



Emissões de compostos orgânicos voláteis no contexto das doenças respiratórias: revisão de escopo¹

Emissions of volatile organic compounds in the context of respiratory diseases: scope review

Francisco Silvan Magalhães Moreira²

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

Cora Franklina do Carmo Furtado³

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará Brasil

RESUMO

Os compostos orgânicos voláteis (COV) são caracterizados por serem substâncias químicas de alto teor tóxico com evaporação rápida quando em contato com a atmosfera. São encontrados em grande diversidade de produtos, dentre estes os combustíveis fósseis acarretando doenças respiratórias. Portanto, este estudo tem como objetivo descrever as emissões de compostos orgânicos voláteis no contexto das doenças respiratórias. Trata-se de protocolo de revisão de escopo que segue as orientações do Joanna Briggs Institute (JBI) e tem como critério de inclusão: artigos nacionais e internacionais dos cinco últimos anos pesquisado a partir da equação de busca [Health Monitoring AND Volatile Organic Compounds AND Respiratory Disease], completos e disponíveis nas bases de dados Lilacs via BVS, Medline e fonte de Literatura Cinzenta, sem limite de data ou idioma. Sua estratégia de busca será usada para extração, conversão, combinação, construção e uso. Seguirá o acrônimo PCC, com P(problema) = Health Monitoring, C(conceito) = Volatile Organic Compounds e C(contexto) = Respiratory Disease. Os dados serão avaliados por dois revisores e, em caso de divergência, por um terceiro revisor. Os resultados serão apresentados em tabelas e gráficos, com análises frequenciais comparativas que explicitarão as informações extraídas, além de dispor de discussão crítica embasada.

Palavras-chave: Monitoramento. Compostos orgânicos voláteis. Doença Respiratória.

¹Artigo com protocolo publicado em:

<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2056>





ABSTRACT

Volatile organic compounds are characterized by being highly toxic chemical substances with rapid evaporation when in contact with the atmosphere. They are found in a wide variety of products, including fossil fuels causing respiratory diseases. Therefore, this study aims to describe the emissions of volatile organic compounds in the context of respiratory diseases. This is a scope review protocol that follows the guidelines of the Joanna Briggs Institute (JBI) and has as inclusion criteria: national and international articles from the last five years researched using the search equation [Health Monitoring AND Volatile Organic Compounds AND Respiratory Disease], complete and freely available in Lilacs databases via VHL, Medline and Gray Literature source – Google Scholar, without date or language limits. Your search strategy will be used for extracting, converting, combining, building and using - ECCCU. It will follow the PCC acronym, with P(problem) = Health Monitoring, C(concept) = Volatile Organic Compounds, and C(context) = Respiratory Disease. Data will be evaluated by two reviewers and, in case of discrepancy, by a third reviewer. The results will be presented in tables and graphs, with comparative frequency analyzes that will explain the information extracted, in addition to having a critical discussion.

Keywords: Monitoring. Volatile organic compounds. Respiratory disease.

Introdução

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, 2013), o petróleo ainda representa 31,5% do total da oferta de energia primária, seguido pelo carvão representando 28,8% e o gás natural com 21,3%. Por isso mesmo, o aumento da atividade varejista de combustíveis e o fortalecimento do setor automobilístico nas regiões urbanas, tem gerado mais poluição na atmosfera e provocado sérios problemas às condições de vida das pessoas.

Portanto, faz-se essencial reconhecer medidas sanitárias que previnam doenças respiratórias já que

[...] a automação e os processos proveitosos advindos da extração e produção dos derivados de petróleo expõem de maneira crescente uma parcela expressiva de trabalhadores a agentes químicos, com potenciais prejuízos cancerígenos e não cancerígenos (LIMA et al., 2017, p. 3).

Os Compostos Orgânicos Voláteis são substâncias que estão presentes em muitos produtos comerciais, tais como, extintores de incêndio, removedores de tintas, gasolina, propelentes de aerossóis e refrigerantes, que vaporizam rapidamente quando em contato com o meio ambiente e contribuem para a aquisição de diversos tipos de doenças.



Uma prova disso é que, “o desenvolvimento de doenças como asma, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e câncer de pulmão em trabalhadores, está ligado à exposição de profissionais ao ar poluído por Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos” (LEACHI, 2022, p. 4).

Assim, questiona-se: qual o mapeamento do monitoramento de emissões de compostos orgânicos voláteis no contexto das doenças respiratórias?

Dessa forma, este estudo é relevante porque poderá significar uma redução na aquisição de doenças respiratórias, adquiridas pelas emissões de compostos orgânicos voláteis.

Este estudo tem como objetivo descrever as emissões de compostos orgânicos voláteis no contexto das doenças respiratórias, através de estudos já realizados e tecnologias criadas para a área.

1 Materiais e métodos

As revisões de escopo servem para condensar evidências e calcular o escopo do conhecimento produzido sobre um assunto estipulado. O estudo seguirá cinco etapas 1) identificação da questão de pesquisa; 2) identificação dos estudos relevantes; 3) seleção de estudo; 4) mapeamento dos dados; e 5) agrupamento, resumo e relato dos resultados (Nyanchoka et al, 2019; Peters et al., 2017). Para idealização da síntese de revisão, seguir-se-ão as recomendações do checklist PRISMA extension for scoping reviews (TRICCO et al, 2018). O presente protocolo está registrado no *Open Science Framework*, com DOI 10.17605/OSF.IO/RGYSH.

O estudo seguirá as orientações do Joanna Briggs Institute (JBI), sendo a estratégia de busca elaborada a partir dos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH) para abrangência dos resultados nas bases de dados, compondo as palavras-chaves pela necessidade de maior expansão dos resultados da busca.

A revisão terá como critério de inclusão: artigos nacionais e internacionais dos cinco últimos anos pesquisado a partir da equação de busca [*Health Monitoring AND Volatile Organic Compounds AND Respiratory Disease*], completos e disponíveis gratuitamente nas bases de dados Lilacs via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Medline e fonte de Literatura Cinzenta – Google Acadêmico, sem limite de data ou idioma.

A estratégia de busca será usada para extração, conversão, combinação, construção e uso (ECCCU) (ARAÚJO, 2020). Seguirá o acrônimo PCC, com P(problema) = *Health Monitoring*, C(conceito) = *Volatile Organic Compounds* e C(contexto) = *Respiratory Disease*.

Para a definição dos critérios de elegibilidade serão 1) considerados todos os estudos focados em monitoramento sanitário de emissões de compostos orgânicos voláteis no contexto das doenças respiratórias; 2) publicados em revistas científicas, sites governamentais e/ou de entidades representativas da saúde ambiental.

Os dados serão avaliados por dois revisores e, em caso de divergência, por um terceiro revisor. Os resultados serão apresentados em tabelas e gráficos, com análises frequenciais comparativas que explicitarão as informações extraídas, além de dispor de discussão crítica embasada.

2 Resultados

Quadro 1: Acrônimo PCC

	P (Problema)	C (Conceito)	C (Contexto)
Extração	Monitoramento Sanitário	Compostos orgânicos voláteis	Doenças respiratórias
Mesh	Health Monitoring	<i>Volatile Organic Compounds</i>	<i>Respiratory Tract Diseases</i>
Conversão Decs - português	Monitoramento sanitário	Compostos orgânicos voláteis	Doenças respiratórias
Conversão (DECS) inglês	<i>Health Monitoring</i>	<i>Volatile Organic Compounds</i>	<i>Respiratory Tract Diseases</i>
Conversão (DECS) Espanhol	<i>Fiscalización Sanitaria</i>	<i>Compuestos Orgánicos Volátiles</i>	<i>Enfermedades Respiratorias</i>

Fonte: Autor.

Foi consultada a BVS com a equação de busca: (“*Health Monitoring*” AND “*Volatile Organic Compounds*” AND “*Respiratory Disease*”) e resultaram em 76 artigos no período dos últimos cinco anos. Em seguida, foi realizado um refino para selecionar as bases de dados.

Quadro 2: Características do encontrado nas buscas a partir da equação de busca

Base	Idioma	Equação de busca	nº. Artigos	Link
Lilacs	Português	Monitoramen to Sanitário and Compostos orgânicos voláteis and Doenças respiratórias	00	https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?fb=&output=site&lang=pt&from=1&sort=&format=summary&count=20&page=1&range_year_start=2017&range_year_end=2022&skfp=&index=&q=%28respiratory+diseases+%29+OR+%28volatile+organic+compounds+%29+OR+%28monitoring%29%29&where=&filter%5Bdb%5D%5B%5D=LILACS&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Doen%C3%A7as+Respirat%C3%B3rias&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Insufici%C3%AAncia+Respirat%C3%B3ria&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Infec%C3%A7%C3%B5es+Respirat%C3%B3rias&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Fatores+de+Risco&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Sistema+Respirat%C3%B3rio&filter%5Bmj_cluster%5D%5B%5D=Polui%C3%A7%C3%A3o+do+Ar&filter%5Btype_of_study%5D%5B%5D=case_reports&filter%5Btype_of_study%5D%5B%5D=risk_factors_studies&filter%5Bla%5D%5B%5D=pt
Pubmed	Inglês	Health Monitoring AND Volatile Organic Compounds AND Respiratory Disease	38	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=HEALTH+MONITORING+AND+Volatile+Organic+Compounds+AND+RESPIRATORY+DISEASE&filter=simsearch2.ffrft&filter=datesearch.y_5
Literatura cinza (Google Acadêmico)	Inglês (em português não tem)	Health Monitoring AND Volatile Organic Compounds AND Respiratory Disease	34	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&scisbd=1&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Health+Monitoring+AND+Volatile+Organic+Compounds+AND+Respiratory+Disease&btnG=

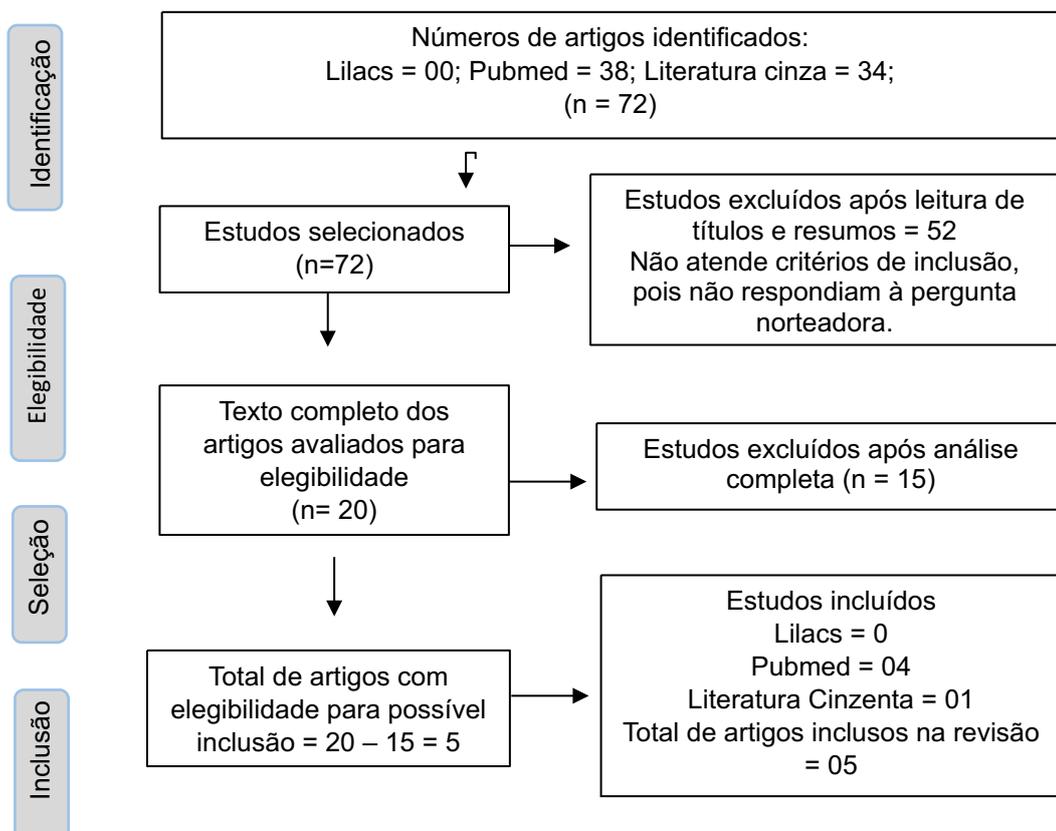
Fonte: Dados da literatura, 2022.

Os resultados encontrados nas bases foram exportados para o *Microsoft word*[®] e excluídos os artigos em duplicidade. Depois, foram providenciadas a seleção e triagem dos estudos por dois pesquisadores de maneira independente.

Em seguida, foram lidos os títulos e resumos dos artigos restantes e foi decidida a inserção ou não dos mesmos na presente revisão de escopo. Após, os estudos incluídos na primeira etapa foram lidos integralmente, para analisar sua permanência nessa etapa. Providenciou-se então, a justificativa dos artigos excluídos. Todas as referências dos artigos incluídos foram verificadas para investigar outros estudos potencialmente importantes.

Todas as etapas da seleção foram registradas no diagrama do fluxograma PRISMA¹ (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension fo Scoping Reviews-PRISMA-ScR*), exposto na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Fluxograma da seleção de artigos seguindo conforme PRISMA (ScR)



A extração dos dados foi realizada por dois pesquisadores de forma independente, utilizando um quadro de extração contendo informações sobre as características dos estudos: título, país, língua, intervenção e comentários.

Os resultados foram apresentados em forma descritiva, incluindo utilização de tabelas para auxiliar na apresentação dos dados.

Quadro 3 – Caracterização dos Estudos

Nº	Título	País	Língua	Pacientes abordados e cenário
1	Breathomics for the Clinic: The use of organic compounds volatiles in respiratory diseases	Reino Unido	Inglês	Estudo realizado no Reino Unido em 2021 afirma que os compostos orgânicos voláteis (COVs) têm sido propostos como biomarcadores diagnósticos e prognósticos eletivos possíveis para desconformes problemas respiratórios.
2	Volatile organic compounds in exhaled breath as fingerprints of lung cancer, asthma and COPD	Polônia	Inglês	Pesquisa elaborada na Polônia em 2020 observou o aumento em todo o mundo de doenças inflamatórias como o câncer de pulmão, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e a asma, constituindo-se em um significativo problema de saúde pública.
3	Source-Specific Volatile Organic Compounds and Emergency Hospital Admissions for Cardiorespiratory Diseases	China	Inglês	Estudo produzido na China em 2020 identificou vácuos no tocante ao conhecimento sobre os impactos cardiorrespiratórios causados pelos Compostos Orgânicos Voláteis na população em geral.
4	Indoor Air Pollution and Health of Vulnerable Groups: A Systematic Review Focused on Particulate Matter (PM), Volatile Organic Compounds (VOCs) and Their Effects on Children and People with Pre-existing Lung Disease	Reino Unido	Inglês	Análise realizada no Reino Unido em 2022, verificou a poluição do ar interior com foco em crianças e adultos com doenças respiratórias e que constavam no banco de dados Web of Science, entre os anos de 1991 e 2021.

5	Surveillance of Indoor Air Concentration of Volatile Organic Compounds in Luxembourgish Households	Luxemburgo	Inglês	Pesquisa realizada em Luxemburgo em 2022, estudou os Compostos Orgânicos Voláteis em residências, visando calcular os riscos causados pelos mesmos às pessoas ao longo de sua vida adulta.
---	--	------------	--------	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em seguida à caracterização dos estudos, fez-se a sumarização dos achados especificamente em relação à pergunta norteadora, o que está exposto no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4 – Associação entre emissões de compostos orgânicos voláteis e o contexto das doenças respiratórias. Teresina-Piauí-Brasil, 2022

Nº	Título	Intervenção	Associação entre emissões de compostos orgânicos voláteis e o contexto das doenças respiratórias
1	Breathomics for the Clinic: The use of organic compounds volatiles in respiratory diseases	não	A análise que envolve os Compostos Orgânicos Voláteis, também constatou que as doenças respiratórias se encontram entre as principais causas de morte no mundo. As mesmas serão causadoras de uma em cada cinco mortes até 2030, segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde.
2	Volatile organic compounds in exhaled breath as fingerprints of lung cancer, asthma and COPD	não	Os dispositivos de diagnóstico para esses tipos de doença não são apenas dispendiosos, mas também agressivos, aumentando o estresse das pessoas. No entanto, verificou-se que a análise de vestígios de compostos orgânicos voláteis (VOCs) na respiração exalada poderia suprir condutas de triagem mais baratas, precisas e não invasivas para identificar e monitorar doenças pulmonares.
3	Source-Specific Volatile Organic Compounds and	não	Foram descobertas ligações positivas de Compostos Orgânicos Voláteis de emissões de gasolina, tintas arquitetônicas e produtos

	Emergency Hospital Admissions for Cardiorespiratory Diseases		<p>domésticos com internações hospitalares de emergência por doença pulmonar obstrutiva crônica.</p> <p>Este estudo propôs ainda, que os COVs ambientais podem provocar o agravamento de doenças cardiovasculares e respiratórias, especialmente a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).</p>
4	Indoor Air Pollution and Health of Vulnerable Groups: A Systematic Review Focused on Particulate Matter (PM), Volatile Organic Compounds (VOCs) and Their Effects on Children and People with Pre-existing Lung Disease	não	<p>A inalação é o principal meio, pelo qual as pessoas recebem as partículas e compostos orgânicos voláteis, podendo o processo ocorrer também através da pele e dos olhos.</p> <p>O número de estudos pertinentes ao assunto ainda é pouco, mas alguns dizem ser provável, que os Compostos Orgânicos Voláteis causem irritação das vias aéreas superiores</p>
5	Surveillance of Indoor Air Concentration of Volatile Organic Compounds in Luxembourgish Households	não	<p>O estudo verificou que os riscos à saúde humana estão ligados à concentração de Compostos Orgânicos Voláteis analisada em Luxemburgo e que a mesma apresentava resultado semelhante ao encontrado em países vizinhos.</p> <p>Constatou-se ainda, a necessidade para o país de um sistema de vigilância, bem como de um maior apoio aos médicos ao prescreverem cuidados aos pacientes, além de uma melhor definição das prioridades de saúde pública para o país, no domínio da poluição interna.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

3 Discussão

Começando a discussão, constatou-se que os cinco estudos sinalizaram de maneira unânime, a relevância dos compostos orgânicos voláteis como algo nocivo à saúde humana, já



que os mesmos estão relacionados ao surgimento de inúmeras doenças, dentre elas, as respiratórias.

Um estudo propôs, que os Compostos Orgânicos Voláteis ambientais podem estimular o pioramento de doenças cardiovasculares e respiratórias, principalmente a doença pulmonar obstrutiva crônica (RAN, 2020).

Analisando os Compostos Orgânicos Voláteis, um dos autores apontou que, as doenças respiratórias se encontram entre as principais causas de morte no mundo, o que permite a Organização Mundial de Saúde estimar que esse quadro venha resultar em uma de cada cinco mortes até 2030 (IBRAHIM, 2021).

Constatou-se que a onerosidade dos dispositivos para a identificação das doenças respiratórias causa estresse nas pessoas e que a análise de sinais de compostos orgânicos voláteis (VOCs) na respiração exalada pode fornecer métodos mais baratos, rigorosos e não proliferativos para reconhecer e monitorar doenças pulmonares (RATIU, 2020).

Outro estudo trouxe ainda, a descoberta de vínculos positivos dos Compostos Orgânicos Voláteis emitidos por combustíveis, tintas arquitetônicas e produtos domésticos com hospitalizações emergenciais por doença pulmonar obstrutiva crônica (RAN, 2020).

Observou-se em um dos artigos, que a pele e os olhos também facilitam o recebimento de partículas e compostos orgânicos voláteis, sendo a inalação, o método principal onde as pessoas realizam essa coleta (MAUNG, 2022).

Considerações finais

Assim sendo, conclui-se pela necessidade cada vez maior da criação de novos estudos sobre os compostos orgânicos voláteis, que deverão ser realizados com esforços empreendidos por governos e organizações, no sentido de diminuir os prejuízos causados pelos VOCs à saúde humana.

Torna-se também relevante, a concepção de novas tecnologias de monitoramento de emissão de compostos orgânicos voláteis, bem como sua divulgação e aplicabilidade, uma vez que grande parcela da sociedade não possui discernimento nem mesmo sobre o que já existe nessa área.

REFERÊNCIAS



ALVAREZ-VACA, D. *et al.* Surveillance of Indoor Air Concentration of Volatile Organic Compounds in Luxembourgish Households. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 9, p. 5467, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35564862/>.

ARAÚJO, W. C. O. Recuperação da informação em saúde. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação**, v. 3, n. 2, p. 100-134, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/13447>.

IBRAHIM, W. *et al.* Breathomics for the clinician: the use of volatile organic compounds in respiratory diseases. **Thorax**, v. 76, n. 5, p. 514-521, 2021. Disponível em: <https://thorax.bmj.com/content/76/5/514>.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics**. IEA, 2013. Disponível em: https://moodle.polymtl.ca/pluginfile.php/413972/mod_page/content/70/IEA%20-%20Key%20World%20Energy%20statistics_2013.pdf.

LIMA, S. D.; OLIVEIRA, A. F.; GOLIN, R.; CAIXETA, D. S.; LIMA, Z. M.; MORAIS, E. B. Gerenciamento de áreas contaminadas por postos de combustíveis em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 2, p. 299-315, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1872>.

LEACHI, H. F. L.; MARZIALE, M. H. P.; MARTINS, J. T. Polycyclic aromatic hydrocarbons and development of respiratory and cardiovascular diseases in workers. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0965>.

MAUNG, T. Z.; BISHOP, J. E.; HOLT, E.; TURNER, A. M.; PFRANG, C. Indoor air pollution and the health of vulnerable groups: a systematic review focused on particulate matter (PM), volatile organic compounds (VOCs) and their effects on children and people with pre-existing lung disease. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, p. 8752, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35886604/>.

RAN, J. *et al.* Source-specific volatile organic compounds and emergency hospital admissions for cardiorespiratory diseases. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 17, p. 6210, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32867048/>.

RATIU, I. A.; LIGRO, T.; BOCOS-BINTINTAN, V.; MAYHEW, C. A.; BUSZEWSKI, B. Volatile organic compounds in exhaled breath as fingerprints of lung cancer, asthma and COPD. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 1, p. 32, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33374433/>.

Sobre os Autores



² Francisco Silvan Magalhães Moreira

Graduado em Administração e Pós-Graduado em Perícia e Auditoria Ambiental; Discente do Mestrado de Gestão em Saúde da Universidade Estadual do Ceará; Fortaleza – CE; E-mail: ipanema2015@gmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1123970602464364>; OrcID: <https://orcid.org/0000-0001-5177-7248>.

³ Cora Franklina do Carmo Furtado

Graduada em Administração, Mestre e Doutora em Administração de Empresas; Docente do Mestrado de Gestão em Saúde da Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza – CE; E-mail: cora.franklina@uece.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1900983424944908>; OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-9819-5648>.