

### RELAÇÃO ENTRE TRANSIÇÃO NUTRICIONAL E SÍNDROME METABÓLICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA E ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS

**Vitória Viana Mileo<sup>1</sup>;**

Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/1734120794975555>

**Enayle Rayane Silva Madeira<sup>2</sup>;**

Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/9336926053366403>

**Ana Paula Alvarenga Seguins Gomes<sup>3</sup>;**

Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/3391512711808429>

**Maria Fernanda de Leão Fava<sup>4</sup>;**

Graduanda em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/7924399506101138>

**Juliana Garcia Alves<sup>5</sup>;**

Graduanda em Odontologia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/8042497652235966>

**Deborah de Jesus dos Santos Silva<sup>6</sup>;**

Graduanda em Odontologia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<https://lattes.cnpq.br/3851395591987685>

**Alessandro Alvarenga Seguins Gomes<sup>7</sup>;**

Graduando em Nutrição, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/5636618145121302>

**Kamila Santos Gomes Contente Loureiro<sup>8</sup>;**

Graduanda em Enfermagem, Universidade Estadual do Pará (UEPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/4090539251272443>

**Juliana Melo Guerreiro Pereira<sup>9</sup>;**

Graduanda em Medicina, Universidade Estadual do Pará (UEPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/2858181297594953>

**Ana Beatriz Viana Mileo<sup>10</sup>;**

Graduanda em Medicina, Universidade Estadual do Pará (UEPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/6542568808855251>

**Gustavo Henrique Lima Santos<sup>11</sup>.**

Graduando em Medicina, Centro Universitário do Pará (CESUPA), Belém, PA.

<http://lattes.cnpq.br/5888457055960578>

**RESUMO:** Com as Revoluções Industriais, houve um aumento na disponibilidade e consumo de alimentos ultraprocessados —ricos em gorduras saturadas, açúcares e carboidratos simples—, enquanto que a ingestão de alimentos saudáveis diminuiu. Esse processo foi acompanhado por um estilo de vida mais sedentário, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de distúrbios metabólicos. O presente estudo objetivou relacionar a transição nutricional com a síndrome metabólica, fornecendo uma visão geral das estratégias nutricionais para o tratamento. Trata-se de uma revisão de literatura no qual foi realizado um levantamento bibliográfico através da pesquisa dos descritores “tratamento nutricional”, “síndrome metabólica” e “transição nutricional” nas bases de dados Scielo, LILACS, PubMed e Medline, buscando artigos dos últimos 8 anos (2016 - 2024). Conclui-se que é de suma importância de compreender a relação entre a síndrome metabólica e a transição nutricional para reduzir os efeitos negativos da doença, destacando a mudança de hábitos alimentares e a prática de exercício como intervenções necessárias, além do acompanhamento com profissionais da saúde qualificados.

**PALAVRAS CHAVE:** Síndrome Metabólica. Transição Nutricional. Dietoterapia.

### **THE ASSOCIATION BETWEEN NUTRITIONAL TRANSITION AND METABOLIC SYNDROME: A LITERATURE REVIEW AND NUTRITIONAL STRATEGIES**

**ABSTRACT:** With the Industrial Revolutions, there was an increase in the availability and consumption of ultra-processed foods—rich in saturated fats, sugars, and simple carbohydrates—while the intake of healthy foods decreased. This process was accompanied by a more sedentary lifestyle, creating a conducive environment for the development of metabolic disorders. The present study aimed to relate nutritional transition with metabolic syndrome, providing an overview of nutritional strategies for treatment. This is a literature review in which a bibliographic survey was conducted using the descriptors “nutritional treatment,” “metabolic syndrome,” and “nutritional transition” in the Scielo, LILACS, PubMed, and Medline databases, focusing on articles from the last 8 years (2016–2024). It is concluded that understanding the relationship between metabolic syndrome and nutritional transition is of utmost importance to reduce the negative effects of the disease, highlighting the change in

eating habits and exercise as necessary interventions, in addition to monitoring by qualified health professionals.

**KEYWORDS:** Metabolic Syndrome. Nutritional Transition. Diet Therapy.

## INTRODUÇÃO

Com a revolução industrial do século XX pode-se notar significativas mudanças no estilo de vida da sociedade, como a transição nutricional, caracterizada pelo elevado consumo de alimentos ultraprocessados, e transição epidemiológica, na qual houve o crescimento da morbimortalidade dos indivíduos por Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), como doenças cardiovasculares (DCV), obesidade e diabetes mellitus tipo 2 (DM2), em detrimento das enfermidades infecciosas, que antes prevaleciam (MOREIRA et al., 2020).

As DCNT apresentam relação com a resistência insulínica (RI), sendo esta envolvida na gênese da síndrome metabólica (SM) (GARCÍA-GARCÍA et al., 2020). De acordo com a Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (2005), trata-se de um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovascular, usualmente relacionados à deposição central de gordura e à RI.

A SM envolve a agregação de condições tais como hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade abdominal, dislipidemias e alteração no metabolismo da glicose. Segundo o Critério da ATP III, pode ser caracterizada pela presença de 3 ou mais dos seguintes critérios: a) valores aumentados para circunferência da cintura (mulheres acima de 88 cm e homens acima de 102 cm); b) hipertensão arterial (pressão sistólica maior ou igual a 130 mmHg e/ou diastólica maior ou igual a 85 mmHg) e/ou tratamento medicamentoso anti-hipertensivo; c) triglicerídeos (TG) aumentados (resultado maior ou igual a 150 mg/dL) e/ou tratamento medicamentoso para hipertrigliceridemia; d) valores reduzidos de HDL-c (homens menor que 40 mg/dL e mulheres menor que 50 mg/dL) e/ou tratamento medicamentoso para HDL-c baixo; e) e glicemia em jejum aumentada (resultado maior ou igual a 100 mg/dL) e/ou tratamento medicamentoso para hiperglicemia (SHERLING; PERUMAREDDI & HENNEKENS, 2017).

Do ponto de vista epidemiológico, um estudo publicado em 2020 demonstrou que 38,4% dos cidadãos adultos brasileiros são diagnosticados com SM, isto é, 1 a cada 3 indivíduos convivem e apresentam esse conjunto de fatores. Ademais, vale destacar que o estudo comprovou um maior número de casos em mulheres (41,8%) comparado aos homens (34,6%), além de maior ocorrência em faixas etárias mais avançadas (OLIVEIRA et al., 2020). Entre os principais fatores que contribuem para o desenvolvimento, pode-se citar a predisposição genética, a alimentação inadequada e a inatividade física. Sendo assim, notável a influência de fatores externos na formação dessa síndrome (McCRACKEN, MONAGHAN & SREENIVASAN, 2018).

Portanto, o tratamento da SM é multifacetado e visa abordar os diversos componentes da condição, que incluem obesidade abdominal, RI, HAS e dislipidemia. Dessa maneira o estímulo a práticas saudáveis, como a realização de exercícios físicos somado a hábitos alimentares adequados, contribuem para a melhora da qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que diminui o risco no desenvolvimento das alterações metabólicas e, conseqüentemente, das DCNT (BARBOSA, ARRUDA & NETO, 2020)

Logo, é evidente a necessidade de mais estudos a respeito dessa síndrome que ganhou destaque nesses últimos anos, a fim de promover melhores estratégias na sua prevenção e no seu tratamento. Dessa maneira, é importante o aprofundamento acerca dessa doença, que afeta mundialmente a sociedade moderna, com o objetivo de melhorar a sua qualidade de vida.

## OBJETIVO

O objetivo central do presente trabalho é realizar uma revisão de literatura para avaliar a relação da transição nutricional com a SM, além de fornecer uma ampla perspectiva de condição, buscando fornecer uma visão geral das estratégias nutricionais para o tratamento e compreendendo a influência do estilo de vida da sociedade atual.

## METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão integrativa da literatura de caráter qualitativo, com natureza exploratória e descritiva acerca da influência da transição nutricional na prevalência da SM, as características da condição e as estratégias nutricionais para o seu tratamento. Foram utilizados os seguintes termos de busca: “tratamento nutricional”, “síndrome metabólica” e “transição nutricional”, combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”. Os critérios de inclusão foram os artigos pertencentes às bases de dados *Scielo*, *LILACS*, *PubMed* e *Medline*, entre os anos de 2016 a 2024 com o idioma inglês, português e espanhol. Para seleção, inicialmente houve etapa de identificação dos artigos, com a leitura dos títulos das publicações; em seguida, na etapa de triagem, foi realizada a leitura dos resumos, para exclusão de estudos duplicados; na etapa de elegibilidade, os artigos foram lidos integralmente para selecionar aqueles que seriam incluídos nesta revisão. Ao final da pesquisa, foram selecionados 18 estudos para compor o presente trabalho.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Caracterização da Síndrome Metabólica

A Síndrome Metabólica (SM) é caracterizada pela associação de pelo menos três dentre as cinco desordens metabólicas de acordo com a American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute — circunferência central > 102cm e 88cm, HDL-colesterol

<40mg/dL e <50 mg/dL, em homens e mulheres, respectivamente, somado a pressão arterial  $\geq 130/\geq 80$  mmHg, glicose de jejum  $\geq 110$ mg/dL e triglicerídeos  $\geq 150$ mg/dL (SHERLING; PERUMAREDDI & HENNEKENS, 2017). Em virtude das mudanças no estilo de vida da população, no qual prevalece o sedentarismo e o consumo de alimentos ultraprocessados, houve o aumento na prevalência dessas desordens. De acordo com o estudo de Vidigal et al. (2013) a SM no Brasil apresenta uma prevalência de aproximadamente 29,6%, o que gera o aumento das desordens metabólicas (COSTA et al., 2020 *apud* Vidigal et al., 2013).

Nesse sentido, o sedentarismo e os maus hábitos alimentares auxiliam no progresso da SM, pois, em sua maioria, promovem o aumento do tecido adiposo e, conseqüentemente, ganho de peso. A obesidade é caracterizada por um processo inflamatório sistêmico o qual compromete a metabolização de macronutrientes de maneira adequada. Os adipócitos, além de armazenar energia, estão relacionados com a produção de adipocinas, as quais na obesidade destacam-se as de caráter inflamatório em detrimento das anti-inflamatórias, contribuindo para o desenvolvimento da resistência insulínica, fator este envolvido na origem da SM (CECATO; FONSECA, 2019). Nesse sentido, a inatividade física, somada à alta ingestão de alimentos processados e ultraprocessados são fatores determinantes para a progressão das desordens metabólicas que caracterizam a síndrome (COSTA; DUARTE & ANDRADE, 2020).

O consumo exacerbado de alimentos ricos em açúcares favorece o aumento da glicemia, o que promove maior liberação de insulina pelo pâncreas. Tal panorama, a longo prazo, gera o quadro de Resistência Insulínica (RI); comprometendo, assim, a ação da insulina nas células no corpo e, conseqüentemente, causando um aumento da glicemia de jejum, o que, posteriormente, contribui para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (CECATO; FONSECA, 2019). Segundo García-García et al. (2020), houve de 1980 até 2014, um aumento em praticamente 100% no número de indivíduos com diabetes tipo 2. Dessa maneira, evidencia-se o crescimento no índice das DCNT, em virtude das mudanças nos hábitos alimentares atuais serem predominantemente hipercalóricos e pobres em nutrientes.

Além disso, a RI estimula a lipólise nos adipócitos, promovendo a maior liberação de ácidos graxos livres para a circulação, em direção ao fígado. Nesse sentido, esse quadro favorece o aparecimento de dislipidemias, tais quais aumento no VLDL - colesterol e LDL- colesterol, em virtude da maior concentração de triglicerídeos no fígado. Com isso, nota-se, possivelmente, o aparecimento de hipertrigliceridemia — um dos indicadores da síndrome metabólica — e quadros de aterosclerose, o que é agravado pelo alto consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas, as quais prevalecem na sociedade moderna (CONIGLIO, 2020). Nesse sentido, pode-se notar a importância da alimentação no perfil lipídico e glicêmico dos indivíduos e seu impacto na SM.

À vista disso, a SM proporciona reações negativas à saúde, ou seja, um conjunto de fatores de risco que acabam se manifestando e elevando as chances do desenvolvimento

de doenças cardiovasculares e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como hipertensão arterial sistêmica, obesidade e dislipidemia, além de diabetes mellitus tipo 2, em virtude de falhas na sinalização da insulina, o que gera comprometimento no metabolismo da glicose (CECATO; FONSECA, 2019). Com isso, a SM contribui para o aparecimento de diversas enfermidades crônicas, as quais ganham cada vez mais destaque na atualidade, pois estão atualmente entre as principais causas de mortalidade no mundo todo (MOREIRA et al., 2020; LIMA et al., 2021).

### **Relação entre o aumento da frequência da SM e a transição nutricional**

Nota-se uma escassez de dados epidemiológicos acerca da prevalência da SM na população brasileira. No entanto, um estudo publicado em 2020 demonstrou que 38,4% dos cidadãos adultos brasileiros são diagnosticados com Síndrome Metabólica, isto é, 1 a cada 3 indivíduos convivem e apresentam esse conjunto de fatores. Ademais, vale destacar que o estudo comprovou um maior número de casos em mulheres (41,8%) comparado aos homens (34,6%), além de maior ocorrência em faixas etárias mais avançadas (OLIVEIRA et al., 2020).

A sociedade atual é caracterizada por consumir alimentos, em sua maioria, processados e ultraprocessados, os quais apresentam elevados teores calóricos, gorduras saturadas e carboidratos simples que contribuem para o desenvolvimento, principalmente, de quadros de excesso de peso e obesidade, que desempenham papel determinante para o aparecimento da SM, pois estão relacionados com o processo inflamatório característico dessa doença (ÁVILA-ALPIREZ et al., 2018).

Vários fatores contribuíram para a transição nutricional, como o crescimento da produção de alimentos ultraprocessados trazendo praticidade para o cotidiano e a rotina pesada de trabalho, fazendo com que haja um aumento da busca por alimentos rápidos e fáceis de preparar, direcionando o consumidor a uma alimentação industrializada com elevada densidade calórica, substituindo os alimentos naturais e mais saudáveis da dieta (DE MELO BARROS et al., 2021).

Nesse sentido, com o aumento do consumo de alimentos industrializados em detrimento dos in natura, o que caracteriza a transição nutricional. Tais hábitos alimentares contribuem para o desenvolvimento da obesidade central, além de triglicerídeos e glicemia de jejum elevados, diminuição do HDL-colesterol e hipertensão arterial, os quais compõem os cinco indicadores da síndrome. Dessa maneira, os indivíduos estão mais vulneráveis ao desenvolvimento das DCNT na atualidade em virtude do aumento da prevalência da SM causado pela mudança no estilo de vida da população, tendo como destaque as alterações na alimentação (KUSCHNIR et al, 2016).

## Estratégias nutricionais no tratamento da Síndrome Metabólica

O foco da dietoterapia da síndrome metabólica consiste no tratamento dos seus componentes, ou seja, da obesidade, DM2, HAS e dislipidemia, visando a melhora da qualidade da alimentação e modificação comportamental, com o auxílio da (re)educação alimentar e planejamento individualizado para a perpetuação dos hábitos por toda a vida (ABESO, 2016; BARROSO et al., 2021; RAMOS et al., 2022). A perda de peso é um objetivo comum entre essas patologias, visto que a adiposidade excessiva, especialmente a visceral, apresenta um efeito hipertensor e pode causar ou agravar o descontrole glicêmico (BARROSO et al., 2021; RAMOS et al., 2022).

Nos pacientes com DM2, a alimentação tem um papel fundamental no tratamento, pois é decisiva para o controle glicêmico, podendo ser uma ferramenta capaz de retardar o aparecimento de complicações. De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2023), a alimentação deve ser variada e equilibrada, capaz de atingir as necessidades energéticas dos pacientes e visando atingir as metas glicêmicas, o peso saudável e auxiliar nos controles de lipídeos séricos e da pressão arterial, os quais podem estar bastante alterados no DM2. Em indivíduos com sobrepeso ou obesidade com DM2, é orientado a perda inicial de 5% do peso corporal, a fim de melhorar o controle glicêmico (RAMOS et al., 2022).

À vista disso, como o intuito da dietoterapia para SM também é a redução dos índices glicêmicos, torna-se indispensável o consumo de hortaliças, frutas, leguminosas e grãos integrais, além de carboidratos complexos, ricos em fibras e alimentos com baixo índice glicêmico, a fim da redução da hemoglobina glicada. Destaca-se a importância da implantação das fibras alimentares no plano alimentar, em virtude dos seus inúmeros benefícios, como retardar o esvaziamento gástrico (saciedade), controle de peso e principalmente sua ação na resposta glicêmica pós-prandial e no metabolismo dos lipídeos (SBD, 2019).

As Diretrizes da Brasileiras de Obesidade apontam que a dieta deve ser planejada individualmente para criar um déficit de 500 a 1.000 kcal, objetivando uma diminuição de 0,5 a 1 kg por semana. Desse modo, deve-se considerar o estado de saúde, as preferências do paciente, a adequação de nutrientes (20% a 30% de gorduras, 55% a 60% de carboidratos e 15% a 20% de proteínas), a redução a ingestão calórica, a quantidade de gordura, aumentando os alimentos ricos em fibras e controlando o tamanho das porções. Além de manter uma adequada ingestão de micronutrientes, a dieta deve harmonizar-se com a ingestão dietética diária recomendada (DRI), suplementando micronutrientes quando necessário (ABESO, 2016).

A dieta DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) é padrão dietético, o qual é indicado pela Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e pela Sociedade Brasileira e de Hipertensão (SBH) em suas diretrizes. A dieta DASH enfatiza o consumo de frutas, hortaliças, legumes, grãos integrais, oleaginosas, sementes, laticínios com baixo teor de gordura e limita o sal, gorduras saturadas, bebidas açucaradas, açúcares adicionados e

carnes vermelhas e processadas. Somado a isso, não é definido um limite diário de energia na dieta DASH, mas a mesma é amplamente associada à redução do peso e da pressão arterial, decorrente mais do próprio padrão da dieta que seus componentes individuais (ABESO, 2016; BARROSO et al., 2021; RAMOS et al., 2022).

Além disso, a dislipidemia dentro do cenário da SM contribui para a progressão de doenças cardiovasculares, como a aterosclerose. Logo, no quesito das gorduras é recomendado a ingestão de uma “dieta mediterrânea”, isto é, reduzindo os ácidos graxos saturados (até 6% do VET) e preferir ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados. Sendo assim, laticínios desnatados, carnes brancas e magras devem substituir os laticínios integrais e a gordura animal, além de evitar ao máximo a ingestão de gorduras Trans, na qual podem aumentar o LDL-c e diminuir o HDL-c (SBD, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados preocupantes relacionados à saúde pública, é fundamental compreender a relação entre síndrome metabólica e a transição nutricional para combater os efeitos negativos da doença e possíveis complicações, criando o hábito de uma alimentação rica em nutrientes e com menor ingestão de alimentos processados e ultraprocessados.

É necessário que profissionais da saúde e pesquisadores trabalhem em conjunto para desenvolver abordagens terapêuticas mais assertivas e capazes de aumentar a adesão ao tratamento nutricional da síndrome metabólica. Nesse sentido, intervenções que incentivem a adoção de hábitos alimentares equilibrados, prática regular de exercícios físicos, além de outras mudanças no estilo de vida como evitar o fumo são métodos que devem ser incentivados, a fim de diminuir as suas principais complicações relacionadas à doença e assim possibilitar melhorias na qualidade de vida dessa população.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP.

As Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) para 2019-2020 estão disponíveis no site [diabetes.org.br](http://diabetes.org.br)

ÁVILA-ALPIREZ, H.; GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ, GUERRA-ORDEÑEZ, J.; RUIZ-CERINO, J.; MARTÍNEZ-AGUILAR, M. Obesidade en adolescentes y criterios para el desarrollo de síndrome metabólico. *Enferm. univ*, v.5, n.4, 2018.

BARBOSA, S. C.; ARRUDA, G. A.; NETO, A. S. Tempo de prática de atividade física de intensidade moderada a vigorosa e marcadores de síndrome metabólica em adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 25, p. 1-7, 2020.



BARROSO, W. K. S. et al.. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 116, n. 3, p. 516-658, mar. 2021.

CERCATO, C.; FONSECA, F. A. Cardiovascular risk and obesity. *Diabetology & metabolic syndrome*, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2019.

CONIGLIO, R. I. Triglicéridos / colesterol HDL: útil na detecção de indivíduos obesos com risco de diabetes mellitus tipo 2 e doença cardiovascular. *Rev Acta bioquím. clin. latinoam.* v.54 no.1, 2020.

COSTA, A. C. O.; DUARTE, Y. A. de O; ANDRADE, FABÍOLA, B. A. Síndrome metabólica: inatividade física e desigualdades socioeconômicas entre idosos brasileiros não institucionalizados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, 2020.

DE MELO BARROS, Dayane et al. A influência da transição alimentar e nutricional sobre o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis The influence of food and nutritional transition on the increase in the prevalence of chronic non-communicable diseases. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 7, p. 74647-74664, 2021.

GARCÍA-GARCÍA, F. J.; MONISTROL-MULA, A.; CARDELLACH, F. & GARRABOU, G. Nutrition, bioenergetics, and metabolic syndrome. *Nutrients*, v. 12, n. 9, p. 2785, 2020.

KUSCHNIRL, M. C. C.; BLOCHLL, K. V.; SZKLOLL, M.; KLEINLLL, C. H.; BARUFALDILL, L. A.; ABREU, G. A.; SCHAAN, B.; G V VEIGA.; SILVALL, T. L. N.; VASCONCELLOS, M. T. N. ERICA: Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. *Rev de Saúde Pública*.v.50, 2016.

LIMA, T. R.; SILVA, D. A. S.; GIEHL, M. W. C.; D'ORSI, E.; CHICA, D. A. C. Agrupamentos de Fatores de Risco Cardiometabólicos e sua Associação com Aterosclerose e Inflamação Crônica em Adultos e Idosos em Florianópolis, Sul do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 117, p. 39-48, 2021.

MCCRACKEN, E.; MONAGHAN, M.; SREENIVASAN, S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clinics in dermatology*, v. 36, n. 1, p. 14-20, 2018.