organismo produz um arcabouço antioxidante natural e potente para controle, inibição e redução dos efeitos deletérios da capacidade do sistema pró-oxidante. Essa defesa pode ser através de um sistema enzimático, com a presença da superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutatona peroxidase (GPx), dentre outras; e do sistema não enzimático, que pode ser advindo do meio externo, neste caso, através da dieta, que consiste na ingestão de alimentos fonte de carotenóides, tocoferóis, ácido ascórbico (vitamina C), flavonóides,  $\beta$ -caroteno (precursor de vitamina A), entre outros; além de outras substâncias endógenas, como a glutatona (GSH), ácido úrico, transferrina (transporte do ferro) e ceruloplasmina (transporte do cobre e oxidação do ferro para ser captado pela transferrina) (VASCONCELOS, 2007). Vale salientar que os metais de transição, como o ferro e o cobre, devem ser transportados associados com proteínas, considerando que estes podem, potencialmente, se relacionar com outros compostos, sofrendo reações redox e formando espécies reativas (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

### 2.3.1 Sistema enzimático

**Superóxido dismutase (SOD):**  $2\text{O}_2^{\cdot-} + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{SOD}} \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$

Catalisa a conversão do radical superóxido ( $\text{O}_2^{\cdot-}$ ) em peróxido de hidrogênio  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

**Catalase (CAT):**  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

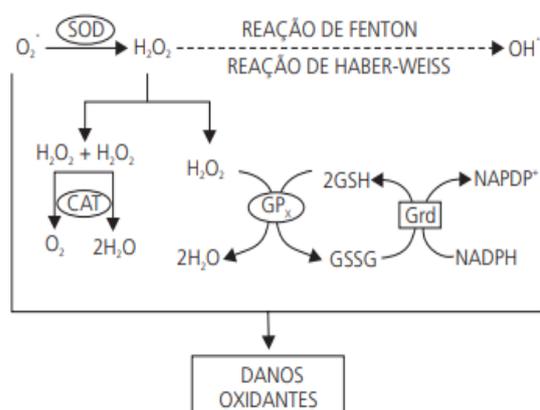
Catalisa a conversão do peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ).



A glutathiona reduzida (GSH) e o peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) são catalisados pela glutathiona peroxidase em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e glutathiona oxidada (GSSG). A GSSG é responsável pela manutenção do estado redox intracelular natural.

Essas enzimas no organismo têm papel fundamental no controle da geração de radicais livres e das espécies não-radicais. Vale salientar que a atuação da CAT e da GPx se conversam, tendo em vista que ambas irão impedir o acúmulo do peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). A ação deletéria deste composto é de alta complexidade, considerando que a mesma não se trata de um radical livre, mas que apresenta alto potencial reativo; além de participar da formação do radical  $\text{OH}^\bullet$ , por meio das reações de Fenton e Haber-Weiss ( $\text{H}_2\text{O}_2$  reage com íons de ferro e cobre) (figura 1), que não apresenta sistema enzimático de defesa e é o composto com maior instabilidade e de maior potencial reativo (geração de danos oxidativos, principalmente no que se trata da alteração da estrutura e função biológica das membranas celulares), corroborando na importância essencial das enzimas supracitadas neste mecanismo de inibição do  $\text{H}_2\text{O}_2$  (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

**Figura 1.** Demonstração da integração dos sistemas de defesa enzimático



**Fonte:** Extraído de BARBOSA et al., 2010

### 2.3.2 Sistema não enzimático

Compreendem, em sua grande maioria, os compostos que são advindos da dieta, como as vitaminas, minerais e compostos fenólicos. Além disso, podem ser antioxidantes agrupados em compostos produzidos pelo organismo, como a glutathiona, a ubiquinona e o ácido úrico, dentre outros (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

Quanto à glutathiona, sua principal função é de cofator da família de enzimas que englobam a glutathiona peroxidases (GPx), atuando contra a oxidação de biomoléculas. A ubiquinona (ou coenzima Q<sub>10</sub>), atua como antioxidante e apresenta seu papel de fundamental importância na cadeia respiratória mitocondrial, previne a oxidação do DNA, impede a disfunção endotelial, entre outras. O ácido úrico, derivado do metabolismo das purinas, é capaz de proteger o DNA e os lipídios da ação das espécies reativas (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

#### 2.3.2.1 Antioxidantes dietéticos

No que se refere a modulação do sistema antioxidante, os fatores dietéticos são essenciais para tanto aumentar o balanço de nutrientes que combatem as espécies reativas, quanto pela ingestão de alimentos que favoreçam o sistema pró-oxidante (gorduras saturadas, *trans*, açúcares). Estudos sobre o combate ao estresse oxidativo já demonstraram que o consumo de vitaminas e minerais antioxidantes, de forma isolada ou combinada, em indivíduos saudáveis, pode reduzir marcadores de espécies reativas apresentar aumento de atividade antioxidante. Ressalta-se que a participação desses compostos estão associadas com a capacidade de atuar nas reações de oxido-redução, seja doando, seja recebendo elétrons, além de auxiliar enzimas antioxidantes endógenas. Além disso, vale destacar que uma alimentação baseada nestes compostos, que compreendem o grupo verde da DICA-BR, devem ser consumidos em total sinergia, considerando a interação entre os mais diversos nutrientes, para compor uma dieta balanceada. O consumo de alimentos com alto teor de carboidratos e lipídios pode propiciar a alta liberação

de glicose, ácidos graxos livres e lipídios na circulação, acelerando a ativação de superóxidos (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

### **2.3.2.2 Tocoferol (vitamina E)**

É uma vitamina lipossolúvel, que se refere a família de tocoferóis e tocotrienóis que apresentam sua atividade antioxidante ao doar H<sup>•</sup> (hidrogênio radicalar) para o radical peroxila, acarretando ação na interrupção da peroxidação lipídica das lipoproteínas de baixa densidade (LDL), que representam papel responsável de transporte de colesterol e ácidos graxos para órgãos importantes do organismo, como o fígado. Vale ressaltar que o acúmulo de LDL pode corroborar na formação da placa aterosclerótica, que está diretamente ligada ao IAM. Além disso, ele tem capacidade de impedir que haja propagação das reações em cadeia, produzidos pelos radicais livres, em membranas biológicas. Desse modo, esta vitamina lipossolúvel é um antioxidante que irá atuar como um capturador de radical peroxila, agindo, portanto, na proteção de ácidos graxos polinsaturados presentes na bicamada lipídica de lipoproteínas e de membranas celulares (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

### **2.3.2.3 Ácido ascórbico (vitamina C)**

Trata-se de uma vitamina hidrossolúvel, essencial aos indivíduos pois não podem ser sintetizados a partir da glicose e está associada a diversas funções biológicas, sendo cofator de diversas enzimas, além de corroborar na absorção intensificada do ferro dietético no trato gastrointestinal ao reduzir a forma férrica a ferrosa. Tem como uma de suas funções primordiais a prevenção do escorbuto, uma patologia que acarreta repercussões na pele, gengiva e outras partes do corpo. Essa doença é causada pelo defeito na modificação da pós-tradução do colágeno, do qual a vitamina C é moduladora dessas reações. Logo, a deficiência da vitamina, acarreta o desenvolvimento da doença. Além disso, a vitamina C atua como um potente agente redutor de espécies reativas, bem como tem alto potencial de regenerar o  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E), que, em conjunto, auxiliam no mecanismo de proteção contra a lipoperoxidação.

(BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

A atuação deste composto como ascorbato tem efeito antioxidante ao doar  $H^{\bullet}$  ou  $H^+ + e^-$  para um radical livre, sobre ERRO e ERN. Ela é considerada o antioxidante mais importante em fluidos extracelulares, pois atua de maneira eficiente sobre o radical superóxido ( $O_2^{\bullet-}$ ), o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ), os radicais hidroxila ( $\bullet OH$ ) e peroxila ( $ROO^{\bullet}$ ), e o oxigênio singlete ( $^1O_2^*$ ). Dessa forma, seu efeito antioxidante pode proteger as membranas celulares, pois inibe o início da peroxidação lipídica ou por regenerar o  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E). Nesse sentido, a ingestão destas vitaminas deve ser feita de maneira combinada, para aumentar o efeito protetor e tornar a atuação antioxidante de ambas de maneira eficiente. Entretanto, vale ressaltar que em algumas situações, o ascorbato pode interagir com metais de transição, como o cobre e o ferro, tornando o efeito de caráter pró-oxidante, pois pode reduzir esses compostos e favorecer a reação de Fenton e Haber Weiss, citada anteriormente (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

#### **2.3.2.4 Carotenóides**

São pigmentos naturais, produzidos por plantas, algas, microrganismos, frutas e fungos, presentes na natureza e que apresentam constituição lipossolúvel. Desse modo, faz-se necessário que haja o consumo destes alimentos, que apresentam coloração avermelhada, alaranjada ou amarelada. (referências) Os carotenóides são subdivididos de acordo com sua estrutura bioquímica em carotenos, sendo classificados como hidrocarbonetos em:  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno e licopeno; e as xantofilas, que possuem oxigênio em sua composição, compostos pela luteína, zeaxantina e  $\beta$ -criptoxantina. A sua estrutura química, formada por ligações duplas, favorece a capacidade desse composto de atuar neutralizando as espécies reativas, tendo em vista que estes podem atuar na transferência de elétrons, por reações de oxido-redução, na adição e na remoção de hidrogênio (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al.,

2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

Vale ressaltar que, alguns carotenóides, como  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e  $\beta$ -caroteno, podem ser convertidos através de reações metabólicas importantes, na forma biologicamente ativa da vitamina A (retinóides). Esta vitamina tem atuação benéfica no metabolismo bioquímico do organismo, regulando a adipogênese e acarretando a redução do estresse oxidativo, além de ser um importante fator adjunto da saúde ocular. O consumo de frutas e hortaliças auxiliam no aumento dos níveis de carotenóides plasmáticos e parece estar associado com a redução de doenças coexistentes nas quais o estresse oxidativo está presente de forma relevante, como as cardiovasculares. Ademais, a atuação do  $\beta$ -caroteno, em concentrações mais baixas de oxigênio, pode eliminar o oxigênio singlete e sequestrar radicais peroxila, que causam efeitos deletérios aos ácidos nucleicos e peroxidação lipídica. Entretanto, a atividade dos carotenóides, como efeito antioxidante, depende da baixa pressão parcial do oxigênio. Do contrário, em altas concentrações, este composto atuará como pró-oxidante (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

### **2.3.2.5 Polifenóis e flavonóides**

Esse grupo se caracteriza por apresentar a maior quantidade de antioxidantes presentes na dieta, e estão inseridos em algumas bebidas, como café e chá preto, além do feijão, e outros vegetais (estes sintetizam diversos compostos fenólicos e polifenólicos). Eles podem atuar tanto em meio aquoso, quanto na camada fosfolipídica e tem potencial ação de poder redutor do grupo hidroxila, o qual produz radicais livres, estabilizando-o. Esse efeito potencial destes compostos parece ter redução do risco de disfunção endotelial, pois aumenta a síntese de óxido nítrico, que, apesar de ser um radical livre, também é um composto vasodilatador que auxilia a passagem de sangue e oxigênio a nível arterial, favorecendo a saúde do coração. Ademais, alguns compostos polifenólicos, como as proantocianidinas, presentes nas oleaginosas, parecem ser capazes de reparar os danos causados por ERO no DNA (BARBOSA et al.,

2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

Além disso, os flavonóides, substâncias antioxidantes presentes nos vegetais de um modo geral, tem como propriedade benéfica na atuação contra os sistemas pró-oxidantes, a capacidade de sequestrar os radicais livres, como os ânions-radicaís superóxido, radicais hidroxila e óxido nítrico. Além disso, esses compostos podem se ligar aos metais de transição, como cobre e ferro, inibindo que as reações de Fenton sejam realizadas e prevenindo a formação do radical  $\cdot\text{OH}$ , que é um composto altamente reativo (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

Os compostos fenólicos frequentemente estudados são o ácido caféico, o ácido gálico e o ácido elágico, que apresentam considerável importância na atuação antioxidante ao inibir o processo de peroxidação lipídica. Vale ressaltar que estes compostos fenólicos, além da sua atuação antioxidante em determinados sistemas, não apresentam necessariamente ação de proteção em todas as células e tecidos dos danos oxidativos, tendo em vista que estes compostos podem apresentar atividade pró-oxidante quando em excesso, ou em determinadas situações (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

### **2.3.2.5 Selênio**

O selênio é um mineral de fundamental importância para o sistema antioxidante. Sua atuação se dá como cofator de atividades metabólicas, através da associação deste composto às selenoproteínas, que são importantes na produção e atividade da enzima glutathiona peroxidase, que apresentam atuação na redução do peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) a água e glutathiona oxidada (GSSG) (BARBOSA et al., 2010; CATANIA et al., 2009; BIANCHI, ANTUNES, 1999; CERQUEIRA, MEDEIROS, AUGUSTO, 2007; VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

O sistema antioxidante, tanto enzimático, quanto o não enzimático, demonstra benefícios no estado nutricional, tendo em vista que estes estão presentes em vitaminas, minerais e proteínas, que participam da formação deste sistema ou atuam na atividade das enzimas antioxidantes no organismo (VASCONCELOS, SILVA, GOULART, 2006).

### **2.3.2.7 Padrões de consumo alimentar**

Os padrões de consumo alimentar devem ser estudados, visando compreender seus impactos na prevenção do estresse oxidativo e a avaliação de sua capacidade antioxidante. A dieta DASH “Dietary Approaches to Stop Hypertension” é um padrão alimentar que apresenta associação com a diminuição do dano oxidativo e aumento do TAS, tendo em vista que seu consumo abrange alimentos como frutas, vegetais e laticínios desnatados, com baixo teor de colesterol, visando a diminuição dos níveis pressóricos. A dieta do mediterrâneo tem sido apontada como importante padrão dietético para redução da morbimortalidade de doenças cardiovasculares. Ela se baseia na ingestão de frutas, vegetais, carboidratos complexos, azeite de oliva, vegetais, cereais, aves e vinhos, além do consumo reduzido de açúcares, carne vermelha e gorduras. Desse modo, ela impacta nos níveis pressóricos, peso corporal, inflamação vascular, aterosclerose, entre outros, o que caracteriza essa dieta com um papel antioxidante (BRICARELLO et al., 2020 TUTTOLOMONDO et al., 2019; RAMÓN-ARBUÉS, 2020). A exemplo da dieta mediterrânea, que consiste em um padrão alimentar saudável habitual daquela região, a DICA-BR traz uma proposição de dieta saudável com alimentos típicos da cultura brasileira considerando a regionalização, e que servem como potencializadoras do tratamento e da prevenção das doenças cardiovasculares (BRASIL, 2018).

Para além dos fatores dietéticos, o estresse oxidativo pode ser modulado pela atividade física, tabagismo e alcoolismo.

## **2.4 BIOMARCADORES DO ESTRESSE OXIDATIVO**

Estes marcadores são utilizados na medida em que a produção de espécies reativas se sobrepõe à atividade dos antioxidantes, favorecendo a oxidação de biomoléculas importantes, ocasionando na formação de metabólitos

específicos. Estes, podem ser identificados e quantificados, através de um fluido biológico, apresentando técnica não invasiva e análise facilitada. Entre os marcadores, destacam-se: malondialdeído (MDA), que reagem com o ácido tiobarbitúrico - TBARS, Prostaglandin F2-Alfa-8, Isoprostane-8-epiPGD2 $\alpha$ , LDL oxidada, grupos carbonilas, entre outros (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

#### **2.4.1 CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DO PLASMA**

No início dos anos 90, o grupo do pesquisador Nicholas J. Miller, desenvolveu uma técnica para avaliar o “Total Antioxidant Capacity (TAC)”. Este teste reúne a atividade antioxidante de todos os componentes, dietéticos e endógenos, de uma amostra biológica, demonstrando o efeito sinérgico entre elas no organismo, diferentemente de avaliar, isoladamente, os compostos enzimáticos e não enzimáticos existentes (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

A capacidade antioxidante total equivalente ao trolox “Trolox equivalent antioxidant capacity” (TEAC), criado por Miller, foi transformada em um kit diagnóstico pela "Randox Laboratories Ltd". Neste teste (TEAC), o cátion radical derivado do ABTS (2,2'-Azino-di-[3-etilbenzotiazolinasulfonato]) é incubado junto com uma peroxidase (metmioglobina), produzindo o radical ABTS<sup>+</sup>, com uma coloração de aspecto azul-esverdeado. Os resultados encontrados são expressos em mmol de equivalentes de Trolox (antioxidante) a uma solução de 1,0 mmol/l da substância sob investigação (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023). Os valores de referência com relação ao TAS no plasma ou soro utilizado pelo kit da randox, foi de  $1,410 \pm 0,12$ .

Vale ressaltar que estes valores são relativos a pessoas saudáveis, sendo sugestivo que cada laboratório apresente seus próprios valores de referência, de acordo com sexo, fatores demográficos, socioeconômicos, entre outros, que podem interferir na resposta antioxidante (GHISELLI et al., 2000; FERRARI,

2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

Além do TEAC, outros testes podem ser utilizados para identificar o TAS, e eles podem variar de acordo com o tipo de radical gerado pela amostra, o indicador de oxidação escolhido e a detecção. Estes são reconhecidos como ensaios de capturação (“trap assays”). Estes englobam TRAP (*total radical – trapping antioxidant parameter*), ORAC (*Oxygen radical absorbance capacity*) e FRAP (*Ferric reducing ability of plasma*) (GHISELLI et al., 2000; FERRARI, 2010; BARBOSA et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2007; BRIEGER et al., 2012; SILVESTRINI et al., 2023).

## **2.5 ESTRESSE OXIDATIVO E INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO**

As espécies reativas, formados no estresse oxidativo, podem agir na gênese da peroxidação lipídica, oxidar proteínas e causar danos irreversíveis ao DNA. O coração necessita de oxigênio, o que o torna mais suscetível à atuação do estresse oxidativo. Desse modo, na isquemia, as células cardíacas apresentam menor defesa contra EROS, ao mesmo tempo que a produção destes aumenta. A relação entre o estresse oxidativo com a presença do IAM está intensificada quando fatores de risco estão presentes, associados com a ingestão dietética baixa em nutrientes essenciais para saúde cardiovascular, a obesidade abdominal e problemas relacionados com o metabolismo do lipídio no organismo (ZODDA et al., 2023; NERI et al., 2015).

Desse modo, as espécies reativas podem intensificar oxidação de lipoproteínas de alta densidade (HDL), causando prejuízos na função biológica deste composto e no transporte do colesterol, corroborando para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Além disso, a obesidade pode atuar como cofator do estresse oxidativo na oxidação da lipoproteína de baixa densidade (LDL), corroborando na formação de placas de aterosclerose. Outro fator importante que corrobora ao dano miocárdico é a produção de ânion superóxido a partir da oxidação de catecolaminas, que durante este processo, os níveis de catecolaminas elevados são liberados em excesso, gerando EROS, que apresentam efeitos cardiotoxicos, como as arritmias (ZODDA et al., 2023; NERI et al., 2015).

O endotélio vascular tem importante ação no desenvolvimento do IAM tendo em vista que este pode preceder a aterogênese ou predispondo quadro de trombos. Assim, vale ressaltar que a disfunção vascular, que sofre ação das espécies reativas, pode ser um fator primário para o desenvolvimento de distúrbios vasculares. Além disso, segundo Bugger e Pfeil (2020), as espécies reativas que são advindas das mitocôndrias podem impulsionar mecanismos que corroboram para a lesão de isquemia-reperfusão e na remodelação pós-evento, como dano oxidativo, sendo potencialmente causadores de dano cardíaco (ZODDA et al., 2023; NERI et al., 2015).

## **2.6 DIETA CARDIOPROTETORA BRASILEIRA (DICA-BR)**

A alimentação, além dos aspectos nutricionais para a manutenção da vida (aspecto biológico, individual), abrange aspectos coletivo que incluem perspectivas culturais, ambientais e econômicas de uma comunidade, configurando uma importante forma de representação social. Logo, a partir dessa função simbólica, ela contribui para a organização e criação de políticas públicas de saúde. No Brasil, a criação do Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) (BRASIL, 2014) assume um papel essencial de viabilizar e instrumentalizar os princípios e recomendações de uma alimentação adequada e saudável na perspectiva individual e coletiva (AMBROSI; GRISOTTI, 2022). Mudanças nos padrões de consumo alimentar têm sido observadas, apresentando um aumento da ingestão de produtos fabricados industrialmente, com alto teor de açúcar, gordura e sódio, além de carentes de nutrientes essenciais. Os ultraprocessados apresentam em sua composição aditivos que contribuem para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (BRASIL, 2014; LOUZADA et al., 2023).

No Brasil e no mundo, as doenças cardiovasculares (DCV) configuram a principal causa de morbimortalidade, tendo em vista a dificuldade de manejar agravos relacionados à progressão da doença, especialmente os fatores de risco incorporados em um estilo de vida inadequado destacando-se o hábito de fumar, o sedentarismo e a adoção de uma alimentação não saudável. Dessa forma, controlar os fatores de risco modificáveis constitui estratégia de escolha que deve estar acessível à população por meio de políticas públicas de saúde, que

impactem na prevenção de desfechos cardiovasculares e aumento da taxa de sobrevivência de indivíduos que apresentam alguma comorbidade como obesidade, hipertensão arterial e diabetes mellitus (RIBEIRO; COTTA; RIBEIRO, 2012). Assim, a alimentação representa um importante catalisador tanto na prevenção quanto no tratamento das DCV, pelo que foi desenvolvida a Alimentação Cardioprotetora Brasileira (BRASIL, 2018).

A DICA-BR é estruturada em três eixos principais, são eles: gastronomia e regionalidade; prescrição dietética facilitada e estratégia lúdica. Nesse sentido, ela utiliza a classificação NOVA que caracteriza os alimentos de acordo com o grau de processamento e o conceito de densidade energética e nutricional (MONTEIRO et al., 2010). Essa orientação foi incorporada ao Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), que tem como regra de ouro a preferência no consumo de alimentos in natura ou minimamente processados, em consonância com o idealizado pela DICA-BR (BRASIL, 2018).

A dieta é simbolizada pela bandeira do Brasil, sendo este o recurso mnemônico adotado. Foi então organizada em três grupos alimentares, de acordo com as cores da bandeira: verde, amarelo e azul (inclusive em proporções). A cor verde representa os alimentos ricos em vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes, como as frutas, verduras, leite e iogurtes desnatados, leguminosas e legumes, devendo ser consumidos em maior quantidade. Já a cor amarela, que corresponde a segunda maior parte da bandeira brasileira, inclui os alimentos com maior teor de energia (carboidratos e gorduras), como as oleaginosas, óleos vegetais, cereais, tubérculos e doces de frutas, devendo ser consumidos com moderação, haja vista que a ingestão excessiva pode resultar em ganho de peso e agravamento de doenças crônicas. Quanto ao grupo azul, os alimentos que o compõem devem ser consumidos em quantidades menores em relação aos citados anteriormente, considerando seu maior teor de gordura saturada, sal e colesterol, como carnes, queijos, leite condensado, creme de leite, ovos, manteiga e doces caseiros (BRASIL, 2018).

Além dos grupos verde, amarelo e azul, a DICA-BR também apresenta o grupo vermelho à parte, composto por alimentos ultraprocessados, que apresentam em sua composição alta densidade energética e baixa qualidade

nutricional. Sendo assim, esse grupo não é recomendado, tendo em vista a elevada quantidade de aditivos que corroboram na manutenção dos fatores de risco e impactam na saúde cardiovascular (BRASIL, 2018).

O ensaio clínico multicêntrico nacional cuja intervenção foi a DICA-BR concluiu que a intervenção dietética cardioprotetora apresentou modificação nos fatores de risco para o desenvolvimento de desfechos cardiovasculares, tendo em vista que a pesquisa demonstrou que o grupo que recebeu orientações da dieta (grupo intervenção), apresentou redução nos valores de pressão arterial, glicose e IMC quando comparado com o grupo controle (WEBER *et al.*, 2012). A pesquisa realizada por BERSCH-FERREIRA *et al.* (2021), que tinha como objetivo investigar os efeitos do programa BALANCE (Programa Brasileiro de Dieta Cardioprotetora) e servir como ferramenta de educação nutricional para a população demonstrou que a orientação nutricional adequada advinda da dieta reduziu significativamente os valores de IMC e da circunferência da cintura no grupo intervenção em relação ao controle.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, alinhado a um projeto PPSUS (Programa de Pesquisa para o Sistema Único de Saúde) maior, denominado: “Contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre marcadores Inflamatórios e de Estresse Oxidativo em adultos e idosos obesos sobreviventes a Acidente Vascular Encefálico e Infarto Agudo do Miocárdio em um Serviço de Referência do SUS no Estado de Alagoas”, aprovado pelo comitê de ética, com registro CAAE de número 39996120000005013 (Anexo 1) e registrado na Rede Brasileira de Ensaio Clínicos com o número RBR – 4ttgs2j. No projeto PPSUS, foram recrutados 178 participantes, dos quais excluídos 07 e incluídos 125 diagnosticados com IAM e 46 com AVE, randomizados em grupo estudo (orientado na alta hospitalar com a cartilha “Alimentação Cardioprotetora”- e grupo controle (orientado na alta hospitalar conforme protocolo padrão do Serviço de Nutrição). Foram incluídos nesta pesquisa específica um “n” de 77 dos 125 portadores de IAM (61,6%).

#### **3.2 Público-alvo**

O público-alvo deste estudo foi composto por indivíduos com idade  $\geq 20$  anos, de ambos os sexos, sobreviventes de IAM, atendidos em serviços de referência do SUS do Estado de Alagoas, sendo este trabalho desenvolvido no Hospital Geral do Estado (HGE) e no Hospital Metropolitano de Alagoas (HMA) no período da internação (*baseline*) e reavaliados após seis meses, para avaliar o pós-infarto (*pós-baseline*).

Os critérios de elegibilidade incluíram indivíduos de ambos os sexos, com idade mínima de 20 anos, que sobreviveram a um IAM. Foram excluídos pacientes com instabilidade hemodinâmica, ou que apresentavam indicação para procedimentos invasivos e os óbitos antes da reavaliação.

### **3.3 Plano amostral e coleta**

A amostra dessa pesquisa seguiu o plano amostral não probabilístico por conveniência, de acordo com o estudo maior, em que foi estabelecida uma amostra de 120 indivíduos considerando o número mensal de pacientes atendidos no serviço de hemodinâmica do HGE com infarto e AVC (média de 70, conforme dados obtidos do próprio) e o tempo de intervenção (6 meses), de modo a possibilitar a investigação no período de 2 anos (tempo da PPSUS), ao qual designa que o último paciente seja selecionado até 18 meses a partir do início da pesquisa. Calculou-se incluir 10% da média de atendimento mês (meta mínima:  $18 \times 7 = 126$ ). Assim, foi definido o “n” de 120 indivíduos. Vale salientar que dispomos da informação da média de atendimentos do serviço, pelo fato de estarmos desenvolvendo pesquisa em estudo multicêntrico nacional com indivíduos que sofreram infarto oriundos deste serviço, com o qual o NUTRICARDIO (laboratório de nutrição em cardiologia)/FANUT/UFAL estabeleceu parceria. Vale ressaltar que houve recrutamento de mais 58 indivíduos para esta pesquisa, totalizando um “n” final de 178 indivíduos, dos quais 125 são IAM e 77 são participantes deste estudo.

No que se refere aos aspectos éticos para participar deste estudo, os indivíduos selecionados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1).

Os pacientes inseridos na pesquisa foram acompanhados pelo período de 6 meses, a contar da data de alta hospitalar, conforme descrito a seguir:

1) Durante a internação (*baseline*), foram recolhidos dados do prontuário (dados clínicos e estilo de vida), sociodemográficos, econômicos (CCEB - Critério de Classificação Econômica Brasil), clínicos e exames bioquímicos (para análise no HGE e HMA, além de uma análise de pesquisa); 2) 6 meses após a alta hospitalar, os pacientes foram reavaliados através dos dados bioquímicos, e da coleta de sangue para análise e realização desta pesquisa.

A coleta de sangue para obtenção de alíquotas e análise do plasma sanguíneo foi realizada nos momentos de internação e seis meses após a alta hospitalar. Uma vez que o voluntário é eleito, foi realizada a identificação de microtubos utilizados nas análises. As amostras biológicas foram obtidas através da punção venosa do sangue, sendo alocados em tubos de EDTA de 4mL (aproximadamente 4 tubos por paciente) e transportado em caixas térmicas para traslado entre Hospital-Ufal, por no máximo 2 horas. Os tubos de EDTA foram recebidos no laboratório de Nutrição Experimental da Faculdade de Nutrição. O sangue foi centrifugado 5 min em rotação de 4.000 rpm (rotação por minuto) a 4°C e o sobrenadante (soro) foi separado nos volumes necessários, de 20 microtubos com 0,2ul cada, através de uma pipeta para coleta de amostras, e armazenados a -80°C em um biofreezer até o momento da análise.

O TAS foi analisado no Laboratório de Estresse Oxidativo do GESTOX/URUGUAIANA-RS, vinculado à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), em Uruguaiana no Rio Grande do Sul.

### **3.4 Variáveis**

#### **3.4.1 Variável dependente**

Status da capacidade antioxidante total do plasma (TAS).

#### **3.4.2 Variável independente**

Exposição à dieta cardioprotetora brasileira.

### **3.5 ANÁLISE DO TAS (*Total Antioxidant Status*)**

Para medição deste marcador (TAS), foi utilizado o ensaio de capacidade antioxidante total equivalente ao trolox (TEAC), elaborado por Miller (1993) e transformado em um kit diagnóstico de ensaio colorimétrico pela “Randox Laboratories Ltd” (UK). Este método é aplicado para avaliar a quantidade de radicais que podem ser eliminados por um composto antioxidante, determinando, assim, a capacidade antioxidante. A metodologia do teste é baseada na inibição da absorvância por antioxidantes no ABTS (2,2'-Azino-di-[3-etilbenzotiazolina 6-sulfonato]), incubado com uma peroxidase (metamioglobina) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para produzir o cátion radical ABTS<sup>•+</sup>. Quando antioxidantes estiverem presentes na amostra ou são adicionados, o ABTS<sup>•+</sup> é reduzido a ABTS e perde sua cor. O ensaio TEAC mede a capacidade de um composto de reduzir ABTS<sup>•+</sup> (SILVESTRINI; MEUCCI; RICERCA; MANCINI, 2023; FERRARI, 2010).

### **3.6 DICA - BR**

A DICA-BR foi elaborada a partir de recomendações nutricionais preconizadas nas diretrizes brasileiras voltadas para o cuidado do paciente com DCV, objetivando direcionar o tratamento e o controle dessas enfermidades. Ela realiza a qualificação e a quantificação de alimentos brasileiros, através do cálculo das densidades energéticas e de gordura saturada, colesterol e sódio, e aloca os alimentos de acordo com as cores da bandeira nacional do Brasil, sendo: grupo verde - densidade energética ( $\leq 1,11$  kcal/g), densidade de gordura saturada ( $\leq 0,01$  g/g), densidade de colesterol ( $\leq 0,04$  mg/g) e densidade de sódio ( $\leq 2,01$  mg/g) e que, de acordo com a NOVA, são os alimentos in natura ou minimamente processados, como frutas, legumes, verduras, leguminosas, leite e iogurte natural desnatado; grupo amarelo - uma ou duas densidades superiores ao grupo verde, esse grupo conta com a presença de pães, cereais, macarrão, tubérculos cozidos, farinhas, castanhas, doces caseiros, óleos vegetais e mel; grupo azul - três ou quatro densidades superiores ao grupo verde, são exemplos desse grupo alimentos como as carnes, queijos, leite, creme de leite, leite condensado, manteiga e doces caseiros (BRASIL, 2018). Todos os alimentos ultraprocessados constituem um grupo à parte (grupo vermelho), que não faz parte da dieta cardioprotetora (BRASIL, 2018). A DICA-BR foi orientada para os pacientes no *baseline*, antes da alta hospitalar, para o grupo intervenção deste

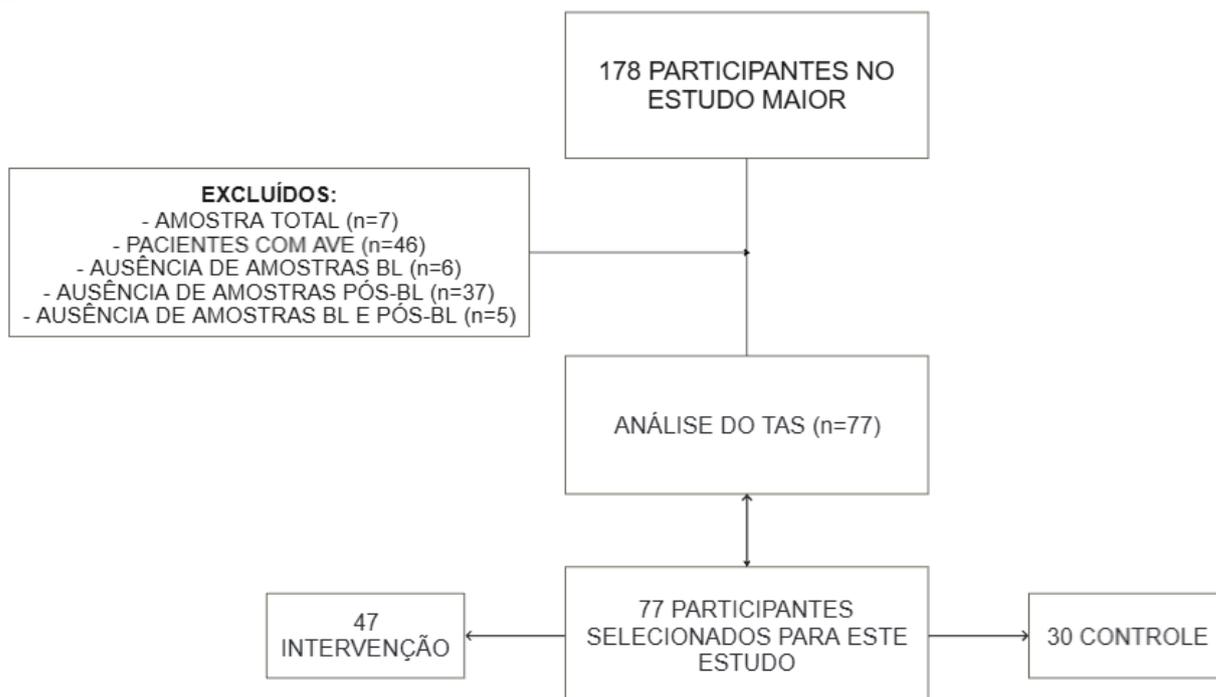
estudo. O grupo controle deste estudo recebeu orientações qualitativas próprias, de rotina do serviço de nutrição dos hospitais (HGE e HMA).

### **3.7 Análise Estatística**

Para realização da análise estatística dos dados deste estudo, foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 21.0, para Windows (SPSS, Inc). Inicialmente, aplicou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a distribuição dos dados. Com o intuito de avaliar a diferença nos valores de TAS pós-intervenção, em relação ao baseline, utilizou-se o teste de *Wilcoxon*, adequado para amostras dependentes para variáveis com distribuição não paramétrica. As comparações entre os grupos controle e intervenção foram realizadas considerando um intervalo de confiança de 95%, e valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Foram selecionados 111 participantes. Entretanto, no momento de análise dos dados, foram excluídos os indivíduos que não apresentavam resultado de TAS no *baseline* ou no *pós-baseline*. Desse modo, a amostra final foi composta por 77 participantes, distribuídos entre 50 mulheres (64,9%) e 27 homens (35,1%), com média de idade de  $62,22 \pm 9,58$  anos, sendo 31 adultos (40,3%) e 46 idosos (59,7%). Neste estudo, 47 indivíduos são do grupo intervenção (61%) e 30 são do grupo controle (39%) (FIGURA 2). A classe econômica, calculada a partir do CCEB, demonstrou que predominantemente, os indivíduos são de baixa renda com 84,42% (n = 65) e, com menor frequência aparece a classe média-alta com 15,58% (n = 12). A distribuição da amostra estudada segundo dados sociodemográficos e etnia está ilustrada na tabela 1.

**Figura 2.** Fluxograma do processo de seleção da amostra estudada.

**Legenda:** **AVE:** Acidente Vascular Encefálico; **BL:** *baseline*; **PÓS-BL:** *pós-baseline*; **TAS:** *total antioxidant status*.

**Fonte:** Próprios autores.

**Tabela 1** - Distribuição da amostra estudada segundo dados demográficos e etnia por grupo de estudo randomizado (n=77).

| Evento/grupo  |              |             | Intervenção (n=47) | Controle (n=30) |
|---------------|--------------|-------------|--------------------|-----------------|
| IAM<br>(n=77) | Faixa etária | Adultos     | 18 (38,29%)        | 13 (43,4%)      |
|               |              | Idosos      | 29 (61,71%)        | 17 (56,6%)      |
|               | Sexo         | M           | 12 (25,54%)        | 15 (50%)        |
|               |              | F           | 35 (74,46%)        | 15 (50%)        |
| Etnia         | Branca       | 3 (6,38%)   | 6 (20%)            |                 |
|               | Preta        | 6 (12,76%)  | 3 (10%)            |                 |
|               | Parda        | 38 (80,86%) | 21 (70%)           |                 |

**Legenda:** **IAM:** Infarto Agudo do Miocárdio; **M:** Masculino (sexo); **F:** feminino (sexo).

**Fonte:** Próprios autores.

Quanto à faixa-etária, observou-se que em ambos os grupos deste estudo (intervenção e controle), houve uma predominância de pessoas idosas, em linha com os achados de Ribeiro et al. (2024) em um estudo que comparou a mortalidade de IAM entre gêneros no estado de Alagoas, local em que também

foi realizado este trabalho. Por outro lado, no estudo de Paiva Neto et al. (2024), que descreveu o perfil epidemiológico dos pacientes internados por IAM nos últimos 5 anos no Brasil, relataram maior internação de homens (63,30%) entre 2019 e 2023; porém, neste estudo observou-se uma prevalência maior de mulheres (64,93%).

Já no que diz respeito à etnia, observou-se que neste estudo predominou a autodeclaração como pardos, foi um achado que difere do estudo epidemiológico brasileiro de Paiva Neto et al. (2024) onde foi verificado que a maioria dos internados por IAM se autodeclararam brancos (40,49%). Nesse sentido, esse achado pode ser explicado pelo censo de 2022, que identificou que 60% dos indivíduos alagoanos são pardos, o que sugere a maior quantidade desta etnia neste estudo.

O Estudo de Carga de Doença Global (GBD), em 2012, alertou para o impacto do desenvolvimento de doenças não transmissíveis comuns no público idoso, tendo em vista que este trabalho descobriu que a hipertensão, doença cardíaca isquêmica, tabagismo e doença cerebrovascular são responsáveis por mais de 50% dos quadros de morbimortalidade no mundo, também estando associadas com mortalidade prematura. Nesse sentido, segundo este estudo, dos 4 fatores de risco para o aumento desta mortalidade, 3 estão relacionados a doenças cardiometabólicas, o que ressalta a importância para o cuidado destes fatores de risco. Além disso, o inquérito americano NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey*), que tem como foco o estudo da saúde e do estado nutricional de estado-unidenses, entre os anos de 2005 e 2018, com 10.212 participantes adultos e idosos, identificou que indivíduos com baixo equilíbrio dos sistemas oxidativos apresentaram aumento no risco de DCV, incluindo o IAM (CHEN et al., 2023).

Considerando a evolução da TAS da amostra como um todo (grupo intervenção e grupo controle), ou seja, o momento da internação ou *baseline* (TASnmolPL1) *versus* seis meses após a alta hospitalar ou pós *baseline* (TASnmolPL2), todos os indivíduos apresentaram aumento da capacidade antioxidante total. Ao comparar a evolução do grupo controle e do grupo intervenção, a resposta para ambos foi semelhante, não havendo diferença significativa (Tabela 2).

**Tabela 2** – Mediana do TAS e a diferença entre os momentos de internação e pós-alta nos grupos intervenção e controle de indivíduos infartados

|             | BL   | PÓS-BL | $\Delta$ | p      |
|-------------|------|--------|----------|--------|
| INTERVENÇÃO | 0,55 | 1,065  | 0,51     | >0,005 |
| CONTROLE    | 0,55 | 1,06   | 0,51     |        |

**Legenda:** BL: *baseline*; PÓS-BL: *pós-baseline*; TAS: *total antioxidant status*;  $\Delta$ : Delta. p:

Avaliado pelo teste de *Wilcoxon*.

**Fonte:** Próprios autores.

Quanto aos valores mínimos e máximos de TAS, baseline e pós-baseline, estes se apresentaram semelhantes em ambos os grupos estudados, conforme ilustra a Tabela 3.

**Tabela 3** – Valores de mínimo e máximo do TAS e a diferença entre os momentos de internação e pós-alta nos grupos intervenção e controle de indivíduos infartados

|             |     | MÍNIMO | MÁXIMO |
|-------------|-----|--------|--------|
| INTERVENÇÃO | BL  | 0,18   | 0,99   |
|             | PBL | 0,85   | 1,26   |
| CONTROLE    | BL  | 0,25   | 0,95   |
|             | PBL | 0,91   | 1,26   |

**Legenda:** BL: *baseline*; PÓS-BL: *pós-baseline*; TAS: *total antioxidant status*.

**Fonte:** Próprios autores.

Após a análise dos dados de TAS nos grupos estudados, é relevante contextualizar esses achados com dados populacionais já estabelecidos. Complementando essas informações, Ferrier e Elliot (2017), realizaram uma série de procedimentos de validação para avaliar o desempenho de biomarcadores séricos pró-oxidantes e enzimas antioxidantes e do TAS, de acordo com os valores de fabricantes de reagentes desses compostos, objetivando apresentar um intervalo de referência. Eles encontraram a faixa de 1,30 – 1,77 mmol/L para TAS. Já no estudo clássico de Miller et al (1993), responsável por introduzir o método TEAC para análise antioxidante, o valor de referência foi definido como a concentração em mmol/L de Trolox, cuja capacidade antioxidante equivale a uma solução de 1,0 mmol/L do composto analisado. Neste estudo, embora ambos os grupos tenham apresentado um

aumento semelhante nos níveis de TAS, considerando os valores de referência dos fabricantes, esse aumento não atingiu o valor mínimo estabelecido.

A relevância deste estudo torna-se evidente diante da escassez de pesquisas que investiguem os efeitos da DICA-BR, em sobreviventes de IAM. Sendo possivelmente o primeiro trabalho a abordar essa associação, nossos achados contribuem para ampliar o conhecimento sobre os efeitos dessa intervenção dietética específica na capacidade antioxidante do plasma. A falta de estudos anteriores reforça a relevância dos resultados, que poderão embasar futuras pesquisas e políticas de saúde direcionadas a esse público.

Os resultados deste estudo podem ser comparados com achados prévios na literatura, considerando as diferenças entre populações, metodologias e intervenções. Por exemplo, o estudo realizado por Oliveira et al. (2017), que avaliou a associação do TAS com a presença de risco cardiometabólico em jovens não obesos e clinicamente saudáveis, indicou que, nesta população, o TAS não apresentou associação significativa com componentes do risco cardiometabólico, o que foi atribuído à preservação dos mecanismos compensatórios em condições fisiológicas. Além disso, o estudo não encontrou relação entre TAS e a ingestão de grupos alimentares específicos, incluindo fontes de antioxidantes e pró-oxidantes, como os ultraprocessados. Esses achados sugerem que, em populações jovens e saudáveis, o TAS pode não ser um marcador sensível para alterações cardiometabólicas precoces, contrastando com populações vulneráveis, como a deste estudo, composta por indivíduos que sofreram IAM, onde o estresse oxidativo desempenha um papel mais pronunciado.

Já o estudo de Silva (2022) e os dados multicêntricos de Marcadenti et al. (2024), que avaliaram a influência da DICA-BR (suplementada com amendoim (DICA-NUTS, por 16 semanas) em parâmetros cardiometabólicos de indivíduos adultos e idosos pós-IAM, identificaram melhorias significativas no risco cardiovascular. No grupo que recebeu apenas orientação dietética, houve redução de triglicerídeos e índices antropométricos, enquanto a suplementação com amendoim aumentou significativamente os níveis de HDL. No entanto, o estudo multicêntrico completo, incluindo outras oleaginosas como castanhas de caju e do Brasil, não demonstrou efeitos significativos sobre o LDL-colesterol. Esses resultados sugerem que os benefícios da DICA-BR são amplos, embora

possam variar dependendo da suplementação específica e das condições metabólicas iniciais dos indivíduos. Este estudo também observou melhorias na qualidade geral da dieta pós-intervenção, alinhando-se com os objetivos de dietas cardioprotetoras como a mediterrânea, na qual a DICA-BR se inspira.

Adicionalmente, o consumo alimentar de indivíduos hipertensos atendidos em Unidades Básicas de Saúde em Salvador, de acordo com a DICA-BR, segundo Soares et al. (2024), revelou que a maioria dos participantes não atingia as recomendações dietéticas, com consumo elevado de ultraprocessados e baixo consumo de alimentos antioxidantes, como frutas e vegetais. Esse cenário é semelhante ao perfil socioeconômico observado neste estudo, onde a renda mais baixa pode estar associada a escolhas alimentares menos saudáveis, contribuindo para o risco cardiometabólico e exacerbando o impacto de eventos como o IAM.

Corroborando com esses achados, a meta-análise de Aune et al. (2018) demonstrou que a maior ingestão de vitamina C, carotenoides e  $\alpha$ -tocoferóis, compostos antioxidantes presentes em frutas e vegetais, está associada a um menor risco cardiovascular e redução da mortalidade. No entanto, o efeito benéfico observado foi mais evidente quando esses compostos eram consumidos em combinação, como ocorre em dietas balanceadas. Esses resultados reforçam a importância de padrões alimentares diversificados, como os promovidos pela DICA-BR, que incluem alimentos ricos em antioxidantes.

Por fim, o estudo PREDIMED, conduzido por Zamora-Ros et al. (2013), avaliou a capacidade antioxidante total não enzimática em indivíduos que seguiram a dieta mediterrânea. Os autores destacaram que os benefícios antioxidantes dependem do estado basal do TAS, com maiores incrementos observados em indivíduos com menores valores iniciais. Esse fenômeno também foi observado neste estudo, sugerindo que a eficácia de intervenções dietéticas pode variar conforme o estado antioxidante inicial e a capacidade de resposta individual. Esses achados são similares ao encontrado neste estudo, em que o grupo intervenção apresentou valores basais de TAS reduzidos quando comparados ao grupo controle. Os valores demonstram que o grupo intervenção aumentou 7xnmol/L, enquanto o grupo controle teve um aumento 5xnmol/L. Esse resultado sugere que uma intervenção cardioprotetora parece ser mais consistente na melhora da capacidade antioxidante total.

Embora este estudo tenha ressaltado os benefícios potenciais da DICA-BR na melhora da capacidade antioxidante plasmática em sobreviventes de IAM, ele também aponta a necessidade de expandir a investigação para outros desfechos clínicos, como inflamação e marcadores metabólicos adicionais. Estudos futuros poderiam explorar a eficácia dessa intervenção em subgrupos específicos, considerando variáveis como faixa etária, tempo pós-IAM e adesão à dieta. Além disso, é essencial avaliar os impactos a longo prazo da implementação da DICA-BR, especialmente em populações vulneráveis, onde as barreiras socioeconômicas podem influenciar a adesão e os resultados.

A ampliação dessa abordagem para políticas públicas de saúde representa uma oportunidade estratégica para amenizar os custos relacionados às doenças cardiovasculares no Brasil. Conforme Araújo et al. (2022) destacam, intervenções nutricionais acessíveis e personalizadas podem reduzir significativamente a carga econômica dessas condições. Assim, incorporar a DICA-BR em programas nacionais de reabilitação cardiovascular pode não apenas melhorar os desfechos clínicos individuais, mas também promover a equidade em saúde, beneficiando populações menos favorecidas. Esses avanços reforçam a relevância de alinhar estratégias nutricionais baseadas em evidências às necessidades práticas do sistema de saúde brasileiro.

## **5. CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo indicam que os níveis de TAS aumentaram, evidenciando uma mudança significativa no equilíbrio pró-oxidante/antioxidante em favor de uma resposta antioxidante, independente do tipo de orientação nutricional (DICA-BR ou orientação hospitalar padrão). Essa alteração destaca o potencial papel da qualidade da dieta na modulação do TAS, por meio do efeito sinérgico entre antioxidantes dietéticos. Esses achados reforçam a importância de estratégias nutricionais personalizadas para a prevenção e o manejo de desfechos cardiovasculares, especialmente em populações vulneráveis. Estudos futuros devem explorar o impacto de intervenções dietéticas a longo prazo, considerando diferentes perfis metabólicos e fatores socioeconômicos, para validar e ampliar a aplicação prática desses resultados.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Jevuks Matheus de; RODRIGUES, Rômulo Eufrosino de Alencar; NETA, Adélia da Costa Pereira de Arruda; FERREIRA, Flávia Emília Leite Lima; LIMA, Rafaela Lira Formiga Cavalcanti de; VIANNA, Rodrigo Pinheiro de Toledo; MOREIRA, Lucas Vasconcelos Leitão; SILVA NETO, José Moreira da; MOREIRA, Patrícia Vasconcelos Leitão. The direct and indirect costs of cardiovascular diseases in Brazil. **Plos One**, [S.L.], v. 17, n. 12, p. 1-16, 22 dez. 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0278891>.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; FRANÇA, Elisabeth Barboza (ed.). Years of life lost by CNCD attributed to occupational hazards in Brazil: gbd 2016 study. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 54, p. 28, 16 mar. 2020. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001257>.

AUNE, Dagfinn; KEUM, Nana; GIOVANNUCCI, Edward; FADNES, Lars T; BOFFETTA, Paolo; GREENWOOD, Darren C; TONSTAD, Serena; VATTEN, Lars J; RIBOLI, Elio; NORAT, Teresa. Dietary intake and blood concentrations of antioxidants and the risk of cardiovascular disease, total cancer, and all-cause mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 108, n. 5, p. 1069-1091, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/nqy097>.

BARBOSA, Kiriague Barra Ferreira; COSTA, Neuza Maria Brunoro; ALFENAS, Rita de Cássia Gonçalves; PAULA, Sérgio Oliveira de; MINIM, Valéria Paula Rodrigues; BRESSAN, Josefina. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 629-643, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52732010000400013>.

BERSCH-FERREIRA, Angela C.; HALL, Wendy L.; SANTOS, Renato H.N.; TORREGLOSA, Camila R.; SAMPAIO, Geni; SILVA, Jacqueline Tereza da; ALVES, Renata; ROSS, Maria Beatriz; GEHRINGER, Marcella Omena; KOVACS, Cristiane. The effect of the a regional cardioprotective nutritional program on inflammatory biomarkers and metabolic risk factors in secondary prevention for cardiovascular disease, a randomised trial. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 40, n. 6, p. 3828-3835, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.035>.

BERSCH-FERREIRA, Ângela Cristine; WESCHENFELDER, Camila; MACHADO, Rachel Helena Vieira; SANTOS, Renato Hideo Nakagawa; RILEY,

Terrence M.; SILVA, Lucas Ribeiro da; MIYADA, Debora Harumi Kodama; SADY, Erica Regina Ribeiro; ABREU-SILVA, Erlon Oliveira de; LARANJEIRA, Ligia Nasi. Effects of mixed nuts as part of a Brazilian Cardioprotective diet on LDL-cholesterol in adult patients after myocardial infarction: a multicenter randomized controlled clinical trial. **Nutrition Journal**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-2, 1 out. 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-024-01020-5>.

BRANT, Luisa Campos Caldeira; NASCIMENTO, Bruno Ramos; VELOSO, Guilherme Augusto; GOMES, Crizian Saar; POLANCZYK, Carisi; OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de; FLOR, Luisa Sorio; GAKIDOU, Emmanuela; RIBEIRO, Antonio Luiz Pinho; MALTA, Deborah Carvalho. Burden of Cardiovascular diseases attributable to risk factors in Brazil: data from the. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 1-11, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0263-2021>.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Alimentação cardioprotetora: manual de orientações para os profissionais de saúde da atenção básica**. Ministério da Saúde. Hospital do Coração. Brasília: ed MS. 2018. 138 p.

BRASIL Ministério da Saúde (MS). Guia Alimentar para a População Brasileira Brasília: MS; 2014.

BRICARELLO, Liliana Paula; RETONDARIO, Anabelle; POLTRONIERI, Fabiana; SOUZA, Amanda de Moura; VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de. Abordagem dietética para controle da hipertensão: reflexões sobre adesão e possíveis impactos para a saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 1421-1432, abr. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020254.17492018>.

BRIEGER, K; SCHIAVONE, S; MILLER, Jr.; KRAUSE, Kh. Reactive oxygen species: from health to disease. **Swiss Medical Weekly**, [S.L.], v. 142, n. 3334, p. 1-14, 17 ago. 2012. SMW Supporting Association. <http://dx.doi.org/10.4414/smw.2012.13659>.

BUGGER, Heiko; PFEIL, Katharina. Mitochondrial ROS in myocardial ischemia reperfusion and remodeling. **Biochimica Et Biophysica Acta (Bba) - Molecular Basis Of Disease**, [S.L.], v. 1866, n. 7, p. 165768, jul. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165768>.

CATANIA, Antonela Siqueira; BARROS, Camila Risso de; FERREIRA, Sandra Roberta G.. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. Arquivos Brasileiros de

Endocrinologia & Metabologia, [S.L.], v. 53, n. 5, p. 550-559, jul. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302009000500008>.

CERQUEIRA, Fernanda Menezes; MEDEIROS, Marisa Helena Gennari de; AUGUSTO, Ohara. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Química Nova**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 441-449, abr. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422007000200036>.

CHEN, Xiang; WANG, Caiyi; DONG, Zhitao; LUO, Hui; YE, Chunyan; LI, Longyan; WANG, E. Interplay of sleep patterns and oxidative balance score on total cardiovascular disease risk: insights from the national health and nutrition examination survey 2005-2018. **Journal Of Global Health**, [S.L.], v. 13, p. 1-13, 13 dez. 2023. International Society of Global Health. <http://dx.doi.org/10.7189/jogh.13.04170>.

COSTA, Francisco Ariel Santos da; PARENTE, Fabiene Lima; FARIAS, Maria Sinara; PARENTE, Fabiara Lima; FRANCELINO, Paloma Custódio; BEZERRA, Layanny Teles Linhares. PERFIL DEMOGRÁFICO DE PACIENTES COM INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NO BRASIL: revisão integrativa. **Sanare - Revista de Políticas Públicas**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 66-73, 15 dez. 2018. Escola de Saude Publica Visconde Saboia. <http://dx.doi.org/10.36925/sanare.v17i2.1263>.

FERRARI, C. K. B. Capacidade antioxidante total (CAT) em estudos clínicos, experimentais e nutricionais. Total antioxidant capacity (TAC) in clinical, experimental and nutritional studies. **J Health Sci Inst.**, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 307–310, 2010.

GHISELLI, Andrea; SERAFINI, Mauro; NATELLA, Fausta; SCACCINI, Cristina. Total antioxidant capacity as a tool to assess redox status: critical view and experimental data. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 29, n. 11, p. 1106-1114, dez. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0891-5849\(00\)00394-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0891-5849(00)00394-4).

JANNOTTI NETO, José Expedito; GOMES, Alberto Vinicius de Almeida; SILVA, Lísia Soares; VIEIRA, Sophia Filgueiras; FRANCO, Roberta Pereira de Miranda; FARIA, Cecília Silva de Paula; CHIARI, Júlia Barroso; SANTOS, Luyse Tavares; ALVARENGA, Alice Martins; SIQUEIRA, Gabriela Perin. Diagnóstico e manejo terapêutico do infarto agudo do miocárdio: estratégias para a preservação

cardíaca. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 20187-20197, 11 set. 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv6n5-065>.

KONIJNENBERG, L. S. F. et al. Pathophysiology and diagnosis of coronary microvascular dysfunction in ST-elevation myocardial infarction. **Cardiovascular Research**, v. 116, n. 4, p.787–805, 9 nov. 2019.

LOUZADA, Maria Laura da Costa; CRUZ, Gabriela Lopes da; SILVA, Karina Augusta Aparecida Nogueira; GRASSI, Ana Giulia Forjaz; ANDRADE, Giovanna Calixto; RAUBER, Fernanda; LEVY, Renata Bertazzi; MONTEIRO, Carlos Augusto. Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008::2018. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 57, n. 1, p. 12, 15 mar. 2023. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004744>.

MALTA, Deborah Carvalho; PEREIRA, Cimar Azeredo. Doenças e agravos não transmissíveis e inquiridos em saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 1-3, abr. 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720230001.supl.1.1>.

MALTA, Deborah Carvalho; ANDRADE, Silvânia Suely Caribé de Araújo; OLIVEIRA, Taís Porto; MOURA, Lenildo de; PRADO, Rogério Ruscitto do; SOUZA, Maria de Fátima Marinho de. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 22, p. 1-13, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190030>.

MILLER, Nicholas J.; RICE-EVANS, Catherine; DAVIES, Michael J.; GOPINATHAN, Vimala; MILNER, Anthony. A Novel Method for Measuring Antioxidant Capacity and its Application to Monitoring the Antioxidant Status in

Premature Neonates. **Clinical Science**, [S.L.], v. 84, n. 4, p. 407-412, 1 abr. 1993. Portland Press Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1042/cs0840407>.

NERI, Margherita; FINESCHI, Vittorio; PAOLO, Marco; POMARA, Cristoforo; RIEZZO, Irene; TURILLAZZI, Emanuela; CERRETANI, Daniela. Cardiac Oxidative Stress and Inflammatory Cytokines Response after Myocardial Infarction. **Current Vascular Pharmacology**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 26-36, 3 mar. 2015. Bentham Science Publishers Ltd.. <http://dx.doi.org/10.2174/15701611113119990003>.

NILSON, Eduardo Augusto Fernandes; ANDRADE, Rafaella da Costa Santin; BRITO, Daniela Aquino de; DE, Oliveira Michele Lessa. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [S.L.], v. 44, p. 1-7, 10 abr. 2020. Pan American Health Organization. <http://dx.doi.org/10.26633/rpsp.2020.32>.

SANTOS, J. A.; GASTAL, S. A. Práticas culinárias e hábitos alimentares: tradição e mudanças em Maceió, Alagoas . *Revista Confluências Culturais* , [S. l.], v. 10, n. 3, p. 20–35, 2021. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/RCC/article/view/1662>.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de; BRANT, Luisa Campos Caldeira; POLANCZYK, Carisi Anne; MALTA, Deborah Carvalho; BILOLO, Andreia; NASCIMENTO, Bruno Ramos; SOUZA, Maria de Fatima Marinho de; LORENZO, Andrea Rocha de; FAGUNDES, Antonio Aurélio de Paiva; SCHAAN, Beatriz D.. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 118, n. 1, p. 115-373, jan. 2022. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20211012>. em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>>.

OPAS. Doenças cardiovasculares - **OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>>.

PAIVA NETO, Moniz Francisco de; LIRA, Patrícia Pinheiro; CORRÊA, Dulcinéia

do Rosário Gonçalves; SOUZA, Thayssa Carvalho; SILVA, Maria Alice Gomes de Barros; SOUZA, Uilma Santos de; BORGES, Mylla Pires Pinheiro; SANTOS NETO, Sileno Melo dos; SILVA, Carlos Eduardo Araújo da; NUNES, Rebeca Diógenes de Queirós. Perfil epidemiológico das internações por Infarto Agudo do Miocárdio entre 2019 e 2023. **Brazilian Journal Of Implantology And Health Sciences**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 2287-2296, 25 abr. 2024. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. <http://dx.doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p2287-2296>.

POLANCZYK, Carisi Anne. Epidemiologia das Doenças Cardiovasculares no Brasil: a verdade escondida nos números. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 115, n. 2, p. 161-162, ago. 2020. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200793>.

RAMÓN-ARBUÉS, Enrique; MARTÍNEZ-ABADÍA, Blanca; GRANADA-LÓPEZ, José Manuel; ECHÁNIZ-SERRANO, Emmanuel; HUÉRCANOS-ESPARZA, Isabel; ANTÓN-SOLANAS, Isabel. Association between adherence to the Mediterranean diet and the prevalence of cardiovascular risk factors. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.L.], v. 28, p. 1-8, mar. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3904.3295>.

RIBEIRO, Maria Victória de Moraes Born; ALVES, Darah Yasmim Moreira; ANDRADE, Pedro Nogueira de; MOTA, Maira de Lima Oliveira; MOURA, Monally Francielli Oliveira de; SANTOS, Jeovana Arlessa Vidal dos; RAMALHO, Ana Vitória Ferraz; MELLO, Gabriela Ross Medeiros de; BEZERRA, Evelyn Genielly Camilo; FRANÇA, Laís Araújo Silva de. ESTUDO COMPARATIVO DA MORTALIDADE POR INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO ENTRE GÊNEROS NO ESTADO DE ALAGOAS. **Periódicos Brasil. Pesquisa Científica**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 584-594, 31 jul. 2024. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. <http://dx.doi.org/10.36557/pbpc.v3i2.104>.

SIES, Helmut; JONES, Dean P.. Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, [S.L.],

v. 21, n. 7, p. 363-383, 30 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41580-020-0230-3>.

SILVA, Danielle da Costa; CERCHIARO, Giselle; HONÓRIO, Káthia M.. Relações patofisiológicas entre estresse oxidativo e arteriosclerose. **Química Nova**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 300-305, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422011000200024>.

SILVA, Lucas Ribeiro da. Efeito da Dieta Cardioprotetora Brasileira suplementada ou não com amendoins (*Arachis hypogaea*) sobre parâmetros cardiometabólicos no pós-infarto agudo do miocárdio. **Biblioteca Digital USP**, [S.L.], p. 1-104, ago. 2022. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/d.6.2022.tde-11042023-160909>.

SILVESTRINI, Andrea; MEUCCI, Elisabetta; RICERCA, Bianca Maria; MANCINI, Antonio. Total Antioxidant Capacity: biochemical aspects and clinical significance. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 24, n. 13, p. 10978, 1 jul. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms241310978>.

STEVEN, Sebastian; FRENIS, Katie; OELZE, Matthias; KALINOVIC, Sanela; KUNTIC, Marin; JIMENEZ, Maria Teresa Bayo; VUJACIC-MIRSKI, Ksenija; HELMSTÄDTER, Johanna; KRÖLLER-SCHÖN, Swenja; MÜNDEL, Thomas. Vascular Inflammation and Oxidative Stress: major triggers for cardiovascular disease. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2019, p. 1-26, 23 jun. 2019. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/7092151>.

SOARES, Bárbara Suelem Santana Gonçalves; DE SOUZA, Lana Mércia Santiago; ARAÚJO, Edilene Maria Queiroz. Consumo alimentar de usuários com hipertensão arterial atendidos em Unidades Básicas de Saúde em Salvador: análise a partir da dieta cardioprotetora brasileira–DICA-BR. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 23, n. 2, p. 206-214, 2024.

THYGESEN, K. et al. **Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018)**. Journal of the American College of Cardiology, v. 72, n. 18, p. 2231–2264, 1 out. 2018.

TUTTOLOMONDO, Antonino; SIMONETTA, Irene; DAIDONE, Mario; MOGAVERO, Alba; ORTELLO, Antonella; PINTO, Antonio. Metabolic and Vascular Effect of the Mediterranean Diet. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 20, n. 19, p. 4716, 23 set. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms20194716>.

VASCONCELOS, Sandra Mary Lima; GOULART, Marília Oliveira Fonseca; MOURA, José Benedito de França; MANFREDINI, Vanusa; BENFATO, Mara da Silveira; KUBOTA, Lauro Tatsuo. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para sua determinação. **Química Nova**, [S.L.], v. 30, n. 5, p. 1323-1338, out. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422007000500046>.

VASCONCELOS, S. M. L.; SILVA, M. A. M.; GOULART, M. O. F. Low molecular weight pro-antioxidants and antioxidants from diet: structure and function. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 31, n. 3, p. 95-118, dez. 2006.

WANG, Ying; CHUN, Ock; SONG, Won. Plasma and Dietary Antioxidant Status as Cardiovascular Disease Risk Factors: a review of human studies. **Nutrients**, [S.L.], v. 5, n. 8, p. 2969-3004, 31 jul. 2013. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu5082969>.

WEBER, Bernardete; GALANTE, Andrea Polo; BERSCH-FERREIRA, Angela Cristine; TORREGLOSA, Camila Ragne; CARVALHO, Vitor Oliveira; VICTOR, Elivane da Silva; ESPÍRITO-SANTO, Jose Amalth do; ROSS-FERNANDES, Maria Beatriz; SOARES, Rafael Marques; COSTA, Rosana Perim. Effects of Brazilian Cardioprotective Diet Program on risk factors in patients with coronary heart disease: a brazilian cardioprotective diet randomized pilot trial. **Clinics**, [S.L.], v. 67, n. 12, p. 1407-1414, 2012. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012\(12\)10](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012(12)10).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. Disponível em: <[https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>.

ZAMORA-ROS, R.; SERAFINI, M.; ESTRUCH, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.A.; SALAS-SALVADÓ, J.; FIOL, M.; LAPETRA, J.; ARÓS, F.; COVAS, M.I.. Mediterranean diet and non enzymatic antioxidant capacity in the PREDIMED study: evidence for a mechanism of antioxidant tuning. **Nutrition, Metabolism And Cardiovascular Diseases**, [S.L.], v. 23, n. 12, p. 1167-1174, dez. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2012.12.008>.

ZODDA, Erika; TURA-CEIDE, Olga; MILLS, Nicholas L.; TARRAGÓ-CELADA, Josep; CARINI, Marina; THOMSON, Timothy M; CASCANTE, Marta. Cell-autonomous metabolic reprogramming and oxidative stress underlie endothelial dysfunction in acute myocardial infarction. **Elife**, [S.L.], p. 1-33, 1 mar. 2023. Cold Spring Harbor Laboratory. <http://dx.doi.org/10.1101/2023.02.28.530418>.

## APÊNDICE 1 -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

1 de 8

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(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”

**Título do Estudo:** Contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre marcadores Inflamatórios e de Estresse Oxidativo em adultos e idosos obesos sobreviventes a Acidente Vascular Encefálico e Infarto Agudo do Miocárdio em um Serviço de Referência do SUS no Estado de Alagoas.

O(a) Sr(a) está sendo convidado a participar do estudo **Contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre marcadores Inflamatórios e de Estresse Oxidativo em adultos e idosos obesos sobreviventes a Acidente Vascular Encefálico e Infarto Agudo do Miocárdio em um Serviço de Referência do SUS no Estado de Alagoas**. Antes de aceitar participar, é importante que o(a) Sr(a) entenda os objetivos desta pesquisa e tire todas as suas dúvidas. A participação neste estudo é totalmente voluntária, ou seja, você só participa deste estudo se quiser e, caso aceite participar, você receberá uma via assinada deste documento, igual a minha, com todas as explicações sobre o estudo, sobre a sua participação e sobre as minhas obrigações como pesquisadora responsável.

Por favor, leia as informações com atenção e fique à vontade para fazer qualquer pergunta que vier a sua mente. O(A) Sr(a) poderá conversar sobre este estudo com o resto da sua família, com amigos ou com o seu médico, antes de aceitar participar e dar o seu consentimento com sua assinatura.

O(a) Sr(a) tem pleno direito de se recusar em participar. Se você não quiser mais participar do estudo depois de ter aceitado participar assinando este termo, tem o direito de fazer isso a qualquer momento, em qualquer fase da pesquisa. Caso você decida sair do estudo, por favor, avise a equipe do estudo. Uma última consulta com os pesquisadores poderá ser feita para tirar suas dúvidas e terminar a sua participação no estudo.

Este termo de consentimento livre e esclarecido está escrito em duas vias que serão assinadas ao final pelo Sr(a) ou pelo seu representante legal, e pelo pesquisador principal, sendo estas assinaturas apresentadas juntas na mesma página (folha).

Neste estudo, nós gostaríamos de avaliar nas pessoas que se hospitalizaram no Hospital Geral do estado (HGE) e Hospital Metropolitano de Alagoas (HMA) a contribuição de uma dieta que protege o coração; dieta que foi idealizada pela equipe de pesquisadores do Instituto de Pesquisa do Hospital do Coração de São Paulo. Esta dieta é chamada Dieta Cardioprotetora Brasil e foi publicada uma cartilha pelo Ministério da Saúde e IP/HCor-SP explicando como ela é. Será avaliado o seu efeito sobre a quantidade de gorduras no sangue que são: o colesterol total, o

Assinatura do Participante

Assinatura do Investigador

colesterol LDL, que é a gordura ruim, o colesterol HDL que é a gordura boa os triglicerídeos; e, as gorduras isoladas: gorduras trans (a que tem na margarina, por exemplo), gorduras saturadas (a da carne por exemplo), gorduras monoinsaturadas (a do azeite por exemplo) e gorduras polinsaturadas (a que tem nos óleos, por exemplo), que a gente come na alimentação. Será também avaliado o açúcar do sangue (glicose) e todos os exames de sangue que forem feitos no Sr(a) por causa do motivo da internação como por exemplo o sódio, o potássio e o cálcio, e, por necessidade da pesquisa como por exemplo a vitamina D que indica a saúde dos ossos e do coração e ainda as substâncias do sangue que indicam a presença de inflamação (como por exemplo, interleucinas) e de estresse oxidativo (radicais livres) medindo substâncias que nos protegem dos radicais livres (como por exemplo, enzimas antioxidantes), substâncias que indicam a presença de radicais livres (como por exemplo, o Malondialdeído) e substâncias que indicam o consumo de fibras (que tem nas verduras e nas frutas por exemplo) na alimentação do Sr(a), e são importantes para a saúde do intestino e do coração. Será também avaliado o peso do seu corpo e sua altura para avaliar o seu índice de massa corporal, (IMC) que é a medida do peso corporal dividido pela medida da altura ao quadrado. Será avaliada a medida da sua cintura, do seu pescoço e da sua panturrilha (batata da perna); a dobra cutânea do tríceps (DCT) que é medida com um adipômetro puxando a sua pele na parte de trás do braço como se fosse um leve beliscão; a força do aperto da sua mão em um aparelho chamado dinamômetro e o exame de bioimpedância elétrica para avaliar a quantidade de gordura, de músculo e de água do seu corpo (composição corporal); o exame de bioimpedância é simples e muito parecido com o eletrocardiograma (não dói), onde serão colocados eletrodos adesivos na sua mão e no seu pé conectados ao aparelho para fazer a análise de composição corporal. Tudo o que será avaliado pode indicar se a dieta está fazendo bem ao coração. Isto é importante porque as doenças do coração são a maior causa de morte no Brasil e no Mundo. Alimentos adequados podem contribuir para diminuição do risco para a maioria dos casos de doença do coração como, por exemplo: infarto e derrame.

Para os voluntários que tiveram infarto (ataque do coração), será também avaliada a saúde do intestino, analisando as bactérias do intestino (microbiota intestinal), com as fezes que serão coletadas do Sr(a) ainda no hospital, antes da alta e, para o Sr(a) poderá ser também, em um segundo momento após sua alta do hospital, na sua casa, 6 meses ou 4 meses após sua alta do hospital. O número de participantes que será feito o exame de microbiota 1 vez, ou seja, só no hospital, ou 2 vezes, ou seja, no hospital e na casa quando completar 6 ou 4 meses após a alta do hospital, será definido de acordo com o dinheiro que está destinado para isso neste projeto e com o dinheiro que está destinado em uma outra pesquisa que passou a ser um estudo dentro desta pesquisa, ou seja, um subestudo chamado **Microbiota intestinal e biomarcadores de ingestão de fibras em indivíduos no pós infarto agudo do miocárdio com e sem orientação alimentar cardioprotetora. Um ensaio clínico randomizado aleatório.** Assim, o Sr(a) poderá fazer parte do estudo maior e deste subestudo.

**1) Qual é o número de participantes no estudo e qual é a duração de minha participação?**

Esperamos 120 participantes que tiveram infarto agudo do miocárdio (ataque do coração) ou derrame com 20 anos de idade ou mais. A duração prevista de sua participação é de 4 ou 6 meses, dependendo do grupo que o Sr(a) entrar.

**2) Quais são as intervenções do estudo?**

Ao aceitar participar desse estudo, o(a) Sr(a) entrará em um dos dois grupos do estudo.

Será do grupo 1, se o(a) senhor(a) teve infarto (ataque do coração) e será do grupo

2 se o Sr(a) teve AVC (derrame), e:

- (a) Se estiver com excesso de peso, ou seja se o Sr(a) for adulto(a) e o seu IMC for maior ou igual a  $25\text{Kg/m}^2$  ou, se o Sr(a) for idoso(a) e o seu IMC for maior que  $27\text{Kg/m}^2$ ;
- (b) Se estiver com excesso de gordura no corpo medida pela circunferência da sua cintura ou pela DCT.

Cada participante, de cada grupo (1 ou 2) será randomizado (sorteado) para ser do subgrupo intervenção ou controle:

se o Sr(a) for do grupo intervenção receberá a orientação da dieta cardioprotetora Brasileira, o que será feito pelos pesquisadores deste estudo HGE ou HMA, antes do Sr(a) sair de alta.

Se O Sr(a) for sorteado para o grupo controle receberá a orientação dietética de rotina que o paciente recebe na alta, da nutricionista do HGE ou HMA, antes do Sr(a) sair de alta..

### 3) Quais são os procedimentos do estudo?

O(a) Sr(a) será acompanhado por 6 ou 4 meses em 3 momentos:

- O primeiro será no momento da sua alta do HGE ou do HMA, e será lá no hospital mesmo, onde o Sr(a) receberá a orientação de dieta para levar pra casa que será feita ou pelos pesquisadores (grupo intervenção) ou pelos nutricionistas (grupo intervenção) do HGE ou HMA.
- O segundo será 3 ou 2 meses após a alta do HGE ou do HMA. Faremos contato por telefone para fazer algumas perguntas sobre a sua alimentação. É importante que se o Sr(a) mudar de número de telefone ou de endereço nos avise para que possamos localizá-lo;
- O terceiro e último será 6 ou 4 meses após a sua alta do HGE ou do HMA, que será em consulta presencial no Hospital Universitário (HU) da UFAL. Aproximadamente 1 mês e depois 1 semana antes da consulta nós faremos contato para combinar o local no HU/UFAL, a data e o horário, para agendar o que ficar melhor para o Sr(a).

No primeiro e terceiro encontro, vamos medir seu peso, altura, sua cintura, seu pescoço, sua dobra cutânea do tríceps (no braço) e também a sua panturrilha (batata da perna), caso o Sr(a) tenha mais de 60 anos, e vamos medir a força do seu aperto de mão e fazer o exame de bioimpedância que explicamos antes. Faremos perguntas sobre a sua saúde, sua atividade física, e sobre a sua alimentação. Vamos também fazer coleta de sangue na sua veia com o Sr(a) em jejum. A primeira coleta para a pesquisa será no HGE ou HMA, antes do Sr(a) sair de alta e a outra será 6 ou 4 meses depois no laboratório do hospital aonde for a sua consulta (no HGE ou no HU-UFAL). Serão coletados 5 tubos de sangue, de 5 mL cada, que é a mesma quantidade de 1 colher de chá para cada tubo, dando um total de 5 colheres de chá de sangue que será retirado pela sua veia. Para a segunda coleta será necessário que o Sr(a) venha em jejum para fazer o exame de sangue, nós vamos com o Sr(a) até o laboratório

do HUPAA, depois vamos oferecer um lanche e depois o Sr(a) será consultado(a).

O(a) Sr(a) receberá o resultado por escrito de todos os exames de sangue e da avaliação das medidas corporais (peso, altura, cintura, pescoço, batata da perna, força do aperto da mão), do exame de bioimpedância que avalia quanto o Sr(a) tem de gordura, músculo e água no corpo, e, da saúde do intestino para os que fizerem exame de fezes para esta pesquisa. Todos avaliam o estado nutricional do Sr(a). Estes resultados estarão à sua disposição sempre que o(a) Sr(a) precisar.

Durante os 6 ou 4 meses do estudo, dependendo do tempo que seja o do Sr(a), o Sr(a) poderá receber ligações telefônicas, mensagens no celular ou e-mails da equipe de pesquisa, que lembrará o(a) senhor(a) de fazer a sua dieta, de comparecer na sua consulta marcada e perguntará se o(a) senhor(a) está bem de saúde.

#### **4) Quais são as minhas responsabilidades?**

É importante que o(a) Sr(a) que se o Sr(a) mudar de número de telefone ou de endereço nos avise para que possamos localizá-lo; é importante que o Sr(a) venha para a consulta de 6 ou 4 meses após sua alta do HGE ou do HMA para que a equipe do estudo possa verificar sua saúde e coletar os dados e informações explicadas acima, necessários para este estudo.

#### **5) Quais são os possíveis riscos de participar neste estudo?**

O(a) Sr(a) estará sujeito aos riscos que a pessoa tem quando sai de sua casa, quando vier para a sua consulta, ao atravessar a rua, no transporte, etc. Na consulta os riscos são os mesmos que a pessoa tem quando vai para qualquer consulta como por exemplo se desequilibrar e cair da balança na hora que for ser pesado(a), escorregar no consultório, etc. Quando for fazer o exame de sangue, os riscos também serão os mesmos de qualquer coleta de sangue na veia: o Sr(a) poderá sentir dor, a veia puncionada (furada) com agulha poderá sangrar, poderá inchar (formar edema), ficar roxa (hematoma), e inflamar, que é uma complicação chamada tromboflebite. A veia poderá infeccionar, e por acidente poderá ser furada outra parte do braço que não seja a veia, como por exemplo um nervo, um músculo ou outra parte do braço.

Todos os cuidados serão tomados para que os danos e riscos que podem acontecer sejam evitados ou reduzidos. Para que não aconteçam os riscos que dependem da equipe de pesquisa, tais como: no momento da entrevista sobre a saúde do Sr(a), no momento de tirar as medidas do corpo e de fazer o exame de sangue, elas serão tiradas do Sr(a) por profissionais habilitados para tirá-las. São nutricionistas, estudantes de nutrição e profissionais de saúde e treinados para fazer estes procedimentos de forma adequada (tecnicamente certa) e estarão com todo o aparato de luvas, máscara e outros equipamentos de proteção para a proteção do profissional e proteção do Sr(a). Qualquer dano que venha a acontecer, desde a hora que o Sr(a) sair de casa, e quando fizer a consulta ou o exame até a hora de chegar em casa de volta, a equipe do estudo tomará as providências necessárias e garante a assistência integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, pois são considerados danos direta ou indiretamente ligados ao estudo. O(a) Sr(a) será indenizado por qualquer dano que venha a sofrer com a participação na pesquisa.

**6) Quais são os possíveis benefícios?**

Estudos têm demonstrado que uma alimentação saudável, melhora a saúde do coração e controla a quantidade de gorduras e açúcares no sangue, controla radicais livres e diminui a inflamação. Uma alimentação saudável é muito boa para quem já teve um ataque do coração (infarto) ou derrame (Acidente Vascular Cerebral-AVC). Por isso, se o Sr(a) aceitar participar do estudo e receber a orientação alimentar ou orientação alimentar cardioprotetora, o(a) Sr(a) poderá ter melhor controle de todas as medidas do corpo e as dosagens do sangue que que vão ser avaliadas. Todas estão associadas a saúde do coração. Esperamos que seus dados, coletados durante este estudo, tragam informações importantes para a ciência da nutrição e alimentação, que poderão ajudar, no futuro, as pessoas que sofreram um ataque cardíaco ou derrame!

**7) Serei pago ou reembolsado para participar do estudo?**

O(a) Sr.(a) será ressarcido por suas despesas e de seu possível acompanhante quando vier para a consulta que será 6 meses após sua alta do HGE no Hospital Universitário da Ufal, na data que ficar combinado com antecedência por telefone. Os pesquisadores entrarão em contato com o Sr(a) com antecedência para marcar a consulta no local que ficar melhor .

**8) Quem terá acesso às minhas informações?**

Toda a informação coletada nessa pesquisa será sigilosa e somente a equipe do estudo e o Sr(a) saberão. Em nenhum momento seu nome ou qualquer informação sobre a sua saúde será fornecida para qualquer pessoa que não seja da equipe do estudo. As informações serão confidenciais e utilizadas somente para esta pesquisa. Os resultados do estudo serão divulgados, para fins acadêmicos e científicos, sem a identificação de nenhum dado que revele a identidade dos participantes.

Este estudo foi planejado para encerrar em 2023. Mas, as amostras de sangue que não forem utilizadas para as análises citadas acima poderão ficar armazenadas em um freezer na Faculdade de Nutrição da Ufal, aonde trabalham a coordenadora (Professora Sandra Mary Lima Vasconcelos) e o Vice-coordenador ( Professor João Araújo Barros Neto) desta pesquisa, para serem utilizadas para análises futuras por um período de até 2 anos após (ou seja, até o ano de 2025) vinculadas, ou seja que tenham ligação com esta pesquisa. Poderão ser realizadas análises bioquímicas mais comuns (realizadas em laboratórios comerciais do Brasil, ou laboratórios de universidades brasileiras que tenham equipamentos adequados). Desta forma, ao concordar em participar deste estudo o(a) Sr(a) estará autorizando também o armazenamento de amostras e análises futuras e dispensa (concorda que não precisa) de novo consentimento a cada pesquisa. Se forem feitas mais análises com seu sangue, garantiremos a qualidade da pesquisa e principalmente que ninguém saiba que aquele sangue analisado é seu, garantindo assim o seu anonimato. Caso as amostras sejam utilizadas para pesquisa não relacionada a este projeto solicitaremos novamente o consentimento do Sr(a) para a análise do material. Com este termo o Sr(a) só

dispensa o consentimento para pesquisas futuras vinculadas a este projeto.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas-UFAL. O Comitê de Ética é um grupo que realiza a revisão ética do estudo para manter sua segurança e proteger seus direitos. Se o(a) Sr(a) tiver qualquer dúvida em relação aos aspectos éticos do estudo, fique à vontade para entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFAL que funciona no andar térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus da UFAL. O atendimento ao público é de 9h às 12h e das 13h às 14h, de segunda-feira à sexta-feira. Endereço: Av. Lourival Melo Mota S/N, Campus A. C. Simões, bairro: Cidade Universitária. CEP: 57072-900, Maceió- Alagoas. Telefone: (82) 3214-1041. E-mail: comitedeeticadaufal@gmail.com.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, com "munus público", que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos (Resolução CNS 466/12 e suas complementares Res.510/16 e 580/18). O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está bem estabelecido nas diversas diretrizes éticas internacionais (Declaração de Helsinque, Diretrizes Internacionais para as Pesquisas Biomédicas envolvendo Seres Humanos – CIOMS) e Brasileiras (Resolução CNS 196/96 e complementares), diretrizes estas que ressaltam a necessidade de revisão ética e científica das pesquisas envolvendo seres humanos, visando a salvaguardar a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar do sujeito da pesquisa. Desta maneira e de acordo com a Resolução CNS 466/12, "toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa". A missão do CEP é salvaguardar os direitos e a dignidade dos sujeitos da pesquisa. Além disso, o CEP contribui para a qualidade das pesquisas e para a discussão do papel da pesquisa no desenvolvimento social da comunidade. Contribui ainda para a valorização do pesquisador que recebe o reconhecimento de que sua proposta é eticamente adequada.

A qualquer momento o(a) senhor(a) poderá esclarecer dúvidas através dos seguintes contatos:

|  |
|--|
| Responsável pela pesquisa: Profa Sandra Mary Lima Vasconcelos<br>Instituição: Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Faculdade de Nutrição - FANUT, Laboratório de Nutrição em Cardiologia - NUTRICARDIO®.<br>Endereço: Campus A.C. Simões, Cidade Universitária, Br 104 norte, Km 97<br>Bairro: /CEP/Cidade: Tabuleiro do Martins, 57072-970 Maceió – AL.<br>Telefones para contato: (82) 3214 1160/ 1177. (82) 99916060 |
|--|

7 de 8

Serão fornecidas ao (à) Sr(a) quaisquer informações que forem descobertas durante o estudo que possam influenciar sua decisão de continuar participando.

### Declaração de consentimento

Concordo em participar da pesquisa intitulada **Contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre marcadores Inflamatórios e de Estresse Oxidativo em adultos e idosos obesos sobreviventes a Acidente Vascular Encefálico e Infarto Agudo do Miocárdio em um Serviço de Referência do SUS no Estado de Alagoas**, sob a responsabilidade de Sandra Mary Lima Vasconcelos.

Desta forma, permito que as informações sejam utilizadas exclusivamente para este estudo. Fui esclarecido (a) em relação aos procedimentos a serem realizados e estou ciente de que esta pesquisa não trará riscos a minha integridade física ou moral. Em qualquer momento poderei solicitar maiores esclarecimentos sobre o desenvolvimento das atividades e serei prontamente atendido pelos pesquisadores responsáveis. Recebi uma via deste documento assinada por mim e pelo pesquisador responsável.

|                             |
|-----------------------------|
| Impressão<br>Dactiloscópica |
|-----------------------------|

---

Nome por extenso do participante Data\*:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura

---

Nome por extenso do  
representante legal do participante

Data\*:\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura  
Especificar relação com participante

---

Nome por extenso da testemunha  
imparcial

\*\*

Data\*:\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura

Assinatura do Participante

Assinatura do Investigador

8 de 8

Nome por extenso da pessoa que  
obteve o consentimento

Data\*: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura

Investigador (a) ( )

Coordenadora ( )

Vice-coordenador ( )

Coletador(a) de Dados:

Nutricionista ( )

Estudante de nutrição ( )

REPRESENTANTE LEGAL - Confirmando que as informações contidas no termo de consentimento foram precisamente explicadas a mim/participante da pesquisa e compreendidas por mim/participante da pesquisa e que o consentimento foi fornecido voluntariamente por mim/participante da pesquisa.

\*A ser datado pela pessoa que assinou.

\*\* Uma testemunha é necessária se o participante da pesquisa não puder ler (por exemplo, se for cego ou analfabeto). A testemunha deverá participar de toda a discussão do consentimento do participante da pesquisa. Ao assinar este termo, a testemunha garante que as informações contidas no termo foram explicadas ao participante da pesquisa, que ele entendeu o que foi explicado a ele e que ele decidiu participar do estudo por vontade própria.

REPRESENTANTE LEGAL - Confirmando que as informações contidas no termo de consentimento foram precisamente explicadas a mim/participante da pesquisa e compreendidas por mim/participante da pesquisa e que o consentimento foi fornecido voluntariamente por mim/participante da pesquisa.

Assinatura do Participante

Assinatura do Investigador

## ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre marcadores Inflamatórios e de Estresse Oxidativo em adultos e idosos obesos sobreviventes a Acidente Vascular Encefálico e Infarto Agudo do Miocárdio em um Serviço de Referência do SUS no Estado de Alagoas.

**Pesquisador:** Sandra Mary Lima Vasconcelos

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 39996120.0.0000.5013

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Alagoas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.600.166

**Apresentação do Projeto:**

A obesidade carrega uma carga importante de fatores de risco estabelecidos para doenças cardiovasculares e está diretamente relacionada com os desfechos de elevada morbimortalidade cardiovascular, que são o Infarto agudo do miocárdio (IAM) e o acidente vascular encefálico (AVE). Este projeto de pesquisa tem como objetivo verificar a contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre a obesidade e marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo em indivíduos obesos atendidos em Serviço de referência do SUS do estado de Alagoas, sobreviventes dos eventos cardiovasculares Infarto agudo do Miocárdio (IAM) e Acidente Vascular Encefálico (AVE). Trata-se de um estudo retrospectivo (dados de registro em prontuário) e prospectivo caso-controle com indivíduos adultos e idosos, obesos, atendidos em Serviço de referência do SUS do Estado de Alagoas. A amostra será constituída por 120 indivíduos: 60 pós-AVE e 60 pós-IAM constituídos por obesos adultos (IMC 30Kg/m<sup>2</sup>) e idosos (IMC 27Kg/m<sup>2</sup>) que serão randomizados em grupos caso e controle. Serão avaliados dados demográficos, socioeconômicos, e de hábitos de vida, clínicos, antropométricos, dietéticos e bioquímicos de perfil lipídico e glicêmico, e marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo no momento da alta hospitalar e 6 meses após a ocorrência do IAM e AVE. Pretende-se com esta pesquisa, estudar a tríade evento cardiovascular - estresse

**Endereço:** Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 57.072-900

**UF:** AL

**Município:** MACEIO

**Telefone:** (82)3214-1041

**E-mail:** comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 4.503.155

oxidativo - inflamação na obesidade e contribuição da dieta cardioprotetora (DICA-BR). A Dica-Br foi idealizada pelo grupo de pesquisadores do

Instituto de Pesquisa do Hospital do Coração de São Paulo (IP/HCor), publicada pelo Ministério da Saúde em parceria com o IP/HCor e amplamente distribuída na rede de atenção básica do SUS. Assim, serão estudados eventos cardiovasculares de relevante expressão, custo social e impacto na morbimortalidade da população e, portanto problemas de saúde pública de alta prioridade, como é o caso do infarto agudo do miocárdio e do acidente vascular encefálico em combinação com a obesidade. Espera-se ao final desta pesquisa, descrever como se comportam os marcadores de desbalanço redox e os marcadores inflamatórios em indivíduos obesos enquanto tipo de evento, faixa etária e no curso do processo, ou seja, em nível mais imediato (pós-evento) e após 6 meses, orientados com a Dica-Br ou não. Os resultados poderão contribuir para compreender as repercussões do IAM e AVC na vigência da obesidade e a participação da dieta cardioprotetora no processo oxidativo e inflamatório que acompanha estes agravos.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Objetivo Geral/Verificar a contribuição da orientação dietética cardioprotetora sobre a obesidade e marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo em indivíduos obesos atendidos em Serviço de referência do SUS do estado de Alagoas, sobreviventes dos eventos cardiovasculares Infarto agudo do Miocárdio e Acidente Vascular Encefálico.

**Objetivo Secundário:**

**Objetivos específicos**

Descrever o perfil demográfico e sócio-econômico dos indivíduos obesos sobreviventes de Infarto agudo do miocárdio e AVC atendidos no serviço de referencia do SUS do estado de Alagoas;

Descrever a orientação dietética recebida pelos pacientes na alta hospitalar;

Avaliar a orientação dietética recebida segundo protocolo Dieta cardioprotetora Brasil/Ministério da Saúde /Hcon/Proadi-SUS;

Identificar os fatores de risco presentes pós-evento cardiovascular;

Realizar orientação dietética segundo protocolo Dieta cardioprotetora Brasil/Ministério da Saúde /Hcon/Proadi-SUS;

Avaliar marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo na alta hospitalar e seis meses após a alta hospitalar;

Realizar avaliação antropométrica na internação, na alta hospitalar e 6 meses após a alta hospitalar;

**Endereço:** Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões,

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 57.072-900

**UF:** AL

**Município:** MACEIO

**Telefone:** (82)3214-1041

**E-mail:** comitedeticasfal@gmail.com

Continuação do Parecer: 4.000.166

Verificar adesão às orientações dietéticas da Dica-Br por meio de contato telefônico;

Descrever a dieta habitual pré e pós-evento cardiovascular;

Avaliar a dieta habitual com base no protocolo Dieta cardioprotetora Brasil/Ministério da Saúde /Hcor/Proadi-SUS;

Comparar os grupos caso-controle obesos sobreviventes de Infarto, segundo variáveis estudadas;

Comparar os grupos caso-controle obesos sobreviventes de AVE, segundo variáveis estudadas;

Comparar os grupos pós-infarto e pósAVE segundo variáveis estudadas;

Verificar associações intra-grupos (pós-infartados obesos casos versus controles e pós-AVE obesos casos versus controles) e entre grupos (pós-infartados obesos versus pós-AVE obesos) segundo variáveis estudadas

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

O risco de ter sua identidade revelada bem como de vazamento de informações pode acontecer, entretanto para evitar, os pesquisadores se responsabilizam em utilizar códigos de identificação e outros artifícios e, se comprometem em manter o sigilo, ficando os dados que os identifique restritos ao participante e à equipe de pesquisadores. Além deste, os riscos que podem acontecer ainda quando o indivíduo estiver hospitalizado no

HGE, momento da primeira coleta, antes da alta hospitalar são os mesmos da consulta que será 6 meses depois: se desequilibrar e cair da balança, escorregar na hora da entrevista, etc e, no dia da consulta, 6 meses após o indivíduo corre os riscos que qualquer pessoa está passível, quando sai de sua casa, ao atravessar a rua, no transporte, etc. Outros riscos dignos de nota ocorrem na coleta de sangue: risco do procedimento causar dor ou

desconforto, de a veia puncionada com agulha sangrar, edemaciar e formar hematoma, além de tromboflebite. Ainda, a veia poderá infeccionar, e por acidente poderá ser perfurada outra região do braço que não seja a veia, como por exemplo um nervo ou um músculo. Todos os cuidados serão tomados para que os riscos e possíveis danos que possam acontecer sejam evitados ou reduzidos. Para que não aconteçam os riscos que dependem da equipe de pesquisa, as medidas serão coletadas por pesquisadores treinados e profissionais habilitados para tal, que estarão com todo o aparato de luvas, máscara e outros equipamentos de proteção para a proteção do profissional e proteção do participante. Qualquer dano que venha a acontecer, a equipe do estudo tomará as providências necessária e garante a assistência integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, pois são considerados danos direta ou indiretamente ligados ao estudo.

**Endereço:** Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 57.072-900

**UF:** AL

**Município:** MACEIO

**Telefone:** (82)3214-1041

**E-mail:** comiteeticafu@gmail.com

Continuação do Parecer 4.630.166

**Benefícios:**

Os benefícios são de oferecer assistência com análise de dados clássicos tais como glicemia, perfil lipídico, avaliação de IMC, etc, e, que não são de rotina na prática clínica (análise de enzimas antioxidantes, da força da prensão da mão- marcador de reserva muscular, etc), mas que podem contribuir para elucidar o curso da saúde cardiovascular após o infarto ou acidente vascular encefálico. Se verificada a contribuição da orientação cardioprotetora para o controle da obesidade e de marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo, outros indivíduos poderão ser beneficiados com a incorporação desta conduta em serviço de referência do SUS no atendimento a estes agravos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto com a última pendência acatada, portando sem óbices éticos de acordo com a resolução CNS 466/12.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos anexados foram conferidos de acordo com a resolução 466/12

**Recomendações:**

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

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

Projeto sem óbices éticos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de dedução;

V.S<sup>a</sup>, deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57 072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-7041

E-mail: comitedestocafu@gmail.com

Continuação do Parecer: 4.000.105

adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento  | Arquivo  | Postagem               | Autor                        | Situação |
|---|--|------------------------|------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto  | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DÓ_PROJETO_1627693.pdf      | 04/03/2021<br>14:39:01 |                              | Aceito   |
| Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco | declaracao_Biorrepositorio.pdf                     | 04/03/2021<br>14:38:08 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |
| Outros  | cartaresposta_pendenciasCEP_projetoPPSUS2020_3.pdf | 04/03/2021<br>14:37:34 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |
| Outros  | cartaresposta_pendenciasCEP_projetoPPSUS2020_2.pdf | 18/02/2021<br>21:13:18 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência             | TCLE_PPSUS2020_corrigido2.pdf                      | 18/02/2021<br>21:12:20 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |
| Outros  | cartaresposta_pendenciasCEP_projetoPPSUS2020.pdf   | 14/01/2021<br>23:35:18 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência             | TCLE_PPSUS2020_corrigido.pdf                       | 14/01/2021<br>23:31:59 | Sandra Mary Lima Vasconcelos | Aceito   |

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-000

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitadesticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



Continuação do Parecer 4.000.100

|   |   |                        |                                 |        |
|---|---|------------------------|---------------------------------|--------|
| Projeto Detalhado /<br>Brochura<br>Investigador | ProjetoPPSUS2020CEP_corrigido.pdf       | 14/01/2021<br>23:31:30 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Outros  | certif_boaspraticascnicas_sandra.pdf    | 10/11/2020<br>22:28:07 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Dedaração de<br>Instituição e<br>Infraestrutura | Autorizacao_HGE.pdf                     | 10/11/2020<br>22:02:26 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Dedaração de<br>Instituição e<br>Infraestrutura | Anuencia_HGE1.pdf                       | 10/11/2020<br>21:59:01 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Dedaração de<br>Instituição e<br>Infraestrutura | ANUENCIAFANUT.pdf                       | 10/11/2020<br>21:54:31 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Dedaração de<br>Instituição e<br>Infraestrutura | ANUENCIAREITOR.pdf                      | 10/11/2020<br>21:54:12 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Outros  | QFAvalidado.pdf                         | 10/11/2020<br>20:49:20 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Outros  | alimentacao_cardioprotetora_carilha.pdf | 10/11/2020<br>20:41:23 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |
| Folha de Rosto                                  | folhaDeRosto_PPSUS_SANDRA.pdf           | 10/11/2020<br>20:38:45 | Sandra Mary Lima<br>Vasconcelos | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MACEIO, 18 de Março de 2021

---

**Assinado por:**  
**Luciana Santana**  
**(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simes,  
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-600  
UF: AL Município: MACEIO  
Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedestrucaofa@gmail.com