



O USO DE CIGARRO ELETRÔNICO COMO FATOR PREDISPONENTE PARA HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA: UMA REVISÃO NARRATIVA

PEDRO HENRIQUE DE JESUS SANTOS; ELLEN DA SILVA ROCHA; NOLAN RAFAEL ROCHA PALMA.

RESUMO

A hipertensão arterial e o tabagismo estão entre os dois principais fatores de risco que contribuem para a mortalidade evitável em todo o mundo, em parte porque aumentam, de forma independente e sinérgica, o risco de doenças cardiovasculares. Embora as taxas de tabagismo tenham sido significativamente reduzidas nas últimas décadas, ainda há uma persistência desse hábito pouco saudável que está aliado à sua diversificação na forma de cigarros eletrônicos (CEs). O aumento no consumo dos CEs é uma tendência global preocupante, uma vez que esses dispositivos são vendidos como uma alternativa “mais saudável” ao tabaco tradicional e como uma nova ajuda para a cessação do tabagismo, ainda que faltem dados longitudinais sobre os seus efeitos na segurança e na saúde. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a literatura científica acerca da associação entre o uso de cigarro eletrônico e o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica. Trata-se de uma revisão narrativa, realizada em março de 2024, nas bases de dados MEDLINE, PubMed, LILACS e SCIELO, utilizando descritores e critérios de elegibilidade e exclusão para seleção dos estudos. O corpo amostral é constituído de oito artigos. As descobertas deste estudo indicaram que os cigarros eletrônicos não são uma alternativa isenta de riscos cardiovasculares, porém, ainda há inúmeras controvérsias no que tange ao uso de cigarro eletrônico como fator predisponente para hipertensão arterial sistêmica, fato que demonstra a carência de estudos longitudinais acerca dessa relação e reforça a necessidade desses estudos serem feitos com amostras relativamente grandes de usuários exclusivos de cigarro eletrônico.

Palavras-chave: E-cigarro; Doenças cardiovasculares; Fatores de risco; Hipertensão; Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina.

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) e o tabagismo (TC) estão entre os dois principais fatores de risco que contribuem para a mortalidade evitável em todo o mundo, em parte porque aumentam, de forma independente e sinérgica, o risco de doenças cardiovasculares (DCVs). Embora as taxas de tabagismo tenham sido significativamente reduzidas nas últimas décadas, ainda há uma persistência desse hábito pouco saudável que está aliado à sua diversificação na forma de cigarros eletrônicos (CEs). O aumento no consumo dos CEs é uma tendência global preocupante, uma vez que esses dispositivos são vendidos como uma alternativa “mais saudável” ao tabaco tradicional e como uma nova ajuda para a cessação do tabagismo, ainda que faltem dados longitudinais sobre os seus efeitos na segurança e na saúde (Hangchuan et al., 2023). Esse crescimento no consumo de Sistema Eletrônico de Administração de Nicotina (SEAN) também é refletido no Brasil, haja vista que um levantamento, realizado em 2019, da Inteligência

em Pesquisa e Consultoria (Ipec) aponta que 2,2 milhões de adultos (1,4%) afirmaram ter consumido os dispositivos eletrônicos para fumar até 30 dias antes da pesquisa. No primeiro ano do levantamento feito pelo Ipec, 2018, o índice era de 0,3% entre a população, com menos de 500 mil consumidores.

O Sistema Eletrônico de Administração de Nicotina (SEAN), mais comumente chamado de cigarros eletrônicos ou vaporizadores, é um tipo de produto destinado a entregar a nicotina, provinda da folha do tabaco, na forma de aerossol, juntamente com várias combinações de glicerol, propilenoglicol, aromatizantes e outras substâncias. Os CEs tornaram-se a forma mais popular de SEAN, sendo que a quarta geração, os “pod-mods” são o tipo de CE mais popular. De acordo com Carson et al. (2023), essas formas mais recentes de cigarros eletrônicos são caracterizadas por seu novo design elegante e portátil e por uma experiência de usuário mais agradável, como resultado de sabores atraentes e maiores concentrações de nicotina em comparação com as gerações anteriores, fato que contribui para o aumento da prevalência do consumo de CE principalmente entre os jovens. Esse fato é comprovado a partir das informações relatadas por Bertoni et al. (2021), as quais demonstram que a vasta maioria dos usuários atuais de dispositivos eletrônicos para fumar, no território nacional, é de adolescentes e jovens, bem como de pessoas que nunca fumaram cigarro industrializado.

Diante desse cenário hodierno, marcado pela crescente prevalência do consumo de SEAN, é importante destacar o papel do tabagismo frente às DCVs. Sob essa perspectiva, a hipertensão, doença cardiovascular silenciosa e classificada como epidemia, limita a capacidade física do doente e onera o sistema de saúde. Por esse motivo, é essencial determinar o conhecimento e a consciência dos pacientes sobre os fatores que podem causar a doença hipertensiva. Sabe-se que fumar causa um aumento agudo da pressão arterial e contribui para a rigidez arterial, e tem sido associado a um risco aumentado de desenvolver hipertensão. A hipertensão, por sua vez, é um importante fator de risco para a maioria das doenças cardiovasculares posteriores. Os riscos do tabagismo para a saúde nas doenças cardiovasculares sublinham a importância de reduzir ainda mais a prevalência do tabagismo na população em geral e a necessidade contínua de promover a cessação do tabagismo entre os adultos que fumam (Civiletto et al., 2022).

Nesse contexto, é válido ressaltar que o impacto prejudicial do tabagismo (TC) na hemodinâmica, no endotélio, nos mecanismos de aterosclerose, trombose, inflamação difusa e estresse oxidativo foi minuciosamente examinado e já bem identificado na literatura. Por outro lado, os dados sobre a vaporização estão atualmente a aumentar e ainda não são bem definidos (Dimitriadis et al., 2022). Há pontos contrastantes sobre os prejuízos causados pelo uso de CE, como, por exemplo, sua relação com o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica. As controvérsias existentes entre o uso de CE e os seus danos limitam a implementação de políticas públicas que controlem o seu uso, bem como impedem a conscientização da população (Bhatt et al., 2020).

Partindo do entendimento da atual “generalização” do uso de CE e diante da necessidade de prevenir a HAS, o presente estudo teve como objetivo analisar a literatura científica acerca da associação entre o uso de cigarro eletrônico e o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica. Isso porque o método mais custo-efetivo para prevenir a hipertensão é conscientizar as pessoas sobre os fatores de risco dessa condição. É crucial combater a desinformação generalizada associada a vários mitos sobre as causas da HAS, que desvia a atenção dos fatores de risco fundamentais para essa doença. Dessa forma, fica claro que o entendimento das ligações fisiopatológicas do uso de cigarro eletrônico com resultados cardiovasculares adversos precisa ser melhor compreendido e estudado, para que, só assim, seja possível estabelecer a real relação entre o uso de cigarro eletrônico e a hipertensão arterial sistêmica. (Falk et al., 2022; Sobierajski et al., 2023).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

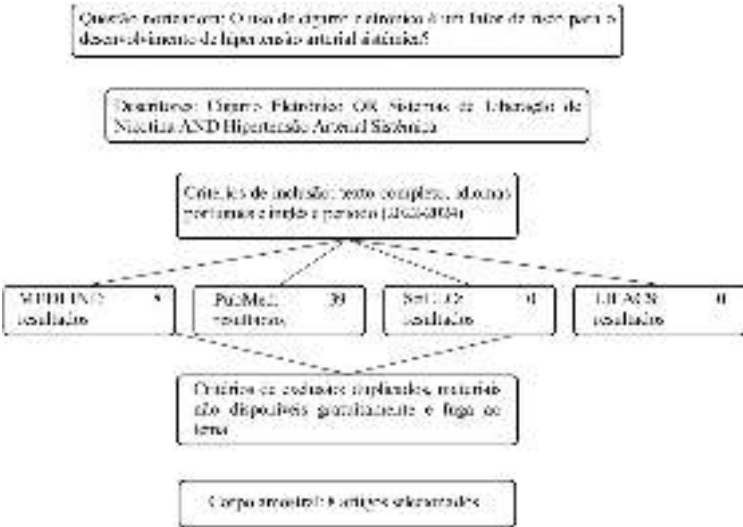
O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa a partir de uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, do tipo revisão bibliográfica de literatura, com a finalidade de analisar estudos anteriores relacionados com o objetivo do artigo, sistematizando-os para uma investigação aprofundada do tema. Nesse âmbito, foram realizadas as seguintes etapas: delimitação da questão norteadora, estabelecimento da amostra final com base nos critérios de inclusão e exclusão, coleta de dados, análise crítica dos artigos obtidos a partir da pesquisa, discussão e interpretação dos resultados e apresentação da conclusão.

Nesse contexto, a questão norteadora definida para o referente estudo foi: “O uso de cigarro eletrônico é um fator de risco para o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica?”. A partir desse questionamento, seguiu-se para a constituição da amostra por meio do levantamento dos artigos na literatura. As buscas iniciaram-se no mês de março de 2024, ocorrendo nas bases de dados e bibliotecas eletrônicas: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e National Library of Medicine (PubMed).

A busca dos artigos foi promovida através do emprego de três palavras-chaves, indexadas no banco de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “Cigarro Eletrônico”, “Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina” e “Hipertensão Arterial Sistêmica”. Os termos foram interpostos pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. A partir da busca inicial, foram definidos os seguintes critérios de elegibilidade para inclusão: texto completo, idiomas português e inglês e período (2022 - 2024). Em seguida, foi realizada uma leitura do título, resumo e conclusão dos artigos encontrados, o que permitiu realizar uma triagem e excluir as referências que não se encaixavam no objetivo da pesquisa, bem como os artigos duplicados e aqueles em que o texto completo não foi disponibilizado gratuitamente.

Os estudos que se enquadraram nos critérios de inclusão e não se fizeram elegíveis após utilização dos critérios de exclusão foram lidos na íntegra. Para a ordenação dos artigos selecionados, foi construído um fluxograma com as etapas deste presente estudo (Figura 1):

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção do corpo amostral



Fonte: Santos *et al.*, 2024.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na biblioteca eletrônica BVS, com a combinação dos descritores supracitada e após o filtro norteado pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos, foram encontrados 8 resultados. No entanto, apenas 4 foram lidos na íntegra, pois os artigos restantes eram duplicados. Já na PubMed, foram encontrados 39 resultados e, após o filtro, restaram 4. Na SciELO e na LILACS, não foram encontrados resultados. Logo, a amostra final foi composta por 8 estudos, os quais foram analisados minuciosamente e sintetizados, sendo que tanto a análise quanto a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizadas de forma descritiva, possibilitando observar, contar, descrever e classificar os dados, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão.

Uma das mais recentes controvérsias de saúde pública centrou-se na introdução e na crescente popularidade dos sistemas eletrônicos de administração de nicotina. Existe uma crença generalizada de que os cigarros eletrônicos podem ser mais seguros do que os cigarros tradicionais devido aos níveis mais baixos de substâncias nocivas que estão associadas a problemas cardiovasculares e pulmonares. No entanto, numerosos estudos determinaram que tanto o uso agudo como crônico de cigarros eletrônicos pode ser prejudicial para o corpo. Estudos demonstraram que durante a exposição de curto prazo, os seres humanos demonstram pressão arterial e frequência cardíaca (FC) elevadas, semelhantes aos efeitos observados com cigarros convencionais. Além disso, foi demonstrado que a exposição prolongada em camundongos resulta em efeitos mais graves, incluindo aumento da atividade simpática, aumento da rigidez arterial e vascular, comprometimento da função endotelial, angiogênese e formação de placas ateroscleróticas. Esses efeitos são resultado da exposição a uma combinação de componentes dos cigarros eletrônicos, incluindo solventes, aromatizantes e nicotina (Hangchuan et al., 2023).

O mecanismo biológico subjacente aos efeitos nocivos do uso de CEs no desenvolvimento de várias doenças, incluindo a hipertensão, foi previamente investigado. Sabe-se, atualmente, que o uso de cigarro eletrônico está relacionado à disfunção endotelial, estresse oxidativo, inflamação e ativação de plaquetas e do sistema nervoso simpático. Isso sugere que os cigarros eletrônicos podem constituir um risco independente de Infarto do Miocárdio (IM), para além do risco inicial do tabagismo. Além disso, a vaporização da nicotina e do cigarro eletrônico incita um ambiente privado de glicose na unidade neurovascular, resultando em maior risco de Acidente Vascular Encefálico (AVE). Esse conjunto de alterações na rede de sinalização inflamatória pode levar a futuros eventos cardiovasculares entre os usuários de cigarros eletrônicos, levando até mesmo à morte (Kim et al., 2022).

De acordo com o estudo de Dimitriadis et al. (2022), a inalação de CE aumenta agudamente a pressão arterial média e a frequência cardíaca, diminui a atividade nervosa simpática muscular (ANSM) e aumenta a atividade nervosa simpática da pele (ANSS) em fumantes saudáveis. Estas descobertas fornecem novos insights sobre o impacto desfavorável da vaporização no sistema cardiovascular e apoiam mais pesquisas sobre os efeitos gerais da CE. Ademais, esses estudos indicaram que os CEs têm um poderoso efeito excitatório simpático, semelhante ao provocado pelos TCs. O fumo de CE pode atuar a nível central, causando um aumento uniforme no tráfego nervoso simpático para os vasos sanguíneos, a pele e o coração. As alterações no impulso simpático são acompanhadas por um aumento na pressão arterial e na frequência cardíaca, refletindo uma resposta hemodinâmica sistêmica ao fumar ambos os tipos de cigarros (Dimitriadis et al., 2022).

Em relação ao uso único de CE, segundo Moeis et al. (2024), os usuários exclusivos de cigarros eletrônicos têm mais multimorbidade em comparação aos usuários

individuais de cigarros convencionais. O estudo descobriu que a taxa de incidência de multimorbidade entre usuários únicos de cigarros eletrônicos foi 1,5 vezes maior do que entre usuários únicos de cigarros convencionais. As doses de uso de líquidos e cigarros eletrônicos podem ser uma das causas dos usuários de cigarros eletrônicos terem um risco maior de ter Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) em comparação aos usuários de cigarros convencionais. (Moeis et al., 2024).

Já em relação ao uso duplo de CE e cigarro convencional, Falk et al. (2022) afirmam que o uso combinado aumentou a probabilidade de uma pessoa ser diagnosticada com hipertensão e com outras condições cardiovasculares. Devido à variabilidade dos ingredientes dos cigarros eletrônicos, é difícil identificar um componente subjacente comum tanto nos cigarros combustíveis quanto nos cigarros eletrônicos que possa estar contribuindo para o aumento da ocorrência de hipertensão entre os usuários de cigarros combustíveis e eletrônicos. No entanto, como a maioria dos cigarros eletrônicos contém nicotina, um estimulante do sistema nervoso simpático, e um componente dos cigarros combustíveis, os resultados do estudo citado podem sugerir que o consumo de nicotina sob qualquer forma, incluindo cigarros eletrônicos, aumenta a probabilidade de uma pessoa desenvolver hipertensão. Além disso, para Moeis et al. (2024), como os produtos dos cigarros convencionais e dos cigarros eletrônicos são utilizados de forma complementar, os cigarros eletrônicos podem causar um ônus adicional aos usuários em comparação com aqueles que usam apenas cigarros convencionais (Moeis et al., 2024; Falk et al., 2022; Dimitriadis et al., 2022; Kim et al., 2022).

Outra questão relevante diz respeito às diferenças sexuais na associação do uso de CE e de cigarros convencionais e uso duplo com a incidência de HAS. Hangchuan et al. (2023) alegam que o uso exclusivo de cigarro tradicional pode ser um fator de risco prospectivo para subsequente hipertensão auto-relatada em mulheres adultas nos EUA, mas não em homens. Já em relação ao uso de CE, não se sabe se existem diferenças entre os sexos na associação entre o uso de cigarros eletrônicos e o uso duplo de cigarros com hipertensão. Estudos demonstraram que as mulheres metabolizam a nicotina mais rapidamente do que os homens devido ao efeito do estrogênio na atividade da enzima CYP2A6. Além disso, o estrogênio ativa vários mecanismos (por exemplo, sistema nervoso simpático e angiotensina) que protegem contra a hipertensão. O período relativamente curto de exposição para comparações e os tamanhos de amostra relativamente pequenos de usuários exclusivos de cigarros eletrônicos ou duplos são duas das limitações deste estudo. Estudos futuros são necessários para abordar os possíveis mecanismos da diferença sexual na associação entre uso de cigarro e hipertensão (Hangchuan et al., 2023).

Ainda no que concerne ao risco relacionado ao perfil do usuário, em comparação com os usuários exclusivos de cigarros, os usuários exclusivos de SEAN no início do estudo eram mais jovens, relataram renda familiar mais alta e eram mais propensos a relatar uma história familiar de ataque cardíaco e obesidade. Já os usuários duplos eram mais jovens e tinham maior probabilidade de serem brancos. Além disso, relataram rendas familiares mais altas do que os fumantes exclusivos de cigarros e apresentaram valores maço-ano mais baixos do que os usuários exclusivos de cigarros. Todas essas características estão correlacionadas com menor risco de hipertensão. Estudos com maior número de usuários de SEAN são necessários para melhor compreender o risco de hipertensão incidente entre usuários duplos (Cook et al., 2023).

Outrossim, alguns estudos demonstraram pontos contrastantes com os já apresentados. Segundo Cook et al. (2023), em comparação com o não uso, o uso exclusivo de SEAN e o uso duplo não foram associados ao aumento do risco de

hipertensão em modelos não ajustados ou totalmente ajustados em nenhuma das análises realizadas. Uma das limitações desse estudo foi a ausência de dados longitudinais prospectivos para desemaranhar a ordem temporal entre o uso de cigarros e SEAN. Este tipo de análise longitudinal pode ser ampliada em pesquisas futuras que examinem os efeitos do uso de SEAN na saúde cardiovascular à medida que dados de longo prazo se tornem disponíveis. Esses resultados convergem com os apresentados por Moeis et al. (2024), os quais demonstraram, por meio de uma revisão sistemática, que o uso exclusivo do cigarro eletrônico proporciona menos danos do que o uso exclusivo do cigarro convencional, pois há um aumento menor na PA. No entanto, este estudo é limitado porque o período de medição para aquisição da doença é limitado a um ano (dados transversais). Em contraste, a incidência de doenças devido ao tabagismo tende a ser crônica, ou a manifestação da doença desenvolve-se durante um período relativamente longo, isto é, a curta duração da exposição ao cigarro eletrônico pode ser insuficiente para que um jovem vaper exclusivo desenvolva hipertensão, ou para que um vaper mais velho que era ex-fumante tenha um efeito cumulativo significativo sobre a exposição ao fumo a longo prazo (Moeis et al., 2024; Cook et al., 2023; La Rosa et al., 2023).

Por fim, evidencia-se que conhecer os efeitos dos SEAN na saúde é de fundamental importância para médicos e usuários, haja vista a necessidade de impedir riscos potenciais à saúde para usuários e não usuários (La Rosa et al., 2023).

4 CONCLUSÃO

As descobertas deste estudo indicaram que os cigarros eletrônicos não são uma alternativa isenta de riscos cardiovasculares. Assim, o presente estudo conclui que ainda há inúmeras controvérsias no que tange ao uso de cigarro eletrônico como fator predisponente para hipertensão arterial sistêmica. O uso exclusivo de CE e o uso duplo de CE e cigarro convencional representam uma maior probabilidade de prevalência de HAS em grande parte dos estudos analisados. Aliado a isso, ressalta-se que o consumo de cigarros eletrônicos não substitui os cigarros convencionais, uma vez que a maioria dos utilizadores de cigarros eletrônicos são utilizadores duplos de cigarros convencionais. Esses resultados indicam a necessidade de ação de saúde pública, uma vez que a hipertensão é um importante fator de risco para DCVs. Em decorrência disso, destaca-se, ainda, que mais pesquisas sobre os efeitos adversos do uso de cigarros eletrônicos são necessárias, assim como dados longitudinais prospectivos para compreender melhor a ordenação temporal entre o uso de SEAN e os desfechos de doenças cardiovasculares

REFERÊNCIAS

BERTONI, N.; CAVALCANTE, T. M.; SOUZA, M.C.; SZKLO, A.S. Prevalence of electronic nicotine delivery systems and waterpipe use in Brazil: where are we going?. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210007, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210007.supl.2>

BHATT, J. M.; RAMPHUL, M.; BUSH, A. An update controversies in e-cigarettes. **Paediatric Respiratory Reviews**. v. 36, p. 75-86, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2020.09.003>

CARSON, A. J.; WALLACE, M.J.; BANDARU, P.; WOODBURY, E.D.; MOHLER, P.J.; WOLD, L.E. Cigarros eletrônicos e arritmogênese; uma revisão abrangente de estudos pré-clínicos e suas implicações clínicas. **Cardiovascular Research**, v. 119, n. 12, p. 2157-2164, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cvr/cvad113>

CIVILETTO, C.W.; HUTCHISON, J. Electronic Vaping Delivery of Cannabis and Nicotine. **StatPearls**, StatPearls Publishing, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545160/>

COOK, S.; HIRSCHTICK, J.L.; BARNES, G. et al. Time-varying association between cigarette and ENDS use on incident hypertension among US adults: a prospective longitudinal study. **BMJ Open**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062297>

DIMITRIADIS, K.; NARKIEWICZ, K.; LEONTSINIS, I.; et al. Acute Effects of Electronic and Tobacco Cigarette Smoking on Sympathetic Nerve Activity and Blood Pressure in Humans. **International journal of environmental research and public health** vol. 19, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19063237>

FALK, G.; OKUT, H.; VINDHYAL, M. R.; ABLAH, E.; Hypertension and Cardiovascular Diseases among Electronic and Combustible Cigarette Users. **Kansas journal of medicine**, v. 15, p. 226-230, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17161/kjm.vol15.16752>

HANGCHUAN, S.; LEVENTHAL, A.M.; WEN, Q. OSSIP, J.D.; LI, D. Sex Differences in the Association of E-cigarette and Cigarette Use and Dual Use With Self-Reported Hypertension Incidence in US Adults, **Nicotine & Tobacco Research**, v. 25, n. 3, p. 478-485, March 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntac170>

KIM, S. Y.; JEONG, S. H.; JOO, H. J.; et al. High prevalence of hypertension among smokers of conventional and e-cigarette: Using the nationally representative community dwelling survey. **Front Public Health**, v. 10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.919585>

LA ROSA, G.; VERNOOIJ, R.; QURESHI, M.; POLOSA, R.; O'LEARY, R.; Clinical testing of the cardiovascular effects of e-cigarette substitution for smoking: a living systematic review.” **Internal and emergency medicine**, v. 18, P. 917-928, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11739-022-03161-z>

MOEIS, F.R.; HARTONO, R. K.; NURHASANA, R.; SATRYA, A.; DARTANTO, T. Relieving or aggravating the burden: Non-communicable diseases of dual users of electronic and conventional cigarette in Indonesia. **Tobacco induced diseases**, v. 22, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.18332/tid/175755>

SOBIERAJSKI, T.; SURMA, S.; ROMANCZYK, M.; BANACH, M. OPARIL, S. Knowledge of Primary Care Patients Living in the Urban Areas about Risk Factors of Arterial Hypertension. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20021250>