



Multi-Science Research



MULTIVIX

MULTIPLICANDO CONHECIMENTO

ISSN 2595-7252
ISSNe 2595-6590



MULTIVIX

MULTIPLICANDO CONHECIMENTO

M-SR: Multi-Science Research

Empresa Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão S/A – Multivix
V. 08, N. 01, janeiro a junho - 2025 - Semestral
ISSN 2595-7252

Diretor Executivo

Tadeu Antônio de Oliveira Penina

Diretora Acadêmica

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

Diretor Administrativo

Fernando Bom Costalonga

Diretor Financeiro

Rogério Ferreira da Silva

Diretor de Desenvolvimento de Negócios

Giuliano de Oliveira Bresciani

Editor

Romário Gava Ferrão

Coeditores

Cecília Montibeller Oliveira
Karine Lourenzone de Araujo Dasilio
Alexandra Barbosa Oliveira

Conselho editorial

Cecília Montibeller Oliveira, Engenharia Civil, Multivix, Vitória, ES
Conrado Dias do Nascimento Neto, Odontologia, Multivix, Velha, ES.
Edileuza Aparecida Vital Galeano, Economia, Incaper, Vitória, ES.
Eliene Maria Gava Ferrão Penina, Multivix
Emerson Antônio Maccari, Administração, Uninova, São Paulo, SP.
Karine Lourenzone de Araujo Dasilio, Farmácia, Multivix, Vitória, ES.
Kevyn Phillipe Gusmão, Engenharia Civil, Multivix, Vitória, ES.
Kirlla Cristhine Almeida Dornelas, Psicologia, Multivix, Vitória, ES.
Luiz Felipe Ventorim Ferrão, Biologia/Genética Estatística, Universidade Flórida, Gainesville, USA.
Marcela Ferreira Paes, Biologia, Ifes, Vitória, ES.

Romário Gava Ferrão, Vitória, ES,
Engenharia Agrônômica, Multivix
Vinicius Santana Nunes, Biologia, Multivix/CENDERS

Comitê científico

Cecília Montibeller Oliveira, Engenharia Civil, Multivix, Vitória, ES.
Daniele Drumond Neves, Engenharia Ambiental, Multivix. Vitória, ES.
Denise Simões Dupont Bernani, Engenharia, Multivix
Fábio Goldner. Administração, Multivix, Vitória, ES.
Josete Pertel, Engenharia Agrônômica, Multivix, São Mateus, ES.
Helber Barcellos da Costa, Farmácia/Nutrição, Multivix.
Karine Lourenzone de Araujo Dasilio, Farmácia, Multivix, Vitória, ES.
Liliâm Maria Ventorim Ferrão, Administração, Incaper, Vitória, ES.
Marcela Segatto do Carmo, Farmácia, Multivix, Vitória, ES.
Nelson Coimbra Ribeiro Neto, Fisioterapia, Multivix, Cachoeiro Itapemirim, ES.
Pedro Paulo Silva de Figueiredo, Medicina, Multivix
Rayane Cristina Farias de Sousa. Enfermagem, Multivix.
Romário Gava Ferrão. Engenheiro Agrônomo, Multivix
Simone Alves de Almeida Simões, Educação Física, Multivix, Vila Velha, ES.
Tatyana Lellis da Motta e Silva, Direito, Multivix, Vitória, ES.
Thaís Helena Fonseca Medeiros, Biomedicina, Multivix, Vila Velha, ES.

Revisão textual

Leandro Siqueira Lima
José Renato Siqueira Campos

Projeto gráfico e editoração eletrônica

Ednilson José Roncatto

Endereço para correspondência

Centro Universitário Multivix Vitória
Rua José Alves, 135 - Goiabeiras -
CEP 29.075-080 - Vitória/ES
Telefone: 27 3335-5772

Elaborada pela Bibliotecária Alexandra Barbosa Oliveira CRB 6/396

Multi-Science Research. – Vitória, ES:
Multivix, 2025.

Semestral

ISSN (impresso) 2595-7252
ISSN (online) 2595-6590

1. Conhecimento científico-multidisciplinar I. Faculdade Multivix

CDD: 001

EDITORIAL

A Multivix apresenta o volume 8, número 1, 2025 da Multi-Science Research (M-SR), uma revista científica B3, multidisciplinar, com periodicidade semestral, composta por diferentes cursos e faculdades da Multivix, com participação de instituições de ensino e pesquisa do Espírito Santo e do Brasil.

A Revista M-SR tem como objetivo principal estimular, desenvolver e divulgar os resultados de pesquisas inéditas, oriundas de investigações científicas, para o meio acadêmico e científico. Seu foco principal é difundir resultados de pesquisas na forma de artigos científicos das diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento da instituição, das comunidades e da sociedade como um todo.

Esta publicação é constituída por dez artigos, redigidos por 49 autores de dez instituições, com abordagem de temas multidisciplinares das áreas de ciências da saúde, ciências agrárias, engenharia, abrangendo subáreas como medicina, nutrição, enfermagem, engenharias civil e genética e melhoramento de plantas.

As sínteses dos principais conteúdos dos artigos científicos desta revista encontram-se a seguir:

O café é um produto agrícola de grande importância econômica e social em vários países do mundo. São duas espécies cultivadas, a *Coffea arabica* com predomínio de plantio em regiões mais frias e a *Coffea canephora*, em regiões quentes. No período de 2019 a 2023, foram avaliados em experimentos de campo, 20 clones de *Coffea canephora* (conilon e robusta) para as características associadas à produtividade, qualidade dos grãos, tolerâncias a pragas e doenças, no Campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, em Registro, Vale do Ribeira Paulista, SP. Destacaram-se em produtividade e qualidade de bebida os clones 409, 3V, 401, 403 e 407. Os resultados sinalizam que a região apresenta potencial para produção de *Coffea canephora* com qualidade superior.

O câncer de mama é uma doença complexa caracterizada pelo crescimento anormal de células mamárias, formando tumores com diferentes características clínicas, com incidência em mulheres de todas as regiões brasileiras. Em estudos dessa doença de 2020 a 2023 utilizando os dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (Datapus), principalmente da região Sudeste, verificou-se prevalência da doença no sexo feminino na faixa etária de 40 a 49 anos, e a maioria dos pacientes está diagnosticada nos estágios 2 e 3 da doença, a quimioterapia tem sido o principal tratamento e o índice

de mortalidade tem crescido. Essa patologia continua a ser uma questão de saúde pública, mesmo em uma região com melhor poder socioeconômico.

O estresse emocional, comum na sociedade moderna, está relacionado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). Embora adaptativo, o estresse crônico libera hormônios que aumentam a pressão arterial e favorecem o desequilíbrio do sistema neuro-endócrino, desregulando a homeostase. Em estudos realizados por intermédio de revisão integrativa com base em literaturas Latino-Americana e do Caribe, no período de 2022 a 2024, pós-pandemia, utilizando dados de Lilacs e Medline, possibilitou compreender melhor a influência do estresse no mecanismo fisiopatológico de distúrbios cardiovasculares, bem como a aplicação de biomarcadores e abordagens sobre fatores variáveis, positivos e negativos, na predisposição à DCV.

No Brasil, tem-se notado uma mudança no perfil da mortalidade da população, com destaque para a elevação no número de mortes por doenças cardiovasculares (DCV). Em estudos usando o método transversal, quantitativo e descritivo realizado em um hospital referência em cardiologia no município de Vila Velha, ES, verificou-se aumento expressivo do número de casos, e grande parte dos pacientes internados era hipertensos e/ou diabéticos, apresentando alto risco de desenvolver DCV, insuficiência cardíaca e a doença arterial coronariana. É importante uma avaliação nutricional minuciosa no momento da triagem nutricional, principalmente para o estabelecimento de estratégias de intervenção. Ainda, recomenda-se orientações nutricionais, objetivando a adoção de um estilo de vida saudável, controle e prevenção das doenças apresentadas, além da redução de mortalidade.

O transplante de coração é entendido como uma intervenção de alta complexidade, com elevada possibilidade de complicações durante e após o procedimento cirúrgico. Em estudos utilizando o método de revisão de literatura sistemática utilizados periódicos indexados nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Lilacs) da Bireme, como também pela Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), verificou-se a importância das ações dos fisioterapeutas na reabilitação de pacientes em pós-operatório de transplante cardíaco.

A água é um recurso vital, essencial para a vida e os ecossistemas. No Espírito Santo, cerca de 20%

da população carece de água tratada. Em estudos realizados na bacia do Rio Jucu, principal manancial que abastece a Grande Vitória, ES, utilizando a água de 17 estações fluviométricas, no período de 2010 a 2022, verificou-se que a urbanização desordenada, associada à deficiência de infraestrutura de saneamento básico, contribui significativamente para a degradação da qualidade da água. Implementar políticas públicas eficientes e investir em infraestrutura são essenciais para garantir a qualidade da água e a saúde pública.

Atualmente, a grande maioria das atividades antropogênicas são desenvolvidas em ambientes fechados. A climatização artificial cria ambientes ameaçadores à saúde humana, necessitando de monitoramento e estudo sobre a qualidade do ar destes locais. Estudos realizados em uma instituição de ensino superior do município de Vila Velha, ES verificaram boa qualidade interna do ar no ambiente, porém, a proliferação dos fungos pode sofrer influência dos parâmetros de temperatura, umidade e teor de gás carbônico. Dessa forma, é importante a manutenção dos aparelhos de climatização e a avaliação periódica da qualidade do ar, pois, embora a análise quantitativa esteja dentro das normas, alguns microrganismos podem desenvolver complicações à saúde humana.

A morte de um paciente, às vezes, traz ao estudante de medicina sentimentos de frustração, impotência ou incompetência. Em estudo realizado com discentes do 1º ao 12º período do curso de medicina de uma faculdade do Espírito Santo, utilizando a ferramenta online Google Forms, verificou-se que, ao longo do curso, as perspectivas dos alunos de medicina a respeito da morte de seus pacientes estão falhas quanto à abordagem do assunto e tema durante a formação. A maioria dos alunos percebe fragilidade no enfrentamento da morte do paciente. O desenvolvimento da interação dos estudantes com os pacientes melhora a preparação do estudante ao enfrentar o tema.

A cardiopatia congênita é uma condição crônica com defeitos cardíacos e vasculares. A enfermagem for-

nece cuidados essenciais, incluindo monitoramento e suporte emocional aos pais. Em estudo utilizando revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados BVS, Medline e Lilacs, no período de 2014 a 2024 sobre essa temática, verificou-se a importância da presença do profissional de enfermagem nos cuidados ao lactente cardiopata. Esse profissional é responsável pelo monitoramento de sinais vitais, bem como pelos cuidados do pós-operatório, ao lactante, bem como pelo suporte emocional aos pais destes internados na unidade de terapia intensiva.

O fundamento básico da acessibilidade é a busca pela garantia de oportunidades igualitárias relacionadas a plena participação na vida cidadã para todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas. Em um estudo de caso para analisar a acessibilidade do Convento da Penha, Vila Velha, que é um ponto turístico icônico no estado do Espírito Santo, mostra-se a necessidade de intervenções em engenharia para adequar seus diferentes espaços às normas de acessibilidade e às leis vigentes. São necessárias adaptações no local para garantir o acesso adequado a pessoas com mobilidade reduzida, promovendo um ambiente mais inclusivo e democrático, cumprindo exigências legais e valorizando o patrimônio cultural.

Nesta edição da Revista Multi-Science Research (MSR), foram apresentados resultados de pesquisas sobre temas e problemas diversificados, desenvolvidos por diferentes instituições e áreas do conhecimento. Os resultados fortalecem o intercâmbio e as parcerias entre áreas, instituições e pesquisadores, contribuindo para a formação de estudantes e promovendo a aproximação do meio científico com a sociedade.

Agradecemos a todas as instituições, profissionais, pesquisadores, professores, estudantes e colaboradores que participaram da elaboração, avaliação técnica, revisão da redação e editoração desta revista como um todo.

Boa leitura!

Romário Gava Ferrão
Coordenador Pesquisa Multivix
Editor Científico

ARTIGOS – ARTICLE

Performance produtiva e de qualidade de clones de *Coffea canephora* na Região do Vale do Ribeira Paulista, SP, Brasil.....06
Productive and quality performance of Coffea canephora clones in the Vale do Ribeira Paulista Region, SP, Brazil

Alex Mendonça de Carvalho, Gabriel Nunes Gardino, Lucas Miranda França, Gladyston Rodrigues Carvalho, Samuel Ferrari, Pablo Forlan Vargas, Cesar Elias Botelho, Romário Gava Ferrão

Informações epidemiológicas de câncer de mama na região sudeste do Brasil: uma revisão entre 2020 e 2023..... 19
Epidemiological information on breast cancer in the southeastern region of Brazil: a review between 2020 and 2023

Júlia Costa Guimarães, Carina Magalhães Pádua, Clara Gasparini de Oliveira, Lara Figueiredo Gianordoli, Lucas Daltio e Silva, Raquel Araújo Merísio, Loreza Altoé Nicoli

Análise do impacto do estresse na saúde cardiovascular no período pós pandemia: uma revisão integrativa.....31
Analysis of the impact of stress on cardiovascular health post pandemic: an integrative review

Anna Ruthe Santos Jacob, Layra Ramos Lugão, Andressa Damasceno Marcelino, Alice dos Santos Rangel Silva, Isabella Marins Borges, Alice de Freitas, Valentina Saliba Pereira, Renata Viana Tiradentes

Perfil nutricional de pacientes adultos cardiopatas hospitalizados atendidos pelo SUS.....41
Nutritional profile of hospitalized adult heart disease patients treated by the SUS

Sara Nathielly Rosario Ramos, Michelle Fagundes Soares, Vinicius Santana Nunes

Reabilitação fisioterapêutica em pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco: uma revisão integrativa.....48
Physiotherapeutic rehabilitation in post-operative heart transplant patients: an integrative review.

Marcos Vinicius Rodrigues Oliveira Silva, Vinicius Santana Nunes

Impactos da urbanização no Índice da Qualidade da Água da Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES....56
Impacts of urbanization on the Water Quality Index of the Jucu River Basin, Vila Velha, ES

Dário Reis, Maximillian Bremenkamp, Mylena Moraes, Cecilia Montibeller Oliveira

Caracterização microbiológica de amostras de ar interno de ambientes climatizados artificialmente de uma instituição de ensino superior.....70
Microbiological characterization of indoor air samples from artificially air-conditioned environments of a higher education institution

Gabriella Sepulcri Lima, Paulo Vilson Torres de Alencar Junior, Thaisa Helena Fonseca Medeiros, Paulo Wagnner Pereira Antunes

Percepção dos acadêmicos de medicina em formação médica frente à morte e ao morrer.....83
Perception of medical students in medical training regarding death and dying

Amanda Viguini Tolentino Correa, Bruna Giovenardi, Ludmila Oliveira Athayde Arleu, Morgana Caliman Rocha, Raquel Jackobsen Coelho, Vitor Farina Modenesi e Vinicius Santana Nunes

Assistência de enfermagem ao lactante com cardiopatia congênita: revisão integrativa.....91
Nursing care for lactants with congenital heart path: integrative review

Hestéfani da Silva Calixto, Karina Leite Rangel, Larissa Pereira da Silva, Marieli Thomazini Piske Garcia

Acessibilidade em pontos turísticos: um estudo de caso no Convento da Penha, Vela Velha, ES....99
Accessibility at tourist attractions: a case study at Convento da Penha, Vela Velha, ES

Aloísio Emídio Teixeira; Marlon Duarte Sales, Yann Brito, Juliette Zanetti

APENDICE – Diretrizes para os autores.....112

Performance produtiva e de qualidade de clones de *Coffea canephora* na região do Vale do Ribeira Paulista, SP, Brasil

Alex Mendonça de Carvalho¹, Gabriel Nunes Gardino², Lucas Miranda França³, Gladyston Rodrigues Carvalho⁴, Samuel Ferrari¹, Pablo Forlan Vargas¹, Cesar Elias Botelho⁴, Romário Gava Ferrão⁵

Submissão: 20/10/2024

Aprovação: 20/02/2025

Resumo - No cenário mundial, a cultura do café se encontra entre os produtos mais comercializados e rentáveis, representando uma fonte de renda para vários países. A espécie *Coffea canephora* L. se destaca na cafeicultura do Brasil, possuindo grande importância para a economia, com contribuição como agente atuante positivo na balança comercial brasileira. Diante dessa importância econômica, o objetivo geral deste trabalho é avaliar o desempenho reprodutivo, fitossanitário e de qualidade de 20 clones de cafeeiro *Coffea canephora* no Vale do Ribeira Paulista, aliado a boas características agronômicas, a fim de gerar informações que contribuam para a recomendação técnica desses clones para a região. O experimento foi instalado em dezembro de 2018, no Câmpus Experimental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita filho" – Unesp, em Registro, SP, no espaçamento de 3,00 x 1,0m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições e parcelas de 10 plantas, sendo considerada como parcela útil as oito plantas centrais. Foram avaliadas as seguintes características: produtividade, porcentagem de frutos chochos, cerejas, verdes e secos. Foram avaliadas, em segunda etapa do trabalho, as variáveis: incidência de cercosporiose nas folhas dos cafeeiros, incidência e severidade da ferrugem, incidência de bicho-mineiro e incidência de Phoma. As análises estatísticas dos dados coletados foram realizadas utilizando-se o programa computacional Sisvar. Os dados médios das características avaliadas foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O cultivo de *Coffea canephora* apresenta-se como uma nova e promissora opção agrícola para os produtores da região estudada, oferecendo oportunidades de diversificação e incremento de renda. Verificou-se destaque principal para os clones 409, com a maior pontuação (85 SCA), e os clones 3V, 401, 403 e 407, todos com uma pontuação superior a 80. Com pontuações consistentemente acima de 80, essas amostras de café avaliadas podem ser classificadas como "cafés especiais". Isso indica que a região tem potencial no mercado de cafés de alta qualidade, atraindo apreciadores exigentes.

Palavras-chave: Adaptação regional. Agricultura familiar. Genótipo x ambiente. Café Canephora. Qualidade de bebida.

Productive and quality performance of *Coffea canephora* clones in the Vale do Ribeira Paulista Region, SP, Brazil.

Abstract - In the global context, coffee cultivation ranks among the most traded and profitable commodities, serving as a source of income for various countries. The species *Coffea canephora* L. stands out in Brazilian coffee farming, holding significant importance for the economy by contributing positively to Brazil's trade balance. Given this economic importance, the project aims to evaluate the reproductive and phytosanitary performance of 20 clones of *Coffea canephora* in the Vale do Ribeira Paulista, along with good agronomic characteristics, to generate information that contributes to the technical recommendation of these clones for the region. The experiment was established in December 2018, at the Experimental Campus of the São

¹ Doutor na Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Unesp, Campus de Registro, Registro, SP. E-mail: alex.carvalho@unesp.br

² Graduando na Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Unesp, Campus de Registro, Registro, SP.

³ Engenheiro Agrônomo na Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Unesp, Campus de Registro, Registro, SP

⁴ Doutor na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Epamig, Lavras, MG. em Genética e Melhoramento de Plantas, Coordenador do Programa de Pesquisa das Faculdades Multivix, Vitória, ES.

Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, in Registro, SP, with a spacing of 3.00 x 1.0m. The experimental design used is randomized blocks with three replications and plots of 10 plants, considering the eight central plants as the useful plot. The following characteristics were evaluated: productivity; percentage of empty, cherry, green, and dry fruits. In the second stage of the study, the following variables will be evaluated: incidence of cercosporiosis on coffee leaves, incidence and severity of rust, incidence of leaf miner, and incidence of phoma. Statistical analyses of the already collected data were performed using the Sisvar software. The average data of the evaluated characteristics were subjected to analysis of variance by the F-test, and the means were compared by the Scott-Knott test at a 5% probability. The cultivation of *Coffea canephora* presents itself as a new and promising agricultural option for producers in the studied region, offering opportunities for diversification and increased income. The main highlight was clones 409, with the highest score (85 SCA), and the other clones 3V, 401, 403 and 407, all with a score above 80. With scores consistently above 80, these coffee samples evaluated can be classified as "specialty coffees". This indicates that the region has potential in the high-quality coffee market, attracting demanding connoisseurs.

Keywords: Regional adaptation. Family farming. Environmentxgenotype. *Canephora coffee*. Beverage quality.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é umas das atividades mais importantes para a economia brasileira, sendo que o país detém o título de maior produtor e exportador mundial, tendo alcançado em 2023 uma produção de 55,1 milhões de sacas beneficiadas (Conab, 2023). Em relação às áreas de produção, essa atividade ocupa 2,24 milhões de hectares, sendo responsável pela geração de 500 mil empregos no país, gerando renda e acesso à educação para os trabalhadores e suas famílias.

Duas espécies de café são as mais cultivadas comercialmente no mundo e no Brasil: a *Coffea arabica*, que produz os cafés arábicas, considerados de melhor aroma e sabor, e a espécie e *Coffea canephora*, que dá origem aos cafés robusta, com mais cafeína e sólidos solúveis. No mercado, os cafés arábica representam cerca de 60% do consumo mundial e a robusta, 40%, com grande crescimento observado para a robusta nas últimas décadas. Os cafés arábicos são mais adaptados às regiões de clima mais ameno, com temperaturas médias anuais de 19° C a 22° C, enquanto o robusta/conilon é bem adaptado a climas mais quentes, em zonas de altitudes mais baixas, com temperaturas médias mais elevadas. No Brasil, o café robusta/conilon é cultivado principalmente nas regiões de baixa altitude no estado do Espírito Santo, que é o maior produtor brasileiro, com cerca de 70% da produção nacional, Rondônia, sul da Bahia e pouco no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais (Ferrão et al., 2017, 2019).

As áreas aptas ao cultivo do café robusta são aquelas que apresentam temperatura média anual entre 22° C e 26° C e déficit hídrico inferior a 200mm/ano, podendo-se considerar como marginais áreas com déficit hídrico de até 300mm/ano (Matiello, 1998). Segundo o mesmo autor, no Brasil, considerando-se as exigências térmicas e hídricas, existem áreas aptas nos estados do Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Pernambuco.

Uma região de grande potencial para o cultivo de café no estado de São Paulo é o Vale do Ribeira. Essa região está localizada no sul do estado de São Paulo e norte do estado do Paraná, abrangendo a Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e o Complexo Estuarino Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá. Sua área é extensa, com cerca de 2,83 milhões de hectares, e abriga uma população de 481.224 habitantes, de acordo com o Censo do IBGE de 2000, incluindo integralmente a área de 31 municípios (nove paranaenses e 22 paulistas). Existem ainda outros 21 municípios no Paraná e 18 em São Paulo que estão parcialmente inseridos na bacia do Ribeira.

O cultivo de *Coffea canephora* no Brasil vem se expandindo rapidamente, com forte tendência de aumento, a despeito dos menores preços alcançados pelo produto, que tendem a oscilar entre 10% e 15% abaixo do preço das arábicas locais (Matiello, 1998).

Este fato decorre do menor custo de produção do café conilon, proporcionado por sua maior tolerância a pragas e doenças e de seu maior potencial produtivo. Com o crescimento da demanda pelo robusta pelas indústrias de café espresso, cápsulas e outras bebidas à base de café, a APTA e o Centro de Café do Instituto Agrônomo (IAC) têm se dedicado a desenvolver pesquisas para selecionar clones de robustas adaptados às condições paulistas. “A maior parte das torrefadoras e indústrias de café solúvel estão em São Paulo. Então, por que não oferecer o produto aqui, o que implica em menor custo, do que ter que trazê-lo do Espírito Santo?” explica o pesquisador Júlio Cesar Mistro, responsável pelo projeto no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Os programas de melhoramento de café conilon visam a seleção e recomendação de genótipos que reúnam características favoráveis, tais como a resistência às principais doenças e pragas, maturação uniforme, alto vigor vegetativo, tolerância à seca, adaptabilidade e estabilidade associadas a alta produtividade e qualidade superiores dos grãos e bebida (Ferrão et al., 2019).

Apesar dessa expectativa de crescimento, é necessário o investimento em tecnologias que auxiliem na expansão de novas áreas. Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas de forma a avaliar, introduzir e recomendar clones de café conilon ou robusta nas diversas regiões do país (Rodrigues et al., 2015; Spelline et al., 2018; Silva et al., 2019; Moraes et al., 2020; Pereira et al., 2020.; Moura et al., 2022).

A produção pode ser influenciada pela constituição genética, pois há variabilidade entre os genótipos quanto ao vigor vegetativo, à capacidade de recuperação de uma safra para outra, carga pendente e a produtividade (Rodrigues et al., 2012; Giles et al., 2018), e pelo efeito do clima, associados à precipitação pluviométrica, distribuição de chuvas, temperaturas, incidência de pragas e doenças (Ferrão et al., 2017, 2019). Essa diversidade também pode ser afetada pela bienalidade de produção. Dessa forma, é possível ocorrer genótipos com elevadas produtividades, porém com acentuada bienalidade, como também genótipos com baixa produtividade, mas com estabilidade de produção (Rocha et al., 2015a).

Dados preliminares da Secretaria de Agricultura paulista indicam que a produção do café robusta oferece uma rentabilidade entre 20% e 30% superior à do

café arábica, mesmo com um preço de 20% a 40% menor que o da variedade arábica. O custo inferior e a alta produtividade justificam o investimento no plantio em terras paulistas.

Desse modo, em contraste ao valioso patrimônio ambiental, o Vale do Ribeira é historicamente uma das regiões mais pobres dos estados de São Paulo e Paraná. Seus municípios possuem índices de desenvolvimento humano inferiores às respectivas médias estaduais, assim como os graus de escolaridade, emprego e renda de suas populações, entre outros indicadores, são tradicionalmente menores do que os de outras populações paulistas e paranaenses.

Os principais ciclos econômicos que se instalaram no Vale do Ribeira ao longo da história foram a exploração aurífera, a partir do século 17, e de outros minérios até décadas recentes, e as culturas do arroz, do chá, banana e tentativas de estabelecer a cultura do café. Estes ciclos transformaram o Vale do Ribeira em fornecedor de recursos naturais de baixo custo, explorados sem adequado respeito ao patrimônio ambiental e cultural e sem geração de benefícios para a população residente.

Apesar da pesca exercer papel fundamental na ocupação e desenvolvimento econômico das comunidades locais do Vale do Ribeira, é importante ressaltar que a agricultura continua sendo a principal atividade e fonte de renda da população desta vasta região paulista. Atualmente, existe produção e comercialização de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica, manejo do palmito nativo de juçara, aproveitando somente as frutas das árvores, plantio de banana em grande escala, açaí, pupunha, arroz, chá-da-índia, produções de vários tipos de flores, folhagens e frutos com o plantio de maracujá, goiaba, cupuaçu, entre outras espécies.

Devido à sua proximidade com a capital de São Paulo e Curitiba, PR, outras opções agrícolas devem ser pesquisadas para o Vale do Ribeira. Nesta região, muitos produtores desenvolvem agricultura de subsistência e, neste caso, o cultivo do café deveria ser mais bem investigado a fim de proporcionar uma nova opção agrícola. De acordo com o Sebrae, o Vale do Ribeira atualmente se caracteriza pela grande concentração de pequenas propriedades, com até 50 hectares. Essas propriedades são representadas pela agricultura familiar.

Além da produtividade, os programas de melhoria genética focam na tolerância aos fatores bióticos e abióticos, adaptabilidade e estabilidade de produção, uniformidade de maturação dos frutos, porte e arquitetura adequada das plantas e, sobretudo, qualidade de bebida. A qualidade é um fator determinante para a valorização do café. Esta característica tem-se mostrado importantíssima para a viabilização da cafeicultura atual, uma vez que os cenários atuais e futuros mostram progressiva demanda por café de qualidade superior, especiais (Ferrão et al., 2017, 2019; Fonseca et al., 2017, Machado Filho et al., 2020).

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho reprodutivo, fitossanitário e a qualidade de bebida de 20 clones de cafeeiro *Coffea canephora* no Vale do Ribeira Paulista, São Paulo, Brasil, aliado a boas características agronômicas, a fim de gerar informações que contribuam para a recomendação técnica de clones para a região.

MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi instalado na Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, localizada na cidade de Registro, SP (24°29'S, 47°50'O, 25m), com

altitude de 25m e clima do tipo Cfa subtropical úmido com verão quente, conforme a classificação de Köppen. O solo da área experimental é classificado quanto à sua textura como franco-argilosa-arenosa. A temperatura média do município é de 25°C, com precipitação anual de 1.500mm, sem estação de seca, apresentando elevada nebulosidade e umidade relativa do ar ao longo do ano.

Na Figura 1 e 2 são apresentadas informações relacionadas à umidade, temperatura do ar e precipitação em Registro, sendo esses dados divulgados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). As médias apresentadas correspondem ao período em que se coletaram os resultados do atual experimento (janeiro de 2020 a dezembro de 2023).

A temperatura média mensal variou entre 19,42° C e 26,41° C, sendo os meses de janeiro e agosto, respectivamente, o mais quente e o mais frio (Figura 1). A umidade relativa do ar foi superior a 74,0% em todos os meses do ano, sendo que os meses mais e menos úmidos foram junho (81,42%) e agosto (74,02%), respectivamente (Figura 1).

Durante o período da condução do experimento de campo, não houve nenhum mês de seca no município de Registro, SP, sendo outubro e julho, respectivamente, os meses mais e menos chuvosos (Figura 2).

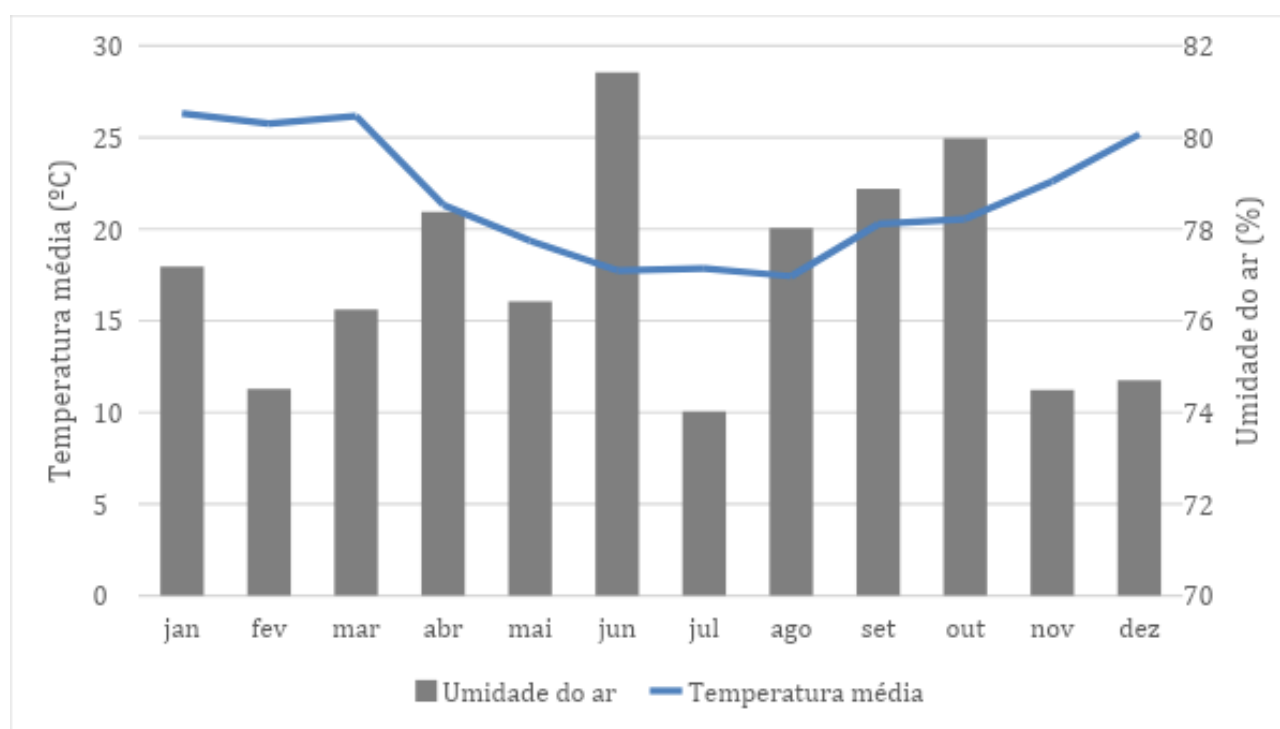


Figura 1. Médias mensais interanuais de umidade relativa e temperatura do ar dos anos de 2021, 2022 e 2023 no município de Registro, SP.

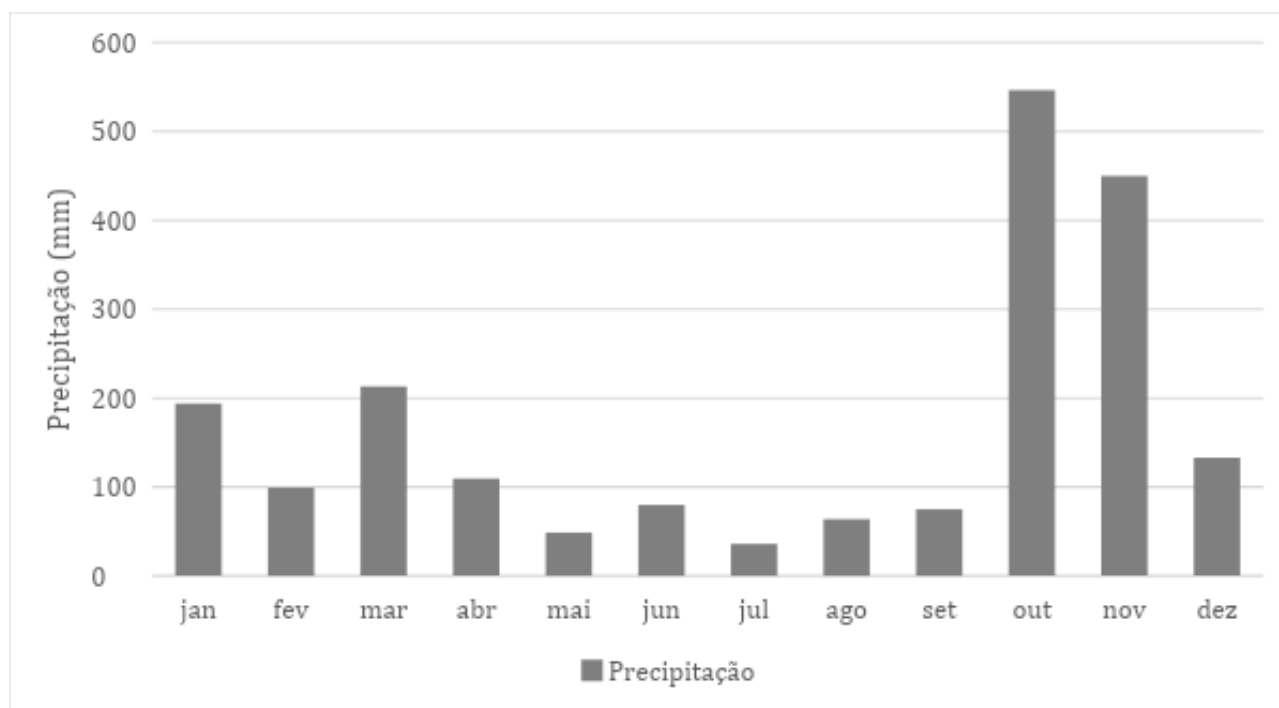


Figura 2. Médias mensais interanuais de precipitação dos anos de 2021, 2022 e 2023 no município de Registro, SP.

O ensaio contou com 20 clones de *Coffea canephora*, de origem da variedade conilon, selecionados pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), principal instituição de pesquisa responsável pelo programa de melhoramento genético de café conilon do Brasil. Os clones utilizados foram os seguintes: 2V, 3V, 4V, 5V, 6V, 8V, 10V, 13V da cultivar Vitória Incaper 8142 e os clones 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411 e 412 da cultivar Marilândia ES8143. O experimento foi implantado no mês de dezembro de 2018. A implantação e condução dos ensaios foram realizadas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro em São Paulo, segundo o Boletim 100 e Ferrão et al. (2012, 2017 e 2019).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, com parcelas de dez plantas, sendo considerada como parcela útil as oito plantas centrais, no espaçamento de 3,0m entre linhas x 1,0m entre plantas. A produtividade foi avaliada estimando o rendimento em sacas de café beneficiado por hectare, a partir de uma amostra de 3 litros de frutos em cada parcela experimental. Também foram avaliadas no experimento as seguintes variáveis:

- Percentagem de frutos cerejas (maduros): amostra de frutos das seis plantas centrais de

cada parcela (500ml por parcela), em ramos plagiotrópicos localizados nos quatro quadrantes, realizada quando a maioria dos frutos da parcela se encontrava no estágio denominado “cereja”;

- Percentagem de frutos verdes: amostra de frutos das seis plantas centrais de cada parcela (500ml por parcela), em ramos plagiotrópicos localizados nos quatro quadrantes;
- Percentagem de frutos passas/secos: amostra de frutos das seis plantas centrais de cada parcela (500ml por parcela), em ramos plagiotrópicos localizados nos quatro quadrantes;
- Percentagem de frutos chochos: metodologia proposta por Antunes e Carvalho (1954), em que se coloca 100 frutos cereja em água, sendo considerados chochos aqueles que permaneceram na superfície.

Após a colheita de cada ano, realizou-se a separação dos frutos no estágio cereja dos tratamentos escolhidos para a análise sensorial. Esses frutos foram colocados em uma caixa d’água cheia até a metade e, por diferença de densidade, foram separados os frutos que boiaram. Esses frutos que boiaram foram retirados e descartados com o auxílio de um peneirão confeccionado com tela de sombrite. Após

a separação hidráulica, foram feitas amostras de 10 litros de café cereja em cada um dos tratamentos selecionados. Essas amostras foram distribuídas uniformemente em peneiras menores (com moldura de madeira e revestidas com tela de polietileno) de aproximadamente 1m², dispostas em bancadas para a secagem via seca dentro de estufa.

As amostras foram secadas na estufa até atingirem umidade de 11% a 12%. Na sequência, foram processadas e preparadas para a análise sensorial. A análise sensorial foi realizada por profissionais da Associação Brasileira de Cafés Especiais (BSCA), de acordo com a metodologia proposta pela BSCA. Cada atributo avaliado (fragrância, sabor, sabor residual, acidez, doçura, corpo, balanço, geral, uniformidade e xícara limpa) recebeu uma nota de 0 a 10, de acordo com sua intensidade nas amostras. A somatória das notas resultou na classificação final da bebida. Amostras com pontuação superior a 80 foram classificadas como café especial.

Para a classificação física dos grãos chatos, foram coletadas separadamente amostras de 300 gramas de café beneficiado de todos os clones em estudo. Essas amostras passaram por um conjunto de peneiras de crivos arredondados de numeração 12 a 18, retraindo os grãos do tipo chato. As estimativas de peneira média foram obtidas a partir da média ponderada do tamanho e do percentual de grãos retidos em cada peneira.

Todo o material retido em cada peneira foi pesado, determinando-se a porcentagem de cada peneira, sendo utilizada nas avaliações a porcentagem de grãos chatos retidos nas peneiras 16, 17 e 18, chamada, então, de grãos de peneira alta. Os dados obtidos durante o experimento foram inicialmente testados quanto às pressuposições e, posteriormente, submetidos à análise de variância, considerando um modelo estatístico com medidas repetidas no tempo, com a utilização do software R (R Development Core Team 2010) (Brunn, 2007).

Para as variáveis em que a diferença entre tratamentos for significativa, as médias das cultivares foram agrupadas pelo teste Scott-Knott. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008). Foi verificada a significância ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F. A partir da detecção de diferenças significativas entre tratamentos e suas interações, foram feitos

os desdobramentos e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados resultados sobre o desempenho produtivo das quatro safras iniciais dos 20 clones avaliados em Registro, SP, município localizado na região do Vale do Ribeira Paulista (Tabela 1). Na literatura, é indicada a necessidade de avaliação da produção por pelo menos quatro safras consecutivas, ou dois biênios, para ter sucesso na seleção de uma progênie ou indicação de cultivar, visto que se trata de uma cultura perene e a estabilidade de produção é alcançada na quarta colheita (Carvalho; Monaco; Fazuoli, 1989). Portanto, o ciclo de avaliação utilizado neste estudo foi suficiente para discriminar, com eficiência, o potencial produtivo das cultivares.

A produtividade média dos clones estimada em sacas de café beneficiado por hectare foi bastante variável, oscilando de 26,5 a 75,3 sacas de 60 kg/hectare. Os clones 2V, 3V, 8V, 13V, 401, 407, 410 e 411 foram os mais produtivos, com, respectivamente, 72,9; 68,0; 56,3; 60,2; 75,3; 64,6; 63,5; e 56,5 sacas/ha (Tabela 1). Os demais clones ocupam o grupo inferior, com produtividade média que variou entre 26,5 e 50,1 sacas/ha (Tabela 1). A produtividade média foi de 48,9 sacas/ha (Tabela 1), semelhante à média dos clones avaliados em Mococa, SP, que nos dois primeiros biênios foram de 41,7 sacas/ha (Gallo et al., 2015). Vale ressaltar que, neste trabalho, foram avaliados os clones das cultivares “Vitória Incaper 8142” e “Marilândia”, mostrando boa adaptação e produtividade, com resultados que estão de acordo com os encontrados no Espírito Santo (Ferrão et al., 2019, 2020; Rodrigues et al., 2015), na Região Amazônica (Silva et al., 2017) e em Minas Gerais (Moura et al., 2022).

Com o objetivo de apresentar e caracterizar a cultivar Marilândia ES8143, Ferrão et al. (2018) também avaliaram a produtividade dos clones sob condições de precipitação normal e seca no Espírito Santo. Como resultado, os autores obtiveram uma produtividade média das safras iniciais de 80,98 sacas/ha com precipitação normal e 63,32 sacas/ha em condições de seca.

A produtividade média inicial das quatro primeiras safras colhidas no Vale do Ribeira Paulista se mos-

tra similar ao que se observa nas regiões tradicionais brasileiras e revela o potencial de cultivo do café canéfora na região. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a produtividade média de café conilon para a temporada 2024 foi estimada em 40,2 sacas/hectare (Conab, 2024); portanto, a produtividade obtida com os melhores clones do experimento é satisfatória e rentável economicamente para produção comercial. De maneira geral, a produtividade apresentou uma média de 48,9 sacas/ha, sendo considerada uma boa produtividade, visto que as principais regiões produtoras, como Espírito Santo e Rondônia, respectivamente, apresentam estimativas de produtividade de 37,9 e 52,6 sacas/ha para 2024 (Conab, 2023).

A avaliação do desempenho agrônomo de diferentes materiais genéticos de *C. canephora* é essen-

cial para a viabilidade da produção cafeeira, devido a essa espécie vegetal ser alógama, realizando a fecundação cruzada, diferentemente da espécie *C. arabica*, que é autógama, ou seja, realiza a autofecundação. Assim, na produção de café conilon, sem variabilidade genética, não há fecundação e, consequentemente, não há produção dos frutos do café (Ferrão et al., 2017, 2019). Visto isso, para a recomendação de cultivares clonais para a região do Vale do Ribeira Paulista, é interessante a indicação de vários clones compatíveis, o que permite a maior segurança na polinização cruzada, com menores percentuais de abortamento floral e da produção de grãos do tipo moca, decorrente da autoincompatibilidade. Ferrão et al. (2007, 2017 e 2019) recomendam que as cultivares clonais de café conilon sejam compostas pela combinação de no mínimo oito genótipos diferentes.

Tabela 1. Produtividade média de quatro safras (2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 e 2024/2025) em sacas 60kg/ha de 20 clones de cafeeiro *Coffea canephora*, cultivados em Registro, SP.

Clones	Produtividade 2021	Produtividade 2022	Produtividade 2023	Produtividade 2024	Média
2V	35,7 B	95,8 A	39,1 B	94,4 A	72,9 A
3V	34,0 B	73,5 B	28,4 C	103,5 A	68,0 A
4V	19,4 B	63,1 B	20,1 C	45,6 B	39,5 B
5V	33,0 B	55,3 B	10,7 C	54,6 B	38,9 B
6V	36,5 B	26,1 C	18,8 C	80,5 A	44,3 B
8V	60,1 A	40,2 C	63,5 A	74,1 A	56,3 A
10V	30,4 B	26,2 C	16,9 C	38,9 B	26,7 C
13V	42,3 A	77,1 B	22,4 C	86,1 A	60,2 A
401	48,1 A	96,1 A	29,9 C	106,7 A	75,3 A
402	50,0 A	11,8 C	43,6 B	50,7 B	34,6 C
403	48,3 A	27,4 C	28,2 C	79,2 A	46,4 B
404	31,8 B	15,4 C	31,2 C	84,0 A	46,1 B
405	25,6 B	27,1 C	23,7 C	46,5 B	31,8 C
406	20,5 B	22,7 C	18,6 C	52,7 B	32,0 C
407	52,1 A	51,9 B	63,5 A	87,3 A	64,6 A
408	28,4 B	15,9 C	25,9 C	39,1 B	26,5 C
409	54,3 A	31,3 C	43,6 B	76,6 A	50,1 B
410	45,1 A	73,6 B	47,6 B	80,8 A	63,5 A
411	40,8 A	63,7 B	30,1 C	80,5 A	56,5 A
412	33,1 B	56,3 B	26,7 C	53,4 B	42,9 B
Média	38,5	47,5	31,6	70,8	48,9
CV(%)	33,23	30,98	39,69	19,38	17,40

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os cafés de maior peneira, associados a outros aspectos de boa qualidade, geralmente apresentam maior valor de mercado, se fazendo necessária a classificação por peneira (Laviola et al., 2006). Além disso, segundo Matiello et al. (2002), essa classificação física é necessária para possibilitar uma torração mais uniforme, pois, enquanto os grãos maiores torram lentamente, os menores torram mais rápido, o que diminui a qualidade do produto final.

Na Tabela 2, é possível observar a percentagem média de grãos retidos em peneira alta (16 a 18) dos 20 clones da safra 2023/2024 e 2024/2025, em que se pode notar diferença significativa entre os tratamentos. De forma geral, houve variação entre os clones, tendo ocorrido a formação de três grupos.

A percentagem de retenção de grãos de peneira média variou de 12,2% a 48,1%, com os clones

402 e 409 apresentando as porcentagens mais altas, 47,5% e 48,1%, respectivamente (Tabela 2). É importante destacar que, além de alcançarem valores elevados de peneira média, os clones 402 e 409 também se destacaram em produtividade (Tabela 1), uma combinação altamente desejada pelos produtores. Segundo Ferreira et al. (2005), em programas de melhoramento genético de cafeeiro, busca-se identificar genótipos que, além de possuírem elevada capacidade produtiva, também apresentam altas porcentagens de grãos classificados em peneiras maiores.

Fonseca et al. (2017) descrevem a classificação da qualidade do café conilon, levando em consideração dos aspectos físico, químico e sensorial (Brasil, 2003; CQI/UCDA, 2015; Santos et al., 2013a, 2013b, Machado Filho et al., 2000).

Tabela 2. Percentagem de grãos retidos nas peneiras de 16 acima dos 20 clones de *C. canephora*, cultivados em Registro, SP nas safras 2023/2024 e 2024/2025.

Clones	Peneira >16
2V	30,2 c
3V	22,6 d
4V	33,4 c
5V	34,8 c
6V	34,8 c
8V	29,6 c
10V	43,3 b
13V	12,2 e
401	29,9 c
402	47,5 a
403	17,2 e
404	27,8 d
405	16,12 e
406	29,9 c
407	40,1 b
408	34,4 c
409	48,1 a
410	40,1 b
411	38,9 b
412	29,9 c
Média	31,71
CV(%)	12,48

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A seguir, são apresentados resultados referentes à análise sensorial de bebida dos sete clones sele-

cionados para a realização do teste de qualidade (Tabela 3).

Tabela 3. Análise sensorial de bebida segundo parâmetros da Specialty Coffee Association (SCA).

Parâmetros/Clones	3V	13V	401	403	407	409	411
Fragrância/Aroma	7,75	7,00	7,75	8,25	7,75	8,00	7,00
Sabor	7,75	7,25	7,75	7,75	7,75	7,75	7,25
Sabor Residual	8,00	7,25	8,00	8,00	7,50	8,25	7,25
Acidez	8,00	7,00	7,50	7,50	7,50	8,50	7,00
Doçura	8,50	7,50	7,75	7,75	8,00	8,25	7,50
Corpo	8,25	7,50	7,50	8,00	7,75	8,50	7,50
Balanço	8,00	7,25	7,75	7,75	8,00	8,00	7,25
Geral	8,25	7,25	7,50	8,00	7,75	7,75	7,25
Uniformidade	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,0	10,00
Xícara Limpa	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,0	10,00
Nota final	84,50	78,00	81,50	83,00	82,00	85,0	78,00

Além do clone de maior destaque (409), os clones 3V, 401, 403 e 407 também obtiveram notas finais superiores a 82 pontos. De acordo com a Specialty Coffee Association (SCA), uma pontuação acima de 80 já classifica o café como especial, ressaltando o potencial qualitativo dos clones selecionados (Fonseca et al., 2017; Machado Filho et al., 2020). É importante destacar que os clones que alcançaram a classificação de especiais na análise sensorial também apresentaram as maiores produtividades médias (Tabela 1), evidenciando uma combinação excepcional de qualidade e alta produtividade.

Em contraste, os clones 13V e 411 pertencem a um grupo inferior, com uma nota final de 78 pontos cada (Tabela 3), classificando-os como cafés comerciais finos segundo a SCA. Esta distinção reflete a diferença de qualidade sensorial entre os grupos, indicando que, embora sejam de boa qualidade, não atingem o mesmo nível de excelência dos clones classificados como especiais.

No atributo corpo, a pontuação 8,50 do clone 409 demonstra uma textura satisfatoriamente densa na boca (Tabela 3). Essa característica contribui para uma sensação de riqueza durante a degustação. Em relação ao balanço, a pontuação de 8,00 indica que, apesar das características sensoriais notáveis deste café, pode haver uma ligeira falta de harmonia ou

integração entre alguns de seus componentes sensoriais. Já a pontuação geral de 7,25 demonstra o quanto a amostra atendeu às expectativas quanto ao seu caráter.

A principal descoberta foi o destaque do clone 409 (Tabela 3), cuja nota final de 85,00 pela Specialty Coffee Association (SCA) revela uma experiência sensorial rica e cativante, classificando-o como um café especial, já que notas acima de 80,00 caracterizam essa categoria. Analisando os atributos, observamos que a fragrância/aroma recebeu pontuação de 8,00, indicando que esta amostra possui um aroma notável e agradável. As distintas notas aromáticas presentes neste café provavelmente contribuem para uma experiência envolvente e memorável.

Quanto aos atributos sensoriais que influenciam a nota final do clone 409, destacamos o sabor, que obteve uma notável pontuação de 7,75, sugerindo um perfil de sabor excepcionalmente bem desenvolvido e distintivo. O sabor residual, com uma pontuação de 8,25, define a duração das qualidades positivas do sabor, prolongando a experiência gustativa de maneira agradável.

No atributo acidez, este clone recebeu uma avaliação de 8,50, sendo considerada equilibrada e proporcionando um sabor suave (Tabela 3). A acidez está pre-

sente de forma vívida, mas sem excessos, conferindo vivacidade ao sabor sem dominar a experiência, permitindo um equilíbrio agradável e harmonioso. Em relação ao atributo doçura, a pontuação de 8,25 indica que a amostra possui um sabor pouco amargo, contribuindo para um perfil de sabor suave e agradável.

É importante ressaltar que a uniformidade de todas as amostras foi avaliada com a pontuação máxima de 10,00, indicando que as diferentes xícaras das amostras de café eram consistentes em termos de características sensoriais, proporcionando uma experiência uniforme em todas as xícaras (Tabela 3). Além disso, todas as amostras receberam nota má-

xima no parâmetro xícara limpa, indicando que as avaliações de todos os atributos foram isentas de impressões negativas desde a primeira ingestão até o sabor final, uma transparência da xícara. Assim, a pontuação geral de 86,50 pela Specialty Coffee Association (SCA) do clone 409 é um indicador de alta qualidade, posicionando esta amostra de café como um exemplar excepcional no mercado de café especiais (Tabela 3).

As Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 mostram os materiais genéticos de destaque em qualidade sensorial de bebidas - clones 3V, 13V, 401, 403, 407, 409 e 411, respectivamente.



Figura 3. Análise sensorial de bebida do clone 3V.

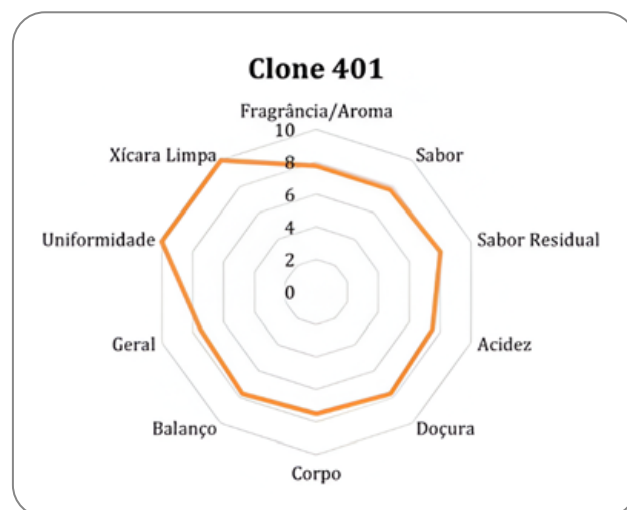


Figura 5. Análise sensorial de bebida do clone 401.

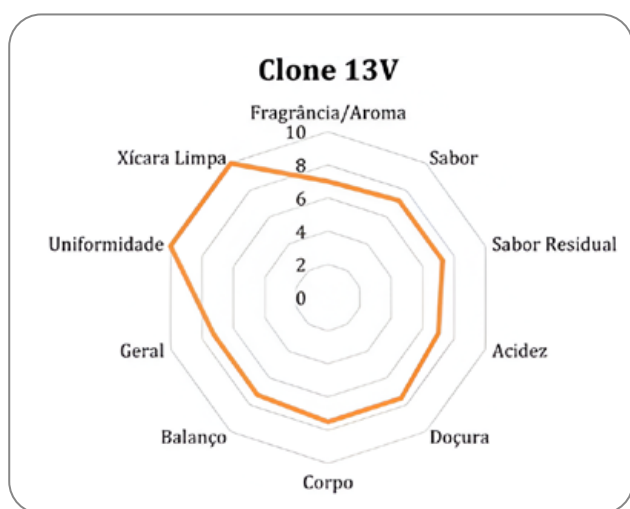


Figura 4. Análise sensorial de bebida do clone 13V.



Figura 6. Análise sensorial de bebida do clone 401.

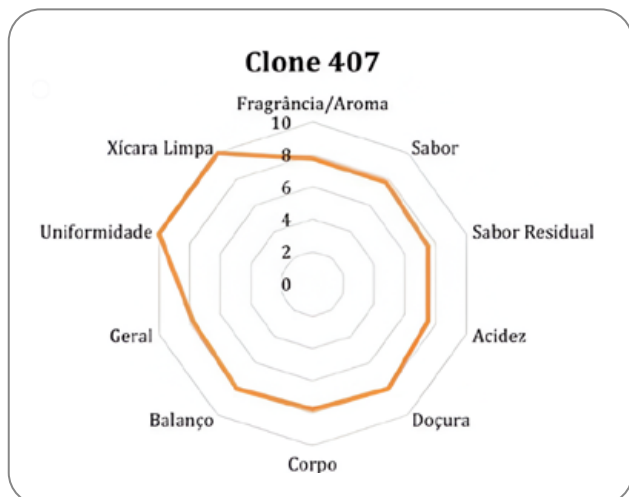


Figura 7. Análise sensorial de bebida do clone 407.

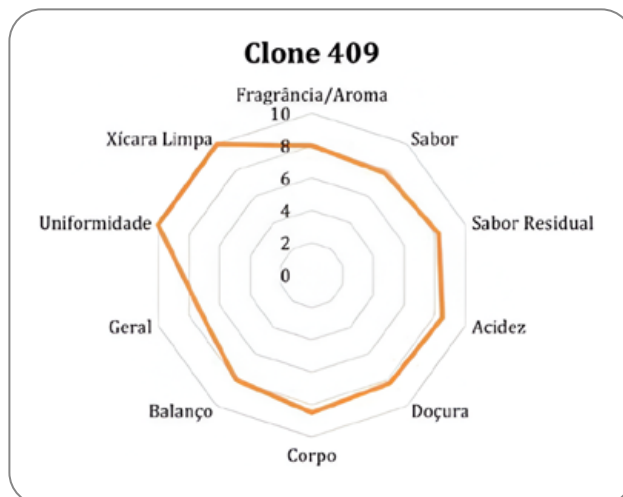


Figura 8. Análise sensorial de bebida do clone 409.



Figura 9. Análise sensorial de bebida do clone 411.

CONCLUSÃO

Com base na análise da produtividade e qualidade de bebidas dos clones de café conilon analisados das safras dos anos 2021/2022 a 2024/2025, verifica-se genótipos de café conilon com potencial de adaptação às condições do Vale do Ribeira Paulista, SP, Brasil. Esse local possui um forte potencial para a produção de cafés de alta qualidade, que podem ser classificados como "cafés especiais". Dessa forma, o cultivo de *Coffea canephora* apresenta-se como uma nova e promissora opção agrícola para os produtores da região, oferecendo oportunidades de diversificação e incremento de renda.

Há grande variabilidade entre os clones avaliados de café conilon, para as características de produtividade

e qualidade dos grãos e bebidas, características essas que podem ser utilizadas como parâmetro de seleção de clones para recomendação e também para serem utilizadas em programas de melhoramentos futuros para as regiões quentes do estado de São Paulo.

Os clones 2V, 3V, 8V, 13V, 401, 407, 410 e 411 foram os mais produtivos, com produtividades de 72,9; 68,0; 56,3; 60,2; 75,3; 64,6; 63,5; e 56,5 sacas beneficiadas de 60 kg/ha, respectivamente, com potencial para cultivo na região estudada.

O destaque principal para qualidade de bebida foi para o clone 409, com a maior pontuação de qualidade (85,00 pontos), e os clones 3V, 401, 403 e 407,

que receberam pontuações superiores a 80,00. Esses materiais genéticos de conilon podem ser classificados como "cafés especiais", com potencial no mercado de cafés de alta qualidade, atraindo consumidores exigentes em qualidade.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES FILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoria do cafeeiro: ocorrência de lojas vazias em frutos de café Mundo Novo. **Bragantia**, v.13, p.165-179, 1954.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003. Regulamento técnico de identificação de qualidade para a classificação do café beneficiado cru. **Diário oficial da união**, poder executivo. Brasília, DF. 13 jun. p. 4-6, Seção 1, 2003.
- BUNN, A. G. R. **Dendrochronology program library in R**. R package version 1.0. URL... 2007.
- CARVALHO, A.; MÔNACO, L. C.; FAZUOLI, L. C. Melhoria do café XL: Estudos de progênies e híbridos de café Catuaí. **Bragantia**, v. 38, n. 22, p. 202-216, 1979.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, 2023.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, 2024.
- CQI/UCDA. Coffee Quality Institute/Ugandan Coffee Development Authority. **Fine robusta coffee standards and protocols**. Disponível em: <https://finerobusta.coffee/>. Acesso em 10/12/2024.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H. **Café conilon**, Vitória, ES. Incaper, 2007. 702p.
- FERRÃO, R. G.; et al. **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. revisada e ampliada. Vitória, ES: Incaper, 2012. (Incaper: Circular Técnica, 03-I) 74 p.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H. **Café conilon**. 2. ed. Atualizada e ampliada. Vitória, ES. Incaper, 2017. 784p.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H. **Conilon Coffee: The Coffea canephora produced in Brasil**. 3rd Edition Updated and expanded. Vitória, ES. Incaper, 2019. 974p.
- FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F. A. da; VERDIN FILHO, A. C.; COMÉRIO, M. Cultivares de café conilon e robusta. **Informe agropecuário**: cafés conilon e robusta – potencialidades e desafios. Belo Horizonte, MG: Epamig, v. 41, n. 309. 2020.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- FERREIRA, D. S. SILVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista científica symposium**, Universidade Federal de Lavras (UFLA), v.6, n.2, p.36-41. Lavras, MG: 2008.
- FONSECA, A. F. A da et al. Qualidade e classificação do café conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. 2. ed. Vitória, ES: Incaper. Cap. 23.
- GILES J. A. D. et al. Genetic diversity of promising conilon" coffee clones based on morpho-agronomic variables. **Annals of the brazilian academy of sciences**. v.90. n.2. Supl. 1, p.2437-2446, 2018.
- KRUG, C.A. Hybridization of coffee. **Jornal of heredity**, Washington, v. 26, p. 325-330, 1935
- LAVIOLA, B. G. et al. **Influência da adubação na formação de grãos mocas e no tamanho de grãos de café (Coffea arabica L.)**. 2006.
- MACHADO FILHO, J. A et al. Qualidade e classificação do café conilon. **Informe agropecuário**: cafés conilon e robusta – potencialidades e desafios. Belo Horizonte, MG: Epamig, v. 41, n. 309. 114 – 123. 2020.
- MATIELLO, J. B. **Café conilon**: como plantar, tratar, colher, preparar e vender. Rio de Janeiro. MAA/SDR/PROCAFE/PNFC. 162p, 1998.

MATIELLO, J. B. **O Café**: do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991. Cap. 24, p. 345-363. (Coleção do Agricultor – Grãos).

MORAES, M. S. et al. Adaptability and stability of *Coffea canephora* Pierre ex Froehner genotypes in the Western Amazon. **Ciência rural**, v. 50, n. 1, 2020.

MOURA, W. de M.; PEDROSA, A. W.; OLIVEIRA, R. L de; CECON, P. R.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VERDIN FILHO, A. C. Selection of conilon Coffee clones for the Zona da Mata region of Minas Gerais, Brasil. **Coffee Science**. Lavras, MG: UFLA, 2022.

PEREIRA et al. Panorama e perspectivas do café conilon no estado de Minas Gerais. **Informe agropecuário** - Cafés Conilon e Robusta: potencialidades e desafios. Belo Horizonte, v.41, n.309, p. 67-76. 2020.

RODRIGUES, W. N et al. Crop yield of conilon coffee plants of different levels of vegetative vigor and rust severity. **Nucleus**, v. 9, n. 2, p. 235-240, out. 2012.

RODRIGUES, W. N et al. Diversity Among genotypes of conilon coffee selected in Espírito Santo state. **Bioscience journal**, v. 31, n. 6, p. 1643-1650, 2015.

SANTOS, E. S. M et al. Efeito de grãos de café conilon no perfil sensorial e aceitação de bebidas de café. **Revista semina: ciência agrárias**, Londrina: v. 34, n.5, p. 2297-2306.2013a.

SILVA, V. A et al. Adaptability, stability, and genetic divergence of conilon coffee in Alto Suaçuí, Minas Gerais, Brazil. **Crop breeding and applied biotechnology**, n. 17, p. 25-31, 2017.

SPINELLI, V. M. et al. Contribution of agronomic traits to the coffee yield *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner in the western Amazon Region. **Coffee science**, Lavras, MG: v. 13, n. 3, p. 333 - 340 jul./sep. 2018.

Informações epidemiológicas de câncer de mama na região sudeste do Brasil: uma revisão entre 2020 e 2023.

Júlia Costa Guimarães¹, Carina Magalhães Pádua, Clara Gasparini de Oliveira¹, Lara Figueiredo Gianordoli¹, Lucas Daltio e Silva¹, Raquel Araújo Merísio¹, Loreza Altoé Nicoli¹

Submissão: 9/12/2024

Aprovação: 30/03/2025

Resumo - O câncer de mama é uma doença complexa caracterizada pelo crescimento anormal de células mamárias, formando tumores com diferentes características clínicas. Ao excluir o câncer de pele não melanoma, é o câncer mais incidente em mulheres de todas as regiões brasileiras. As análises epidemiológicas se tornaram fundamentais para um entendimento completo do tema. Assim, foi realizado uma revisão com objetivo de analisar as características da população brasileira com diagnóstico positivo para o câncer de mama no período de 2020 a 2023, a partir de dados disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (Datasus). No presente estudo, houve um maior aprofundamento na análise da região Sudeste e de seus respectivos estados. De acordo com os dados disponíveis, observa-se uma prevalência no sexo feminino e na faixa etária de 40 a 69 anos. Além disso, a maior parte dos pacientes é diagnosticada nos estágios 2 e 3 da doença. Em termos de modalidade de tratamento, observou-se a quimioterapia como a principal escolha. Sobre a mortalidade, verifica-se um aumento dos índices a cada ano. Portanto, após a reunião de dados acerca do câncer de mama no Brasil e especificamente na região Sudeste, o estudo conclui que essa patologia continua a ser uma questão de saúde pública significativa nessa região, visto que, embora demonstre maior acesso a recursos de saúde, derivado do poder socioeconômico, ainda apresenta taxas marcantes de incidência e mortalidade.

Palavras-chave: Câncer de mama. Neoplasia. Análises epidemiológicas. Região Sudeste

Epidemiological information on breast cancer in the southeastern region of Brazil: a review between 2020 and 2023

Abstract - Breast cancer is a complex disease characterized by the abnormal growth of mammary cells, forming tumors with various clinical features. Excluding non-melanoma skin cancer, it is the most common cancer in women across all Brazilian regions. Epidemiological analyses are essential for a comprehensive understanding of the disease. This study conducted a review of the characteristics of the Brazilian population diagnosed with breast cancer between 2020 and 2023, using data from the Department of Informatics of the Brazilian Unified Health System (Datasus). The study focuses on the Southeast region and its states. According to available data, there is a higher prevalence in women, especially in the 40-69 age range. Most patients are diagnosed at stages 2 and 3 of the disease, with chemotherapy being the primary treatment modality. Mortality rates have been increasing each year, reflecting the ongoing challenges in early detection and effective treatment. In conclusion, despite better access to healthcare resources due to higher socioeconomic status, breast cancer remains a significant public health issue in the Southeast region, with high incidence and mortality rates.

Keywords: Breast cancer. Neoplasia. Epidemiological analysis. Southeast Brazil.

¹ Graduandas de medicina do Centro Universitário Vitória, Multivix, Goiabeira, Vitória, ES

INTRODUÇÃO

O câncer de mama, também conhecido como carcinoma mamário, é uma doença diversificada e complexa, composta por tumores advindos do crescimento anormal de células ou tecidos na mama, com características biológicas e morfológicas distintas, que apresentam variações nas manifestações clínicas. Origina-se nos ductos mamários e nos lobos mamários, com subtipos que diferem quanto à agressividade. Aqueles mais agressivos e de rápida evolução possibilitam a invasão para órgãos vizinhos ou distantes; este processo é denominado metástase (Inca, 2021).

O desenvolvimento do câncer de mama é multifatorial, envolvendo uma interação entre idade, fatores genéticos, comportamentais, ambientais, hormonais e reprodutivos. À medida que ocorre o envelhecimento, o risco de desenvolvimento da doença aumenta devido às mudanças biológicas que ocorrem no organismo e ao acúmulo de fatores de risco, por isso há um maior risco a partir dos 50 anos (Inca, 2021). Quanto aos aspectos genéticos, a hereditariedade é vista pelas mutações nos genes supressores de tumor, o BRCA1 (gene de suscetibilidade ao câncer de mama 1) e o BRCA2. Esses genes contribuem para a reparação do material genético, que está constantemente sujeito a danos; a mutação predispõe à inativação dos genes e o consequente desenvolvimento do carcinoma mamário (Yoshida; Miki, 2004).

Ao falar sobre os sintomas e sinais de alerta da neoplasia maligna da mama, o mais comum é o surgimento de um nódulo fixo, geralmente indolor, de consistência firme e contornos irregulares. O aumento progressivo do tamanho da mama, associado a sinais de edema, como a pele com aspecto de casca de laranja, e a retração na pele da mama, são outros sinais importantes. Além disso, também podem ser indicativos de alerta secreção sanguinolenta unilateral do mamilo, lesão eczematosa da pele que não responde a tratamentos tópicos e a presença de linfadenopatia axilar (Inca, 2021).

Para entender uma das principais formas de descoberta precoce do câncer de mama, tem-se o rastreamento, que possui como foco principal a conscientização sobre os seios. Para isso, é preciso difundir informações que familiarizem os indivíduos com o aspecto e a sensação normal de seus seios; somen-

te ao compreender o que é considerado normal é que torna-se possível identificar possíveis mudanças. Dessa forma, observar e palpar os seios regularmente faz com que, caso ocorra uma alteração, esta seja detectada e encaminhada para avaliação no rastreio (McCready; Littlewood; Jenkinson, 2005). As diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil, elaboradas pelo Ministério da Saúde e coordenadas pelo Instituto Nacional de Câncer, estabelecem que, na presença de um nódulo mamário endurecido, fixo ou em aumento, recomenda-se encaminhar a um especialista, independentemente da idade. Já o rastreamento por mamografia é estabelecido para mulheres a partir dos 50 anos, biennialmente.

Como citado anteriormente, a observação e palpação da mama classifica-se como o autoexame. Essa prática é fundamental na detecção precoce por ser uma forma de monitorar a saúde mamária. Outra forma de detecção precoce e diagnóstico é a mamografia, estabelecida como o método de padrão ouro pela alta efetividade e especificidade, por ser capaz de atuar na identificação de um tumor até dois anos antes do aparecimento do comprometimento linfático, ou até mesmo antes da manifestação de sinais de alarme. Além do exposto, existem outras formas de diagnóstico, como tomossíntese, tomografia por emissão de pósitrons (PET), ressonância magnética, ultrassonografia e outros (Nascimento; Pitta; Rêgo, 2015).

Após o diagnóstico do câncer de mama, o próximo passo é a definição do tratamento adequado, que deve ser ministrado por uma equipe multidisciplinar que vise o cuidado integral do paciente.

Nesse contexto, a escolha da abordagem terapêutica varia de acordo com o tamanho do tumor, da extensão da disseminação e outras características, como a preferência do paciente. As modalidades terapêuticas são: cirurgia, radioterapia, quimioterapia, terapia hormonal e terapia direcionada, podendo ocorrer a combinação desses tratamentos (American Cancer Society, 2013). No que se diz respeito aos métodos cirúrgicos, existe a cirurgia conservadora da mama, indicada quando existe uma relação favorável entre o tamanho do tumor e seu volume, em que ocorre a retirada do tumor e do tecido ao redor. Essa cirurgia recebe nomes variados, dependendo do volume mamário retirado, como quadrantectomia, segmentectomia, centrectomia, tumorectomia, excisão ampla, entre outros. Outro método é a cirurgia não

conservadora, conhecida também como mastectomia, indicada para tumores maiores, em relação ao tamanho da mama, ou quando não é possível garantir margens cirúrgicas livres após várias tentativas de ressecção. Nesse caso, é realizada a remoção do complexo aréolo-papilar, a ressecção dos músculos peitorais e a remoção dos gânglios linfáticos da axila. Logo, a avaliação dos linfonodos axilares influencia na escolha da terapia adjuvante (Inca, 2024).

Em adição, a radioterapia faz parte de um tratamento que atua no órgão afetado pelo tumor e nos linfonodos mais próximos. No contexto do câncer de mama, ela é realizada após a cirurgia conservadora da mama, com o objetivo de diminuir o risco de recidiva local. Pode também ser indicada após a realização da mastectomia, a depender das características do caso, como o tamanho do tumor, o número de linfonodos comprometidos e a presença de margens comprometidas. É possível observar a utilização da radioterapia como método de tratamento também para casos de doença metastática em pacientes com câncer de mama (Inca, 2024).

Ao abordar a quimioterapia, é importante destacar que ela pode ser administrada de diferentes formas. Uma abordagem é a quimioterapia neoadjuvante, que consiste no tratamento quimioterápico administrado antes da cirurgia, com o objetivo de reduzir o volume tumoral, transformando tumores inicialmente irresssecáveis em ressecáveis ou permitindo a realização de uma cirurgia conservadora em casos de tumores que, inicialmente, seriam tratados com mastectomia radical. A resposta a esse tratamento é um importante indicador prognóstico, influenciando tanto a sobrevida livre de doença quanto a sobrevida global (Barros et al., 2001).

Outra forma quimioterápica é o tratamento sistêmico com quimioterapia adjuvante, feito após a cirurgia para remoção do tumor. Essa forma terapêutica possui papel fundamental na redução da mortalidade do câncer de mama em diversos países ocidentais. Seu benefício vai além da melhora na sobrevida livre da doença, estendendo-se também à sobrevida global, com efeitos positivos observados mesmo após 15 anos de acompanhamento (Inca, 2024). É recomendada para pacientes com tumores maiores que 1cm, independentemente do status linfonodal, do perfil de receptores hormonais, da idade ou da menopausa. No caso de tumores menores que 1cm, a deci-

são terapêutica deve ser personalizada, levando em consideração as características específicas de cada paciente. O tratamento adjuvante sistêmico também contempla a hormonioterapia, que pode envolver o uso do fármaco Tamoxifeno, administrado por um período de cinco anos. Esta abordagem é indicada para pacientes com câncer de mama que apresentem receptores hormonais positivos, ou seja, para aquelas em que as células tumorais possuem receptores para hormônios como o estrogênio, substância que favorece o crescimento do tumor (Barros et al., 2001).

O câncer de mama é uma das neoplasias mais incidentes em mulheres no Brasil e em todas as regiões brasileiras. Pode-se afirmar que os elevados índices de novos casos dessa doença são influenciados por diversos fatores. Desse modo, destaca-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), medida composta para avaliar o nível socioeconômico de uma região, que registra o potencial de saúde, educação e renda. Isso significa que um IDH elevado representa melhores condições de acesso às redes de saúde e de ensino, o que influencia diretamente no reconhecimento, diagnóstico e tratamento precoce de doenças, como o câncer de mama. Nesse caso, esse fato possui relação com a região Sudeste do país, visto que há maior desenvolvimento socioeconômico em grande parte dessa localidade (Inca, 2023).

Sob esse viés, apesar de o Sudeste do Brasil seguir esse padrão, é perceptível a existência de desigualdades sociais e de diferentes padrões de vida. Diante disso, continuando a destacar os fatores que interferem na incidência do câncer de mama, pode-se incluir também alguns fatores de risco presentes nessas comunidades, a exemplo de circunstâncias comportamentais como obesidade, ingestão de bebidas alcoólicas e sobrecarga de trabalho (Inca, 2023).

Diante desse cenário, as análises epidemiológicas se tornam fundamentais para um entendimento mais completo e detalhado do tema, possibilitando, desse modo, a identificação dos fatores de risco envolvidos, a determinação dos grupos mais vulneráveis e a avaliação da eficácia das intervenções adotadas. Com essas informações, o estudo busca esclarecer os dados coletados, possibilitando desenvolver estratégias mais eficazes para a prevenção, diagnóstico e tratamento precoce da doença, o que, por sua vez, contribui significativamente para melhorar o prognóstico das pessoas afetadas.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é buscar informações epidemiológicas sobre o câncer de mama na região Sudeste do Brasil entre 2020 e 2023.

MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo caracteriza-se por uma revisão integrativa que utiliza pesquisa transversal descritiva como método de análise de dados da população brasileira, principalmente da região Sudeste, durante o período de 2020 a 2023. O objetivo da pesquisa é marcado pela necessidade de observar o padrão de desenvolvimento do câncer de mama nessa região, a fim de analisar as características epidemiológicas, o padrão de diagnóstico e tratamento do câncer de mama em um período específico. Para nortear a revisão, utilizou-se como base os dados fornecidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (Brasil, Datasus, 2024), que obtém informações detalhadas sobre a saúde da população brasileira, incluindo números exatos de incidência, mortalidade e tratamento do câncer de mama no país. A análise foi centrada na doença de acordo com a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, Décima Revisão (CID-10), mais especificamente o código C50, que se refere a neoplasia maligna da mama. As variáveis estudadas foram: região de diagnóstico, Unidade da Federação (UF) de residência, diagnóstico detalhado, sexo, faixa etária, modalidade terapêutica, estadiamento, tempo de tratamento e mortalidade. O estudo levou em consideração os 5.570 municípios distribuídos em um Distrito Federal e 26 estados, estes, por sua vez, estão agrupados em cinco regiões: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul do Brasil. No presente estudo, houve um maior aprofundamento na análise da região Sudeste e de seus estados: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Quanto aos aspectos éticos, para esse tipo de estudo não é exigida submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que os dados utilizados são de domínio público, sem identificação dos participantes. A utilização desses dados respeitou a legislação vigente sobre o uso de informações públicas e não envolveu a coleta de dados primários diretamente com os participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O câncer de mama, ao excluir os cânceres de pele não melanoma, é o câncer mais incidente em mulheres de todas as regiões brasileiras. Os elevados índices de ocorrência despertam grande preocupação entre as autoridades de saúde, visto que o risco de desenvolver câncer de mama ao longo da vida para a população feminina no Brasil é estimado em torno de 8%, o que significa que, em média, uma em cada doze mulheres será diagnosticada com a doença durante sua vida (Leite, Ruhnke; Valejo, 2020). Esse é considerado o risco basal para as mulheres na população em geral, representando um relevante problema de saúde pública.

A quantificação de dados brutos acerca do câncer de mama é essencial para compreender a magnitude da doença pelo país, permitindo avaliar sua distribuição geográfica, identificar populações de maior vulnerabilidade e direcionar recursos e estratégias de prevenção mais eficazes e focadas aos grupos populacionais necessários. Nesse caso, de acordo com dados do painel oncológico do Datasus, no quadriênio de 2020 a 2023, os números referentes ao diagnóstico, faixa etária, estadiamento e mortalidade da neoplasia maligna de mama (CID C50) foram analisados por região brasileira. Ao compreender as informações, observou-se um registro total de 228.327 casos de câncer de mama no Brasil. Dentro desses números, destaca-se uma variação significativa nas taxas de incidência ao analisar por região do país.

A região Sudeste é a mais afetada, com 100.033 casos, representando 43,8% do total de diagnósticos nesse período. O desenvolvimento de novos casos pode ser explicado, em parte, pela maior concentração populacional presente nesta região. Em seguida, a região Nordeste apresentou 58.696 casos, o que equivale a cerca de 26% do total. O Sul do Brasil também possui uma alta taxa de casos, com 46.147 diagnósticos, representando 20,2% do total. Já o Centro-Oeste e o Norte registraram os menores números, porém significativos, com 13.785 e 9.666 casos, respectivamente.

Ao analisar o panorama internacional em 2020, o câncer de mama tornou-se o câncer mais diagnosticado globalmente. Países desenvolvidos apresentam maior incidência da doença, por outro lado, as taxas de mortalidade apresentam variações significativas

entre as diferentes regiões do mundo, sendo especialmente mais elevadas em áreas de menor condição socioeconômica. Esse fato é explicado pelo restrito acesso a recursos, o que dificulta o rastreamento precoce e o tratamento adequado no momento certo. Inclusive, mesmo em nações desenvolvidas, há diferenças acentuadas nas taxas de mortalidade entre mulheres negras e brancas, evidenciando de forma ainda mais clara as desigualdades no sistema de saúde (Arzanova; Mayrovitz, 2022).

Quando se observa a faixa etária do câncer de mama, nota-se que a incidência da doença aumenta com o avanço da idade (Tabela 1). Segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca), há um risco maior

de desenvolver essa neoplasia a partir dos 50 anos, sendo este consequência da exposição a fatores de risco ao longo da vida e das próprias alterações biológicas advindas do envelhecimento, o que está relacionado ao aumento das chances de mutações que podem resultar no câncer. Em concordância com esses fatos, os dados coletados do Datasus (Brasil, 2024) mostram que a faixa etária dos 55 a 59 anos apresenta o maior registro de casos, com 30.219 diagnósticos. Dessa forma, a idade tem um impacto significativo no câncer de mama, tornando-se um fator crucial na avaliação de riscos e no planejamento de estratégias de prevenção focadas na faixa etária que requer maior atenção.

Tabela 1. Dados relativos à faixa etária de câncer de mama por região brasileira, 2020 a 2023.

Faixa etária	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
0 a 19 anos:	43	380	25	312	244
20 a 24 anos:	65	482	46	498	391
25 a 29 anos:	199	1.096	142	1.182	733
30 a 34 anos:	470	2.190	388	2.759	1.468
35 a 39 anos:	982	4.158	761	5.399	2.684
40 a 44 anos:	1.471	6.477	1.224	8.988	4.580
45 a 49 anos:	1.830	7.539	1.387	11.507	5.485
50 a 54 anos:	1.893	7.941	1.370	12.734	5.816
55 a 59 anos:	1.862	7.742	1.244	13.407	5.964
60 a 64 anos:	1.698	6.638	1.108	13.340	5.691
65 a 69 anos:	1.345	5.174	825	11.281	5.007
70 a 74 anos:	868	3.750	511	8.215	3.652
75 a 79 anos:	580	2.533	320	5.174	2.276
80 anos e mais:	479	2.596	315	5.237	2.156

Fonte: Datasus (2020 a 2023).

A classificação dos casos de câncer em estádios é fundamentada na constatação de que as taxas de sobrevida diferem dependendo se a doença está restrita ao órgão de origem ou se disseminou para outros órgãos. Em razão disso, as organizações American Joint Committee on Cancer (AJCC) e a União Internacional de Controle do Câncer (UICC) desenvolveram o sistema TNM para estadiar o câncer. A letra T significa tamanho e extensão do tumor inicial, N refere-se à disseminação do câncer para linfonodos regionais, e, por fim, a letra M representa a ocorrência de metástase, que é a disseminação do tumor para além de sua área inicial.

Ao utilizar o sistema TNM, pode-se levar em consideração as características do tumor inicial (T), recebendo graduações numéricas. Com isso, classifica-se Estadiamento 0 (zero) o carcinoma in situ, que significa que o câncer permanece confinado ao lugar de origem, ou seja, não possui potencial metastático. O Estadiamento 1 denota cânceres de pequeno tamanho, com ausência de células cancerígenas nos

linfonodos. Já o Estadiamento 2 refere-se a um tumor maior do que o observado no estágio anterior, com comprometimento linfático regional, sem invasão significativa de estruturas adjacentes. Ao observar o avanço tumoral, o Estadiamento 3 é definido pelo momento em que ocorre envolvimento linfonodal crescente e/ou invasão de estruturas próximas. Por fim, o Estadiamento 4 identifica o estágio mais avançado, que representa a existência de metástase, o que significa que o câncer se espalhou para órgãos distantes, aumentando a complexidade da doença.

De acordo com as informações extraídas do Datasus (Brasil, 2024), para pacientes em que o estadiamento se aplica, o Estadiamento 3 é o mais predominante no total de casos registrados, com um índice de 57.924 diagnósticos no período de análise. A distribuição geográfica desses casos evidencia uma concentração significativa na região Sudeste, e reforça a importância de estratégias regionais no monitoramento e tratamento da doença (Tabela 2).

Tabela 2. Dados relativos ao estadiamento do câncer de mama, por região brasileira, 2020 a 2023.

Estadiamento	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Estadiamento 0	269	1.096	109	2.678	968
Estadiamento 1	1.037	5.670	774	10.625	7.524
Estadiamento 2	1.559	11.678	1.503	17.584	7.685
Estadiamento 3	3.424	16.975	2.821	24.460	9.344
Estadiamento 4	3.425	3.625	1.246	9.585	5.416
Estadiamento não se aplica	2.094	4.521	1.783	14.885	6.345

Fonte: Brasil. Datasus (2020 a 2023).

Após a realização do estadiamento, que avalia o tamanho do tumor, a extensão do envolvimento dos linfonodos e a presença de metástases, o próximo passo é definir o plano de tratamento. Com o intuito de garantir o acesso ao tratamento a toda a população, houve a promulgação da Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012, que estabelece o prazo máximo de 60 dias para o início do tratamento médico de pacientes com diagnóstico de câncer. Ao lançar-se uma análise sobre

o tema, observa-se o consenso na literatura de que um intervalo reduzido entre o diagnóstico e o início do tratamento está associado a um prognóstico mais favorável e a uma maior sobrevida da paciente. Nos estágios mais avançados da doença, a intervenção precoce torna-se essencial, não apenas para a eficácia terapêutica, mas também, no contexto de cuidados paliativos, a fim de proporcionar maior conforto ao paciente (Leite; Ruhnke; Valejo, 2020).

Dessa forma, o estadiamento inicial do câncer de mama desempenha um papel crucial na definição do tratamento e prognóstico do paciente. Um estudo realizado na China analisou a sobrevida livre de doença, ou seja, considerou o período de tempo após o tratamento em que o paciente permanece livre de sinais ou sintomas da doença e sem evidência de recidiva. Os resultados mostraram que, para as pacientes no Estadiamento 1, a taxa de sobrevida foi de 89.99% após cinco anos, refletindo a eficácia do tratamento quando o câncer é detectado precocemente e ainda não se espalhou. Já a taxa de sobrevida no Estadiamento 4 apresentou redução e atingiu o valor de 55.47% após o mesmo período de tempo, o que reflete a dificuldade de erradicar o câncer em estágios avançados e o impacto negativo na saúde geral do paciente.

A taxa de mortalidade por câncer de mama, embora fortemente relacionada ao estadiamento, é impactada por uma série de outros elementos, como o acesso desigual e/ou limitado a serviços de saúde. Desse modo, a qualidade da infraestrutura dos serviços de saúde, a disponibilidade de informações e o acesso ao tratamento adequado são determinantes para o sucesso terapêutico e redução das taxas de mortalidade. Além disso, fatores socioeconômicos desempenham um papel fundamental, uma vez que populações mais vulneráveis frequentemente enfrentam barreiras no acesso a cuidados de saúde.

Nos países em desenvolvimento, como os da África, Ásia e América Central, apesar de apresentarem taxas de incidência de câncer de mama relativamente baixas, as taxas de mortalidade são altas, o que reflete a carência de recursos e o acesso limitado

a programas de rastreamento e prevenção. Outra problemática enfrentada por esses países é a dificuldade no controle de fatores ambientais que contribuem para a progressão da doença. Em contraste com isso, regiões compostas por países desenvolvidos, como a Europa Ocidental e a América do Norte, apresentam taxas de incidência mais altas, mas com mortalidade reduzida. Nesse contexto, o cenário no Brasil, embora as taxas de incidência nas regiões Sul e Sudeste sejam comparáveis às de países desenvolvidos, ainda apresenta disparidades regionais nas taxas de mortalidade (Francies et al., 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2021, estabeleceu como meta reduzir em 2,5% ao ano a mortalidade global por câncer de mama, entre 2020 e 2040. Desse modo, a OMS expõe como foco a detecção precoce, o diagnóstico oportuno e o tratamento abrangente. Para realização desse objetivo, necessita-se de uma ação coordenada entre governos, organizações internacionais, profissionais de saúde e a sociedade. Com isso, essa meta evidencia um compromisso a nível mundial com a saúde da população e uma preocupação em reduzir os desafios relacionados a esse tipo de câncer (OMS, 2021)

Contudo, ao observar a tendência brasileira no quadriênio de 2020 a 2023, compreende-se o contrário. Percebe-se, na realidade do país, um crescente aumento de óbitos por todas as regiões do Brasil. Mostra-se como exceção apenas a região Centro-Oeste, que apresentou discreta diminuição do ano de 2020 para 2021. Já a região Norte destacou-se como a região que apresentou o maior aumento percentual do número de óbitos totais (Tabela 3).

Tabela 3. Dados de mortalidade por ano de câncer de mama nas regiões brasileiras, 2020 a 2023.

Mortalidade	2020	2021	2022	2023
Centro-Oeste	1.199	1.188	1.301	1.420
Nordeste	4.095	4.212	4.261	4.545
Norte	792	808	922	939
Sudeste	8.912	8.967	9.485	9.801
Sul	3.070	3.186	3.394	3.588

Fonte: Brasil. Datasus (2020 a 2023).

Os dados, até o momento coletados, referem-se ao panorama nacional brasileiro do câncer de mama, o qual evidenciou que 43,8% dos diagnósticos de neoplasia maligna da mama concentraram-se na região Sudeste. Dentro desse contexto, a alta porcentagem da doença fez com que surgisse a demanda de explorar as informações epidemiológicas dentro da região, explorando os quatro estados que a compõem: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. O objetivo é compreender os padrões epidemiológicos de forma que consiga orientar o planejamento de estratégias de saúde mais eficazes para as áreas de maior deficiência.

Dentro dos 100.033 casos totais registrados na região Sudeste, no espaço de tempo entre 2020 e 2023, identifica-se uma clara disparidade entre os sexos, com 98.231 casos no sexo feminino e apenas 1.802 casos no sexo masculino. Essa distribuição destaca a maior prevalência, aproximadamente 98,2%, da doença entre as mulheres e a raridade entre os homens. Em torno de 1 em cada 150 casos de câncer de mama ocorre em homens (Hill et al., 2005). Estudos apontam que a idade média dos

casos de câncer de mama masculino é geralmente mais avançada, em média, meia década em comparação com os casos femininos. Pesquisas adicionais também mostram uma prevalência maior da doença entre homens negros e em pacientes com níveis elevados de estrogênio.

Ao investigar a região Sudeste, com base nos dados do Datasus, nota-se que, no gênero feminino, há o predomínio de casos na faixa etária de 55 a 59 anos. Já no gênero masculino, a idade de maior incidência é de 65 a 69 anos. Ao atingir o pico de incidência, em ambos os sexos, as taxas começam a decair, porém os números continuam expressivos. Os menores índices são observados na população jovem, porém é o grupo etário com maior risco de carregar genes de predisposição genética, o que pode influenciar o prognóstico. Para mulheres jovens adultas, exige-se cuidados e abordagens terapêuticas adaptadas que minimizem efeitos colaterais tardios, como menopausa precoce e osteoporose (Johnson et al., 2018). É fundamental que cada grupo receba atenção especializada, considerando suas particularidades, para garantir um cuidado mais eficaz (Tabela 4).

Tabela 4. Dados referentes à relação entre faixa etária do sexo feminino e masculino e número de diagnósticos da neoplasia maligna da mama na região Sudeste, 2020 a 2023.

Faixa Etária:	Sexo Feminino:	Sexo Masculino:
0 a 19 anos:	280 casos	32 casos
20 a 24 anos:	473 casos	25 casos
25 a 29 anos:	1.167 casos	15 casos
30 a 34 anos:	2.726 casos	33 casos
35 a 39 anos:	5.341 casos	58 casos
40 a 44 anos:	9.912 casos	76 casos
45 a 49 anos:	11.405 casos	102 casos
50 a 54 anos:	12.600 casos	134 casos
55 a 59 anos:	13.191 casos	216 casos
60 a 64 anos:	13.081 casos	259 casos
65 a 69 anos:	10.980 casos	301 casos
70 a 74 anos:	7.972 casos	243 casos
75 a 79 anos:	5.021 casos	153 casos
80 anos e mais:	5.082 casos	155 casos

Fonte: Brasil. Datasus (2020 a 2023).

Considerando que a região Sudeste registrou um total de 100.033 diagnósticos de câncer de mama no período de 2020 a 2023, torna-se fundamental realizar uma análise da distribuição desses casos nos estados que compõem essa região. A partir deste ponto, é realizada

uma abordagem específica para cada estado — São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo — utilizando dados exclusivamente referentes ao sexo feminino, disponíveis no Datasus (Brasil, 2024), e abrangendo o mesmo período (2020 a 2023) (Tabela 5).

Tabela 5. Casos de neoplasia maligna da mama por unidade federativa na região Sudeste, Brasil.

São Paulo	50.321 diagnósticos
Minas Gerais	26.286 diagnósticos
Rio de Janeiro	17.930 diagnósticos
Espírito Santo	5.180 diagnósticos

Fonte: Brasil. Datasus (2020 a 2023).

Em São Paulo, de acordo com os dados disponíveis, para os casos em que o estadiamento se aplica, observa-se uma elevada incidência no Estadiamento 3, com um total de 11.763 casos registrados, seguido pelo Estadiamento 2, com 8.747 relatos. No que se refere ao tratamento, a quimioterapia é, de longe, a modalidade terapêutica mais utilizada, abrangendo 61,46% dos casos, seguida pela cirurgia com 14,4%. No que diz respeito à duração do tratamento, aproximadamente 58% dos pacientes enfrentam um período de tratamento superior a 60 dias, o que reflete a complexidade e a intensidade das terapias necessárias para o controle da doença. A mortalidade no estado foi de 18.995 óbitos, com uma crescente evolução no número de óbitos entre os anos de 2020 e 2023, sendo que o maior registro ocorreu em 2023, com 4.986 óbitos.

No estado de Minas Gerais, de acordo com os dados disponíveis, o estadiamento mais comum é o Estadiamento 3, com 5.717 registros desse estágio diagnosticados. Em relação ao tratamento, a quimioterapia é a modalidade terapêutica preferencial, sendo escolhida em 15.181 casos, um percentual de 57,7%, o que reforça sua importância no manejo da doença. Além disso, o tratamento oncológico tende a se prolongar por um período significativo, com 11.892 casos apresentando uma duração superior a 60 dias.

Quanto à mortalidade, 7.088 óbitos foram registrados devido ao câncer de mama no estado, com o menor número de mortes ocorridas no ano de 2021.

Ao analisar a base de dados para o estado do Rio de Janeiro, novamente é percebida a liderança do Estadiamento 3, com 5.826 casos. A quimioterapia apresenta-se como a modalidade terapêutica predominante, sendo escolhida em 10.799 casos, enquanto a cirurgia aparece em seguida com 3.029 casos. Quanto ao tempo de tratamento, as estatísticas mostram que 9.842 pacientes requerem um acompanhamento prolongado, o que resulta em mais de 60 dias de tratamento. No que diz respeito ao percentual de mortalidade, observa-se que um pouco mais da metade dos casos diagnosticados resultaram em óbito, totalizando uma taxa alarmante de 9.255 óbitos.

Para o Espírito Santo, estado do Sudeste com o menor número de registros de casos de câncer de mama, observa-se que, embora apresente uma quantidade inferior de casos em comparação com outros estados da região, segue o padrão regional. O Estadiamento 3 se mostra predominante, com 1.272 casos, seguido de perto pelo Estadiamento 2, que registra 1.026 casos. Além disso, a quimioterapia permanece como a principal forma de tratamento, com 3.085 casos, o que, novamente, implica em

um tempo de tratamento prolongado, visto que 1.942 pacientes estenderam o tratamento por mais de 60 dias. Quanto à mortalidade, 1.410 óbitos foram registrados no estado, refletindo o impacto do câncer de mama na população capixaba.

CONCLUSÃO

O estudo mostra que, apesar de o câncer de mama ser uma patologia amplamente conhecida e discutida no Brasil, observa-se que há permanência e prevalência de elevados índices da doença no país. Seguindo esse contexto, compreende-se a relevância dos dados obtidos, que comprovam tais números e a necessidade de interpretá-los. Sendo assim, dentre as informações pesquisadas, mostra-se que a incidência no período de 2020 a 2023 foi de 228.327 novos casos e de 76.049 óbitos totais, o que representa 33,3% de mortes por casos diagnosticados. Nesse sentido, direcionando a atenção à região Sudeste do país, sabe-se que a incidência nesse local possui números maiores de novos casos em comparação às outras regiões brasileiras. Além disso, é perceptível também o mesmo padrão nas taxas de mortalidade e nas faixas de estadiamento. Esse fato é relevante, já que se pode refletir sobre os motivos da existência dessa diferença marcada nesta região. Dentre as razões da disparidade, entende-se, então, que a maior concentração populacional e o maior poder socioeconômico permitem facilitar o acesso ao conhecimento, ao sistema de saúde e, assim, contribuem para a realização de diagnósticos, o que confirma o que é retratado nos dados.

Ainda nessa lógica, especificando as informações coletadas, têm-se como resultados detalhados nos quatro estados da região Sudeste: a incidência do câncer de mama no estado de São Paulo obteve 50.321 diagnósticos; Minas Gerais, 26.286 diagnósticos; Rio de Janeiro, 17.930 diagnósticos; e o Espírito Santo, 5.180 diagnósticos entre 2020 e 2023. Esses números são compatíveis com o tamanho populacional de cada estado, uma vez que, em geral, estados com maiores populações, como São Paulo, apresentaram um maior índice absoluto de casos registrados. Entretanto, não se pode deixar de lembrar que outros fatores também influenciam nesses valores.

Já os dados relacionados ao estadiamento, nota-se que há uma predominância de registros na faixa do

Estadiamento 3, que indica que o tumor possui potencial de invadir outros tecidos, além de atingir os linfonodos regionais. Então, esses índices no estado de São Paulo são de 11.763 novos casos, em Minas Gerais apresentaram 5.717 casos registrados, no Rio de Janeiro, 5.826 de incidência e no Espírito Santo, 1.272. Esses valores indicam que a maioria dos casos diagnosticados são descobertos em uma fase grave da doença, o que reforça a importância de intensificar as medidas públicas de rastreamento, a fim de antecipar os diagnósticos, caso existam, e minimizar a mortalidade.

Em termos de modalidade de tratamento, entre todos os estados da região Sudeste, observou-se a quimioterapia como a principal escolha. Em São Paulo, foram registrados 30.928 novos casos de pacientes em tratamento com quimioterapia, refletindo a alta demanda pelo procedimento. Enquanto em Minas Gerais, o número do tratamento chegou a 15.181, no Rio de Janeiro com um total de 10.799 registros, e no Espírito Santo também expressivo com 3.085 casos. O predomínio por essa forma de tratamento destaca a complexidade e a gravidade do câncer em estágios mais avançados, que está fortemente associada à alta prevalência do Estadiamento 3, visto anteriormente, uma vez que esse estágio requer abordagens agressivas para um melhor controle da neoplasia.

Sobre a mortalidade, verifica-se que a região Sudeste apresentou um aumento desse índice a cada ano entre 2020 e 2023. A situação em São Paulo enquadra-se com 18.995 óbitos documentados; em Minas Gerais, 7.088; no Rio de Janeiro, 9.255; e no Espírito Santo, 1.410. A partir desses dados, é possível refletir que os números de morte são elevados em relação aos diagnósticos, sendo a taxa de óbitos por novos casos de 37,7% em São Paulo, 26,9% em Minas Gerais, 32,4% no Rio de Janeiro e 24,5% no Espírito Santo. Essa análise revela que, em média, um terço das pacientes diagnosticadas evoluem para óbito, fato que evidencia a necessidade de direcionar, ainda mais, a atenção ao câncer de mama.

Por fim, após a reunião de dados e informações acerca do desenvolvimento do câncer de mama no Brasil e especificamente na região Sudeste, o estudo conclui que essa patologia continua a ser uma questão de saúde pública significativa nessa região, visto que, embora demonstre maior acesso aos recursos de saúde, derivado do poder socioeconômico,

ainda apresenta taxas marcantes de incidência e de mortalidade. Diante desse quadro, destaca-se a importância de expandir as políticas de prevenção para a promoção do diagnóstico precoce, com ênfase no manejo do rastreamento. Então, realizam-se medidas que intensifiquem as informações sobre o autoexame, de forma que tais conhecimentos sejam divulgados além do período do Outubro Rosa, mês de conscientização do câncer de mama, com o intuito de fazer com que as mulheres consigam identificar alterações no seio com facilidade e, assim, buscar o diagnóstico em estágios iniciais. Dessa forma, o tratamento será realizado com maior eficácia, promovendo melhores prognósticos e, conseqüentemente, possibilitando uma redução nas taxas de mortalidade. Portanto, a análise de dados e informações acerca do desenvolvimento do câncer de mama no Brasil promove maior elucidação da doença e, assim, favorece as medidas de prevenção e de combate precoce.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN CANCER SOCIETY. **Cancer facts and figures, 2013**. No. 500813. Atlanta, 2013. Arquivo PDF.
- AMERICAN JOINT COMMITTEE ON CANCER. **AJCC cancer staging manual**. 7. ed. New York: Springer, 2010.
- ARZANOVA, E.; MAYROVITZ, H. N. (Ed.). **Breast cancer epidemiology**. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36255/exon-publications-breast-cancer-epidemiology>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- BARROS, A. et al. **Diagnóstico e tratamento do câncer de mama**. Elaboração final: 15 de agosto de 2001. Associação Médica Brasileira, Conselho Federal de Medicina, Sociedade Brasileira de Mastologia, Sociedade Brasileira de Cancerologia, Sociedade Brasileira de Patologia, Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. 2001.
- BRASIL. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC). **Relatório de recomendação: análise da incorporação de terapias para o tratamento de câncer de mama**. 2024. Disponível em: www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2024/RRPCDTCncerdeMama_CP.pdf. Acesso em: 16 nov. 2024.
- BRASIL. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Di-retrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/pt-br>. Acesso em: 16 nov. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o início do tratamento médico para pacientes com diagnóstico de câncer. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 nov. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12732.htm. Acesso em: 12 nov. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Datasus**: Departamento de Informática do SUS. 2024. Disponível em: <https://www.datasus.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- DONG, G.; WANG, D.; LIANG, X.; GAO, H.; WANG, L.; YU, X.; LIU, J. Factors related to survival rates for breast cancer patients. **International journal of clinical and experimental medicine**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 1007-1014, 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4238527/pdf/ijcem0007-3719.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- FRANCIES, F. Z.; HULL, R.; KHANYILE, R.; DLAMINI, Z. Breast cancer in low-middle income countries: abnormality in splicing and lack of targeted treatment options. **American journal of cancer research**, [S.l.], v. 10, n. 5, p. 1568-1591, Maio 2020. PMID: 32509398; PMCID: PMC7269781.
- HILL, T. D.; KHAMIS, H. J.; TYCZYNSKI, J. E.; BERKEL, H. J. Comparison of male and female breast cancer incidence trends, tumor characteristics, and survival. **Annals of epidemiology**, v. 15, n. 6, p. 402-406, 2005. DOI: 10.1016 /j. annepidem.2005.01.001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.01.001>. Acesso em: 13 nov. 2024. INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Detecção precoce. 2021. p. 29. Disponível em: <www.inca.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2024.
- INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

LEITE, G. C.; RUHNKE, B. F.; VALEJO, F. A. M. Correlação entre tempo de diagnóstico, tratamento e sobrevida em pacientes com câncer de mama: uma revisão de literatura. **Ciência e saúde coletiva**, v. 13, n. 1, p. 1-5, 2020. DOI: 10.5747 /cv.2020.v13.n1.v318.

MCCREADY, T.; LITTLEWOOD, D.; JENKINSON, J. Breast self-examination and breast awareness: a literature review. **Journal of clinical Nursing**, v. 14, p. 359-367, 2005. DOI:10.1111/j.1365-2702.2004.01108.x.

NASCIMENTO, F. B do; PITTA, M. G da R.; RÊGO, MELO, M. J. B de M. Análise dos principais métodos de diagnóstico de câncer de mama como propulsores no processo inovativo. **Arquivos de medicina**, v. 29, n. 6, p. 153-159, dez. 2015. Licença: CC BY-NC 4.0.

OMS - World Health Organization. **Global breast cancer initiative: Implementation Framework** - As-

sessing, strengthening and scaling up services for the early detection and management of breast cancer. Executive summary. Genebra: World Health Organization, 2021. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 13 nov. 2024.

SOUZA, de F.; MEDEIROS, A. et al. Perfil imuno-histoquímico de carcinomas mamários invasores em homens. **Revista brasileira de cancerologia**, v. 54, n. 5, p. 343-348, 2008. DOI: 10.1590/S1676-24442008000500010.

YOSHIDA, K.; MIKI, Y. Role of BRCA1 and BRCA2 as regulators of DNA repair, transcription, and cell cycle in response to DNA damage. **Cancer science**, v. 95, n. 11, p. 1021-1026, nov. 2004. DOI:10.1111/j.1349-7006.2004.tb02195.x. Disponível em: www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15546503/. Acesso em: 16 nov. 2024.

Análise do impacto do estresse na saúde cardiovascular no período pós-pandemia: uma revisão integrativa.

Anna Ruthe Santos Jacob¹, Layra Ramos Lugão¹, Andressa Damasceno Marcelino¹, Alice dos Santos Rangel Silva¹, Isabella Marins Borges¹, Alice de Freitas¹, Valentina Saliba Pereira¹, Renata Viana Tiradentes².

Submissão: 9/12/2024

Aprovação: 05/04/2025

Resumo: O estresse emocional, comum na sociedade moderna, está relacionado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). Embora adaptativo, o estresse crônico libera hormônios que aumentam a pressão arterial e favorecem o desequilíbrio do sistema neuroendócrino, desregulando a homeostase. O objetivo do estudo é analisar a relação do estresse com o seu impacto na saúde cardiovascular da população, bem como compreender os mecanismos fisiopatológicos dessa enfermidade e os fatores que alteram a propensão às DCV. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura com a produção científica das bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) no recorte temporal pós-pandemia, de 2022 a 2024. Destacou-se a predominância de riscos associados às mulheres e trabalhadores, além da importância de intervenções psicossociais e tratamentos individualizados para reduzir os impactos do estresse nas DCV. Este estudo contribui para a compreensão da influência do estresse no mecanismo fisiopatológico de distúrbios cardiovasculares, bem como a compreensão da aplicação de biomarcadores e abordagens sobre fatores variáveis, positivos e negativos, na predisposição à DCV.

Palavras-chave: Estresse. Impacto. Cardiovascular.

Analysis of the impact of stress on cardiovascular healthpost pandemic: an integrative review

Abstract: Emotional stress, common in modern society, is related to the development of cardiovascular diseases (CVD). Although adaptive, chronic stress releases hormones that increase blood pressure and promote an imbalance of the neuroendocrine system, deregulating homeostasis. Thus, the aim of this study is to analyze the relationship between stress and its impact on the cardiovascular health of the population, as well as to understand the pathophysiological mechanisms of this disease and the factors that alter the propensity to CVD. To this end, an integrative literature review was carried out with scientific production from the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (Lilacs) and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) databases in the post-pandemic time frame, from 2022 to 2024. It highlighted the predominance of risks associated with women and workers, as well as the importance of psychosocial interventions and individualized treatments to reduce the impacts of CVD stress. This study contributes to understanding the influence of stress on the pathophysiological mechanism of cardiovascular disorders, as well as the understanding the application of biomarkers and approaches to variable factors, both positive and negative, in the predisposition to CVD.

Keywords: Stress. Impact. Cardiovascular.

¹ Discentes de Medicina da Faculdade Brasileira Multivix Vitória, Centro Universitária Multivix Vitória, Vitória, ES.

² Docente do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, Vila Velha, ES

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) representam, atualmente, a principal causa de morte da população adulta. Apenas em 2022, um conjunto de 18 DCV levou ao óbito cerca de 400 mil brasileiros, segundo o relatório “Carga global de doenças e fatores de risco cardiovasculares”, publicado no último mês de 2023 no *Journal of the American College of Cardiology* (Floresti, 2024). No que se diz respeito aos fatores de risco para o desenvolvimento dessas doenças, incluem-se a obesidade, sedentarismo, hiperlipidemia e hiperglicemia, tabagismo, etilismo e o estresse (Drumond et al., 2023).

Conhecido como o “mal do século”, o estresse emocional e/ou mental se encontra cada vez mais presente na sociedade moderna, sobretudo após a pandemia de 2020, na qual a população enfrentou sentimentos de medo, solidão, luto e inseguranças econômicas. De acordo com a World Health Organization (WHO, 2022), após esse referido período, houve um aumento de 25% nos casos de ansiedade e depressão mundial. Tal fato é importante, pois, há décadas, investiga-se a detalhada relação do impacto do estresse no desenvolvimento de DCV, a qual vem se revelando estreita e de extrema importância no manejo clínico da saúde coletiva (Drumond et al, 2023).

A carga alostática conceitua-se como índice que mensura a desregulação e o desgaste cumulativo dos múltiplos sistemas fisiológicos do corpo, desencadeado pela exposição frequente e prolongada ao estresse. Isso porque, embora o estresse seja uma resposta homeostática adaptativa de proteção a situações desafiadoras, atuando na ativação dos eixos hipotálamo-hipófise-adrenal e simpático-adrenal-medular e estimulando o sistema imunológico, os seus efeitos repetitivos e a longo prazo podem resultar em adaptações deletérias na saúde cardiovascular (Greaney et al., 2023).

Em decorrência, o organismo se adapta a esses estímulos por meio da secreção cronicamente elevada de catecolaminas, glicocorticoides e citocinas inflamatórias. Com isso, a principal catecolamina, a adrenalina, atua na vasoconstrição, que, por meio do aumento da pressão arterial, impõe uma sobrecarga ao coração. Simultaneamente, o cortisol, principal hormônio dentre os glicocorticoides, induz a lipólise, elevando os níveis séricos de ácidos graxos livres e

potencializando a formação de placas ateroscleróticas, além de induzir resistência à insulina e modificar o metabolismo de glicose. Todo esse cenário acarreta o recrutamento de citocinas inflamatórias, que, por sua vez, criam um ambiente propício para disfunção endotelial e, conseqüentemente, para fatores de risco para DCV (Dickson et al., 2022).

Diante desse contexto, o presente estudo tem por objetivo analisar a relação do estresse com o seu impacto na saúde cardiovascular da população moderna no contexto pós-pandemia, bem como compreender os mecanismos fisiopatológicos dessa enfermidade e os fatores que alteram a predisposição às DCV.

MATERIAIS E MÉTODO

O procedimento metodológico adotado refere-se a uma revisão integrativa, estruturada em seis etapas de trabalho: definição da pergunta norteadora; seleção da base de dados; estabelecimento da estratégia de busca; análise dos títulos e resumos dos estudos selecionados; delimitação dos critérios de seleção e exclusão; avaliação dos textos para leitura completa; interpretação dos resultados.

Como premissa, o presente trabalho tange à formulação do seguinte questionamento: qual o impacto do estresse na saúde cardiovascular? Para o levantamento de publicações correspondentes a tal temática, foi selecionada a Biblioteca Virtual em Saúde, voltada à produção científica em Ciências da Saúde - área de interesse da pesquisa -, com as bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline). Quanto à seleção dos descritores, priorizou-se uma abordagem direta do tema com a utilização dos termos “estresse”, “impacto” e “cardiovascular” combinados ao operador booleano AND.

Os critérios para a seleção das publicações incluem textos completos disponíveis, dentro do recorte temporal de 2022 a 2024, escritos nos idiomas inglês, português e espanhol. Ademais, a partir da leitura dos títulos e resumos, analisou-se a compatibilidade dos artigos com a temática, conforme os critérios de exclusão: o tema não aborda a relação do estresse com distúrbios cardiovasculares; os estudos discor-

rem sobre a interferência em amostras restritas; e o texto não apresenta medidas avaliativas, preventivas ou terapêuticas.

Após a triagem, os artigos foram submetidos a uma leitura minuciosa e analisados com uma abordagem qualiquantitativa, sendo os dados organizados em diferentes categorias temáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento, as etapas de busca resultaram em 557 publicações nas bases de dados LILACS e Medline. A partir da aplicação dos critérios de inclusão, foram descartados 521 estudos, sendo 36

selecionados para a leitura dos resumos. Posteriormente, restaram 11 trabalhos avaliados integralmente, com a eliminação de dois por insuficiência na abordagem do tema principal da pesquisa. Assim sendo, nove artigos totalizam a amostra da revisão integrativa. Esse processo está representado na Figura 1, na qual é demonstrado o fluxograma da seleção dos estudos.

Com a seleção das publicações, os artigos incluídos na revisão foram submetidos a uma leitura minuciosa, apresentados no Quadro 1. Observou-se a prevalência de trabalhos produzidos no ano de 2022, compostos, principalmente, por estudos observacionais e prognóstico, estando, porém, a maioria sem informação quanto ao local de publicação.

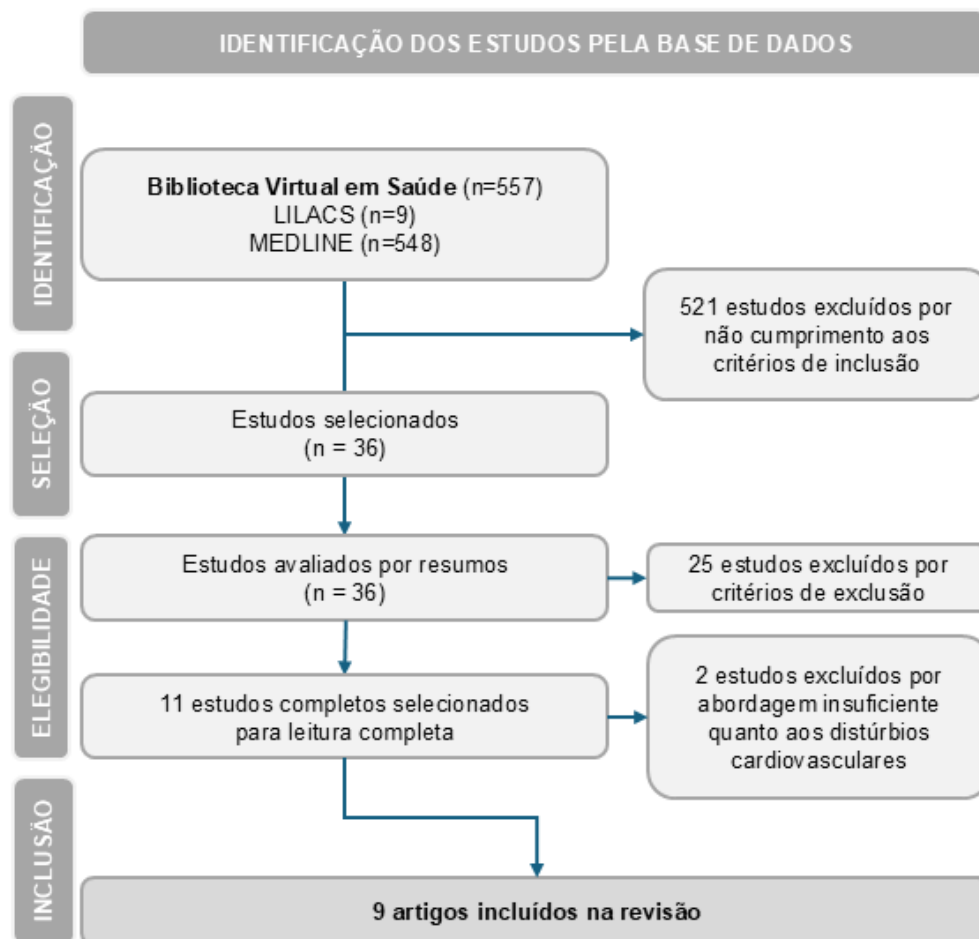


Figura 1. Casos de neoplasia maligna da mama por unidade federativa na região Sudeste, Brasil.

Fonte: Autoria própria.

Autor	Ano	Título	Tipo de estudo	Objetivo
ORTIZ, R. et al.	2022	Cortisol and cardiometabolic disease: a target for advancing health equity	Não informado	Examinar o papel do cortisol como elo mecanicista fundamental entre a fisiologia do estresse e a doença cardiometabólica.
SABAN, K. L. et al.	2022	Impact of a Mindfulness-Based Stress Reduction Program on Psychological Well-Being, Cortisol, and Inflammation in Women Veterans	Estudo observacional	Determinar a eficácia da redução do estresse baseada na atenção plena na melhoria do bem-estar psicológico, cortisol e inflamação associados à DCV em veteranas.
CHAUNTRY A. J. et al.	2022	Sedentary behaviour is associated with heightened cardiovascular, inflammatory and cortisol reactivity to acute psychological stress	Estudo prognóstico	Examinar as associações entre o comportamento sedentário avaliado pelo dispositivo e as medidas de reatividade ao estresse.
BERGQUIST, S. et al.	2022	Hair cortisol, perceived stress, and resilience as predictors of coronary arterial disease	Estudo observacional	Avaliar o risco de DAC associado ao cortisol capilar, estresse crônico percebido (<i>Perceived Stress Score</i>) e ao efeito da resiliência psicológica, controlando outros fatores de risco.
DICKSON, V. V. et al.	2022	Measurement of stress amongst working adults with cardiovascular disease	Estudo observacional	Avaliar o nível de estresse entre trabalhadores com DCV com marcadores biológicos de estresse e fatores sociodemográficos.
O'RIORDAN, A.; YOUNG, D. A.; GINTY, A. T.	2023	Physiological reactivity and habituation to acute psychological stress: The influence of trait extraversion	Estudo observacional	Examinar a influência de extroversão na reatividade fisiológica e habituação a uma tarefa de estresse psicológico em duas sessões separadas por 48 dias.
GREANEY, J. et al.	2023	Daily Stress and Microvascular Dysfunction: The Buffering Effect of Physical Activity	Estudo observacional	Apresentar sobre a interrupção da homeostase microvascular como antecedente na relação entre esse e DCV, além da mitigação por atividade física às consequências psicobiológicas do estresse diário.
FARESJÖ, A. et al.	2024	Higher hair cortisol levels associated with previous cardiovascular events and cardiovascular risks in a large cross-sectional population study	Estudo observacional	Analisar a associação entre concentrações de cortisol capilar e doenças cardiovasculares prévias e fatores de risco cardiovascular.
DROST, L. et al.	2024	Cold pressor stress effects on cardiac repolarization	Estudo observacional	Avaliar o efeito do Teste de Estresse Pressórico ao Frio (CPT) sob a repolarização ventricular cardíaca, com o monitoramento de cortisol salivar e classificações subjetivas de estresse.

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados para a revisão integrativa.**Fonte:** Autoria própria.

Diante da proposição de cada artigo, a demonstração dos dados foi categorizada em três eixos temáticos principais: a influência no mecanismo fisiopato-

lógico, biomarcadores de responsividade e variantes de predisposição às doenças cardiovasculares.

Influência do estresse no mecanismo da fisiopatologia de distúrbios cardiovasculares

Os momentos de tensão cotidianos, os quais geram estresse, estão associados à morbidade e mortalidade por DCV. Para tal circunstância, a resposta fisiológica visa à proteção, porém, há o pressuposto da antecedência de uma interrupção da homeostase microvascular. Causada pela descarga emocional provocada pelo estresse, essa descontinuação vascular resulta na complicação na vasodilatação pelo comprometimento do endotélio e uma sensibilização simultânea da vasoconstrição simpática com efeito constritor. Em hipótese, essas alterações desencadeiam efeitos cardiovasculares bem estabelecidos, como elevação da pressão arterial (PA) e da frequência cardíaca (FC), aumento da contratilidade e da excitabilidade miocárdica, encurtamento do período de pré-ejeção e, por conseguinte, sequelas de DCV em adultos susceptíveis (Greaney et al., 2023; Drost et al., 2024).

Após a exposição a um evento estressante, o neurocircuito responsivo inicia alterações na vigilância e emoção, como, por exemplo, medo e ansiedade, seguido pela ativação dos eixos hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) e simpático-adrenal-medular e estimulação do sistema imunológico. Embora objetivem restaurar a homeostasia, a teoria da carga alostática indica que uma ativação frequente, repetitiva, prolongada ou aguda e excessiva pode culminar em adaptações deletérias que são como estopim ou aceleradores do desenvolvimento de DCV (Greaney et al., 2023).

A neurofisiologia do estresse e os efeitos expostos são explicados por meio dos eixos HPA, que desencadeiam o estresse crônico, e simpático-adrenal-medular, que é ativado mediante estresse agudo. Os efeitos posteriores são conduzidos por hormônios adrenais, em destaque tanto o cortisol (principal glicocorticoide) quanto a adrenalina (principal catecolamina) (Dickson et al., 2022). Assim, os hormônios adrenais, como mediadores biológicos do estresse e potenciais mediadores da carga alostática, além dos resultados da doença cardiometabólica, justificam uma investigação minuciosa (Ortiz et al., 2022).

O cortisol é um mediador indispensável da carga alostática e, também, do estresse crônico. Ao ser exposto a um estressor de forma crônica, a resposta final do organismo humano consiste na sua liberação (Ortiz et al., 2022). Isso ocorre por meio do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, iniciando pela liberação do

hormônio liberador de corticotrofina (CRH) no núcleo paraventricular do hipotálamo, que, assim, estimula a hipófise anterior a liberar hormônio adrenocorticotrófico, resultando no aumento da produção do cortisol, executada pela zona fasciculada da glândula adrenal (Dickson et al., 2022).

Tais níveis fisiológicos de cortisol circulantes seguem um ritmo circadiano, com picos ao despertar e redução ao longo do dia, exercendo também um papel essencial no metabolismo de lipídeos e glicose, no sistema imunológico e na composição corporal (Dickson et al., 2022; Ortiz et al., 2022). Esse hormônio aumenta e segue um padrão diurno, com níveis mais altos em cerca de 30 a 45 minutos logo após o despertar e redução ao longo do dia. Já os níveis elevados promovem a lipólise de depósitos de gordura, de acordo com a fisiologia, o que, de forma elevada e anormal, pode ocasionar o acúmulo de placas ateroscleróticas, um fator de risco para diversos distúrbios cardiovasculares, como a formação de trombos e, posteriormente, seu deslocamento em forma de êmbolo, o que propicia complicações graves e até a morte (Ortiz et al., 2022).

Os níveis de cortisol são alterados de forma distinta pelo estresse agudo e crônico. No primeiro caso, geralmente inofensivo, há uma variação transitória, enquanto o segundo é cumulativo e prejudicial, sendo associado aos efeitos deletérios sobre a saúde (Bergquist et al., 2022). Apesar de a resposta aos estressores ser fisiológica e protetora, a ativação repetitiva e prolongada da cascata hormonal contribui para a progressão de DCV, bem como fatores como o sedentarismo e alimentação desregulada associados ao estresse crônico (Greaney et al., 2023; Bergquist et al., 2022).

Por sua vez, o estresse agudo está relacionado com a ativação do eixo simpático-adrenal-medular. Sendo ocasionada pela percepção de um fator estressante agudo, gera uma descarga simpática sobre a medula da adrenal, a qual é estimulada a liberar catecolaminas, especialmente a adrenalina, que causa um efeito vasoconstritor e, portanto, uma sobrecarga cardíaca potencializadora do risco de desenvolvimento de hipertensão crônica (Dickson et al., 2022). Assim, tanto o estresse em sua forma crônica como aguda podem desregular o ritmo fisiológico da curva de cortisol circundante, impactando o feedback negativo do eixo HPA e gerando ainda mais fatores de risco para DCV (Ortiz et al., 2022).

Por outro lado, o estresse, que foge dos níveis normais em cortisol, pode ser estimulado até mesmo por exposição à forma crônica na infância, podendo ser potencializado em casos em que há variantes do gene do eixo HPA. Nesse sentido, os aspectos estressantes, relacionados ao psicológico individual, como, por exemplo, o sofrimento mediante a discriminação, podem impactar na neurobiologia do estresse, incluindo os centros de processamento do cérebro (córtex pré-frontal) e o eixo do estresse (HPA), bem como o controle simpático que realiza a regulação cardiovascular (Ortiz et al., 2022).

É possível mencionar, também, a Síndrome de Cushing como evidência e utilizá-la na explicação da associação entre o desenvolvimento de DCV por fatores somáticos, com destaque aos níveis elevados de cortisol. Essa doença é caracterizada pelo hiper-cortisolismo, sendo originária de tumores hipofisários, tumores adrenais ou hiper-cortisolismo exógeno. Em relação às afecções cardiovasculares, torna-se um alvo de estudo pela contribuição do cortisol à morbidade e mortalidade cardiometabólicas, estando o infarto agudo do miocárdio (IAM) como uma das principais causas de morte nos pacientes acometidos por essa doença (Ortiz et al., 2022).

Corroborando com o apontamento supracitado, um estudo longitudinal de mais de 100.000 indivíduos no Reino Unido, recebendo altas doses de medicamentos glicocorticoides, apontou um risco de 2,5 vezes de DCV ao longo de três anos. Além disso, um aumento anormal no cortisol matinal endógeno foi associado a um risco 28% maior de DCV incidente em dois estudos prospectivos de caso-controle e um risco 18% maior em uma meta-análise (Ortiz et al., 2022).

É importante destacar que a disfunção vascular é um antecedente chave ao desenvolvimento de irregularidades cardiovasculares. Pesquisas demonstram claramente que o estresse psicossocial crônico causa disfunção endotelial e aterosclerose acelerada por lesão da camada íntima (Greaney et al., 2023). Tal mecanismo também é comprovado por meio do aumento no nível de cortisol, que ressalta a observação de marcadores de DCV aterosclerótica subclínica, como formação de placa carotídea e a calcificação da artéria coronária, ocorrendo principalmente no caso da exposição exógena, e não endógena, a glicocorticoides (Ortiz et al., 2022).

Biomarcadores de responsividade ao estresse e alterações cardiometabólicas

A mensuração de cortisol em amostras biológicas, como urina, sangue e saliva, apresenta limitações, pois reflete predominantemente o estresse agudo (Bergquist et al., 2022). Isso se deve à curta meia-vida do cortisol, de aproximadamente 1,5 horas (Faresjö et al., 2024). Em contrapartida, o exame de concentração de cortisol capilar (HCC) tem se mostrado uma ferramenta inovadora para indicar, dependendo do resultado, a presença de estresse crônico, uma vez que cada centímetro de fio capilar corresponde à produção hormonal de, aproximadamente, um mês (Bergquist et al., 2022).

Devido à relação intrínseca dos altos níveis de cortisol e o desenvolvimento de DCV, esse biomarcador é relevante para o estudo das patogêneses e prognósticos. Há indícios, mediante pesquisas, de que o HCC demonstra uma associação estatisticamente relevante com o diagnóstico de DCV, porém, isso não ocorre com a escala do estresse crônico percebido (PSS), muito utilizada por psicólogos. No entanto, a relevância dos altos níveis de cortisol no indivíduo por HCC não se mostrou superior à associação de DCV com dislipidemia e idade (Bergquist et al., 2022).

Dessa forma, os adultos submetidos aos estressores, em geral, possuem risco 1,1 a 1,6 maior de doença arterial coronariana (DAC) incidente e acidente vascular cerebral (AVC), que pode se agravar por hábito tabagista, hipertensão, altos níveis séricos de colesterol e obesidade. Portanto, é comprovado que o desenvolvimento de afecções cardiovasculares não se dá exclusivamente em decorrência do estresse, mas evidencia-se como fator de risco e propiciador com associação de outras condições predisponentes (Bergquist et al., 2022).

A desregulação nos níveis diurnos de cortisol também está associada ao estresse tóxico, que compromete a homeostase. Isso pode ocorrer por episódios prejudiciais na infância ou ao longo da vida, como ambiente doméstico ou social vulnerável (Ortiz et al., 2022). Já no ambiente laboral, o estresse crônico é potencializado por fatores como o desequilíbrio entre vida pessoal e profissional e a falta de suporte no trabalho, particularmente em profissões relacionadas à área da saúde (Dickson et al., 2022).

No estudo observacional transversal, conduzido por Dickson et al. (2022), entre 75 trabalhadores com DCV, 64% eram mulheres, 80% eram brancos e 73,3% apresentavam doença arterial coronariana

(DAC). Os trabalhadores com melhor equilíbrio entre vida pessoal e profissional relataram menor estresse percebido ($F = 10,320$, $p < 0,01$) e níveis reduzidos de HCC ($F = 3,007$, $p = 0,054$). Com isso, é importante retomar que o HCC não se correlaciona diretamente com o estresse percebido, pois reflete o estresse crônico e prolongado, enquanto o estresse percebido geralmente está relacionado aos eventos cotidianos.

Em outro estudo observacional transversal na Suécia, Faresjö et al. (2024) analisaram dados de 4.821 indivíduos de 50 a 65 anos, utilizando valores de HCC em intervalo interquartil (IQR). Esses resultados indicaram que homens apresentaram mediana de HCC mais alta que mulheres, com uma diferença de 7,5mg/pg, sendo que, em ambos os sexos, os indivíduos obesos apresentaram os maiores níveis. Mulheres mostraram maior HCC associado ao aumento da circunferência abdominal e o sedentarismo teve impacto significativo na métrica em mulheres ($p = 0,03$), mas em homens ativos fisicamente houve aumento ($p = 0,06$).

Além disso, valores elevados de HCC correlacionaram-se com níveis acima do normal de leucócitos (10,144%), sugerindo uma possível associação entre estresse crônico e inflamação sistêmica leve (Greaney et al., 2023). Os participantes com maiores níveis de HCC apresentaram maior risco de DCV, como infarto do miocárdio e fibrilação atrial, além de glicemia de jejum, colesterol, pressão arterial e leucócitos elevados. Ou seja, a resposta endócrina ao estresse crônico, portanto, está diretamente associada às alterações cardiometabólicas (Faresjö et al., 2024).

Um outro método propício para análise é o teste de pressão fria (CPT), realizado com o objetivo de estimular fortes reações cardiovasculares por meio da ativação do sistema nervoso simpático (SNS). Dentre os protocolos mais indicados para indução do estresse em pesquisas realizadas em humanos, o CPT estimula uma resposta confiável com forte ativação, além do SNS, do eixo HPA ou HHA, sendo muito útil para estudos dos aspectos fisiológicos e psicológicos dessa reatividade. Isso se justifica pelo fato de a investigação envolver uma vertente que relaciona o estresse às afecções cardiovasculares por parâmetros de repolarização ventricular, como o intervalo QT e a amplitude da onda T, que, embora estejam mais relacionados à frequência cardíaca (FC), são considerados biomarcadores independentes e não invasivos da atividade do sistema nervoso (Drost et al., 2024).

O mecanismo do CPT ocorre pela infusão de epinefrina, simulando uma resposta fisiológica. Isso demonstrou um prolongamento no intervalo QT (o qual representa a duração do processo de despolarização e repolarização ventricular do coração), com consequente alteração da amplitude da onda T (TWA). Dessa forma, o teste impacta a repolarização cardíaca ao provocar possíveis aumentos subsequentes na FC e na pressão arterial (PA), em que ambas as alterações traduzem um maior risco de arritmias cardíacas e de morte súbita. Sob outra perspectiva, o estresse também tem sido associado às arritmias, tanto em pacientes com predisposição à DCV quanto em indivíduos saudáveis, justificando a utilização do CPT para o estudo ocasional entre essas variáveis (Drost et al., 2024).

Mediante testes humanos realizados, após a aplicação do CPT, o comprimento do intervalo QT corrigido (QTc) e a TWA foram avaliados para cada batimento cardíaco e, em sequência, agregados individualmente nas fases de linha de base e estresse. A partir dessa análise, concluiu-se demonstrativamente que o CPT aumenta o comprimento do intervalo QTc e eleva a TWA. Tais efeitos são observados de forma semelhante após um período de estresse emocional ou mental. Entretanto, convém maiores quantidades de estudos para explicar melhor acerca da exposição ao CPT relacionada à repolarização ventricular cardíaca (Drost et al., 2024).

Experimentos farmacológicos sugerem que mudanças no comprimento do intervalo QT são impulsionadas pela alteração da atividade do SNA (sistema nervoso autônomo), especialmente no nível de catecolaminas circulantes. Essas avaliações, realizadas a partir do uso de CPT, indicam que houve correlação mínima entre as medidas de repolarização cardíaca e os índices comuns de estresse endócrino (cortisol) e cardiovascular. Dentre os testes, o prolongamento do comprimento do intervalo QTc foi observado após estresse mental, infusão de epinefrina e exercício físico, com uma alteração significativa da TWA durante o estresse do CPT. Já outras pesquisas relataram efeitos mais fortes no comprimento do intervalo QT do estresse mental em comparação à infusão de epinefrina, sugerindo que a atividade autonômica neural pode desempenhar um papel mais importante do que as catecolaminas circulantes (Drost et al., 2024).

A disparidade entre alguns resultados destaca a complexidade das respostas da TWA aos vários

estressores e sugere que a história individual e as condições de saúde, bem como outros fatores, como a natureza e a duração dos estressores, podem influenciar em um impacto complexo na TWA. Assim, por meio do discutido, esse teste também pode fornecer evidências preliminares de que alterações da repolarização ventricular durante o estresse podem ser independentes de alterações do SNS e sugerir um potencial adicional como um biomarcador de estresse suplementar (Drost et al., 2024).

Aspectos modificáveis na predisposição às doenças cardiovasculares

O estresse psicossocial, especialmente quando vivido cotidianamente, é um fator de risco significativo para DCV ao afetar a regulação vascular e aumentar a suscetibilidade à hipertensão e às doenças cardíacas, principalmente por causa da resposta emocional ao estresse (Greaney et al., 2023). Nesse sentido, os estresses crônicos podem desregular o ritmo fisiológico cardiometabólico, especialmente em pessoas que sofreram abusos ou têm experiências adversas na infância, além daqueles que sofrem, na vida adulta, discriminação e racismo. Logo, há impactos variados, especialmente com base em gênero e raça (Ortiz et al., 2022; Chauntry et al., 2022).

De acordo com O’Riordan et al. (2023), os resultados da análise da relação entre o traço de extroversão e as respostas fisiológicas ao estresse psicológico em 213 adultos saudáveis mostraram que, inicialmente, indivíduos mais extrovertidos apresentaram maior reatividade cardiovascular ao estresse, como aumento da pressão arterial diastólica, pressão arterial média e frequência cardíaca. No entanto, com o passar do tempo, esses indivíduos demonstraram estarem melhor habituados fisiologicamente, pois adaptam-se melhor ao estresse social recorrente, embora não esteja relacionado diretamente com a redução dos níveis de cortisol. Assim, em estressores sociais intensos, a extroversão pode levar a uma maior resposta fisiológica, possivelmente devido à maior habilidade social e ao maior engajamento desses indivíduos, o que pode reduzir as respostas fisiológicas aos estressores repetidos, porém, ao longo prazo, pode vir a igualar-se aos indivíduos menos extrovertidos.

Por outro lado, a atividade física habitual auxilia na redução do estresse sobre a saúde cardiovascular

ao melhorar a resiliência emocional e a função vascular. Isso porque os indivíduos fisicamente ativos têm menor resposta emocional negativa ao estresse, e o exercício pode diminuir a disfunção vascular associada aos fatores estressores, sendo necessário exercício moderado, com cerca de 150 minutos semanais. Da mesma forma, destaca-se o momento em que a atividade física é iniciada, sendo mais eficaz quando na juventude ou meia-idade (Greaney et al., 2023).

Desse modo, de acordo com Chauntry et al. (2022), o sedentarismo está relacionado aos níveis mais altos de pressão arterial em repouso, inflamação sistêmica e cortisol, o que pode vir a resultar em uma exagerada reatividade ao estresse, associando-se à DCV. O comportamento sedentário ocasiona respostas mais altas de pressão arterial diastólica (PAD), inflamação (IL-6) e cortisol ao estresse. Por consequência, há o aumento da hipertensão, DCV e mortalidade cardiovascular. Vale ressaltar que o sedentarismo está mais relacionado com padrões de reatividade vascular, como o aumento da resistência periférica, do que com reatividade cardíaca, predispondo também às doenças cardiometabólicas e não somente cardíacas. Assim, o comportamento sedentário pode aumentar o risco de DCV por meio da hiperatividade dos mecanismos autonômicos e inflamatórios (Chauntry et al., 2022).

Para contornar o curso do ciclo de afecções cardiovasculares, potencializadas pelo estresse, é preciso compreender que os estressores podem emanar de diversas condições, sendo que uma das mais comuns na atualidade está relacionada ao contexto de trabalho (Dickson et al., 2022). Pela instabilidade no emprego e as jornadas de trabalho cada vez mais longas, têm aumentado os níveis de estresse entre adultos brasileiros da classe trabalhadora, englobando aqueles indivíduos que atendem às diretrizes de atividade física, mas passam longos períodos sentados (Dickson et al., 2022; Chauntry et al., 2022). Assim, a combinação da exigência psicológica e baixo controle laboral está associada ao aumento do estresse. Além disso, o estresse crônico relacionado ao trabalho pode também aumentar a vulnerabilidade aos outros estressores divergentes, afetando a qualidade de vida e elevando o risco de DCV (Dickson et al., 2022).

Estressores no ambiente de trabalho podem ser in-

fluenciados pelas respostas individuais de enfrentamento e pela ativação de recursos. Os trabalhadores com DCV relatam dificuldades em equilibrar as responsabilidades de trabalho com as obrigações familiares e sociais. Para lidar com essa circunstância, o estresse se confronta com comportamentos como tabagismo, alimentação inadequada e sedentarismo, o que reforça a necessidade de avaliar o bem-estar psicológico dos trabalhadores e encaminhá-los para programas de gestão de estresse e saúde comportamental, como recomendado pela American Heart Association. Adicionalmente, o apoio de colegas e supervisores mostrou-se essencial para a capacidade de gerenciar sintomas cardíacos, adotar comportamentos saudáveis e lidar com o estresse (Dickson et al., 2022).

Diante disso, práticas não farmacológicas, como mindfulness e meditação, podem ajudar a controlar o estresse e melhorar a saúde cardiometabólica (Ortiz et al., 2022). Com isso, a Redução de Estresse Baseada em Mindfulness (Rebem) tem mostrado benefícios no bem-estar psicológico e na redução de cortisol salivar em mulheres veteranas com risco de DCV. Além de benefícios nessa amostra marcada pela exposição aos traumas e estressores ao longo da vida, como redução da ansiedade, depressão e solidão, assim como melhorias nos marcadores biológicos de estresse, a sua aplicação pode estender-se para a população em geral. Desse modo, a conscientização sobre os benefícios do Rebem pode promover sua aceitação como uma ferramenta eficaz para a redução e o combate ao estresse e melhoria da saúde mental (Saban et al., 2022).

CONCLUSÃO

Na sociedade moderna, o estresse permeia diferentes âmbitos da vida, principalmente no contexto pós-pandemia. Com isso, cada vez mais se estreita a sua relação, na forma crônica ou aguda, com o desenvolvimento de afecções cardiovasculares, impactando desde os aspectos físicos até os sociais e organizacionais. Nesse sentido, foi possível entender que a fisiopatologia gira em torno da exacerbação contínua de respostas do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, ocasionando o desequilíbrio da homeostasia cardiovascular.

Para esse controle hormonal, a pesquisa por biomar-

cadores demonstrou ser uma ferramenta valiosa e eficaz para a prévia modulação dos hormônios da adrenal, com destaque ao cortisol, principalmente relacionado ao quadro de estresse crônico. Já o teste de pressão fria é eficaz para investigar a relação entre estresse e função cardiovascular, induzindo alterações na repolarização ventricular, como o aumento do QTc e da TWA. Apesar de promissor como biomarcador, estudos adicionais são necessários para compreender melhor seus mecanismos e aplicações clínicas.

Frente a uma população majoritariamente trabalhista, portar DCV pode gerar uma vulnerabilidade ao efeito cíclico de interferências laborais e agravamento da condição pelo estresse. Além disso, foi observada a incidência de grupos que são mais afetados pelo estresse, sendo eles: sedentários, indivíduos que passaram por traumas psicológicos, vítimas de discriminação e mulheres. Esse último grupo apresenta o maior contingente de fatores de risco associados, tanto biologicamente quanto socialmente.

Diante da complexidade de aspectos relacionados ao estresse e DCV, os estudos têm buscado abordar a correlação de diferentes condicionantes no quadro cardiometabólico do paciente, sendo ainda um desafio associá-los em um tratamento individual assertivo. Portanto, é crucial que profissionais considerem as implicações de estresse crônico ao lidarem com pacientes em risco de DCV, bem como a implementação de ações psicossociais, intervindo não apenas em aspectos fisiológicos, mas também em condições externas que potencializam o desenvolvimento de patologias cardíacas.

REFERÊNCIAS

- BERGQUIST, S. H et al. Hair cortisol, perceived stress, and resilience as predictors of coronary arterial disease. **Stress and health**, v. 38, n. 3, p. 453-462, 2022.
- CHAUNTRY A. J et al. Sedentary behaviour is associated with heightened cardiovascular, inflammatory and cortisol reactivity to acute psychological stress. **Psychoneuroendocrinology**, v. 141, p. 105756, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105756>. Acesso em: 21 set. 2024.

DICKSON, V. V et al. Measurement of stress amongst working adults with cardiovascular disease. **European journal of cardiovascular Nursing**, v. 21, n. 8, p. 848-856, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvac018>. Acesso em: 21 set. 2024.

DROST, L et al. Cold pressor stress affects cardiac repolarization. **Stress**, v. 27, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10253890.2024.2352626>. Acesso em: 21 set. 2024.

DRUMOND, K. N et al. Efeitos do estresse crônico na saúde cardiovascular. **Brazilian journal of health review**, v. 6, n. 5, p. 22173-22180, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-252>. Acesso em: 22 set. 2024.

FARESJÖ, A et al. Higher hair cortisol levels associated with previous cardiovascular events and cardiovascular risks in a large cross-sectional population study. **BMC cardiovascular disorders**, v. 24, n. 1, p. 536, 2024. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1186/s12872-024-04221-2>. Acesso em: 21 set. 2024.

FLORESTI, F. Cerca de 400 mil pessoas morreram em 2022 no Brasil por problemas cardiovasculares. **Revista pesquisa Fapesp**, ed. 336, 2024. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/cerca-de-400-mil-pessoas-morreram-em-2022-no-brasil-por-problemas-cardiovasculares/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

GREANEY, J. L et al. Daily stress and microvascular dysfunction: the buffering effect of physical activity. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 51, n. 01, p. 19-26, 2023. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2023/01000/daily_stress_and_microvascular_dysfunction__the.3.aspx. Acesso em: 21 set. 2024.

ORTIZ, R et al. Cortisol and cardiometabolic disease: a target for advancing

Health Equity. **Trends in endocrinology and metabolism: TEM**, v. 33, n. 11, p. 789-797. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tem.2022.08.002>. Acesso em: 22 set. 2024.

O'RIORDAN, A et al. Physiological reactivity and habituation to acute psychological stress: The influence of trait extraversion. **Biological psychology**, v. 181, 108599, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108599>. Acesso em: 21 set. 2024.

SABAN, K. L et al. Impact of a mindfulness-based stress reduction program on psychological well-being, cortisol, and inflammation in women veterans. **Journal of general internal medicine**, v. 37, n. 3, p. 751-761, 2022. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1007/s11606-022-07584-4>. Acesso em: 21 set. 2024.

WHO. World Health Organization. **Mental health and Covid-19: Early evidence of the pandemic's impact**. 2022. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352189/WHO-2019-nCoV-Sci-Brief-Mental-health-2022.1-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 nov. 2024.

Perfil nutricional de pacientes adultos cardiopatas hospitalizados atendidos pelo SUS.

Sara Nathielly Rosario Ramos¹, Michelle Fagundes Soares², Vinicius Santana Nunes³

Submissão: 15/12/2024

Aprovação:18/04/2025

Resumo - No Brasil, tem-se notado uma mudança no perfil da mortalidade da população, com destaque para a elevação no número de mortes por doenças cardiovasculares. No ano de 2019, foram registradas um total de 738.371 mortes por doenças cardiovasculares não transmissíveis (DCNT) nos dados oficiais do país. Deste valor, 41,8% foram prematuras, ou seja, entre 30 e 69 anos. As DCNT, em particular o Diabetes Mellitus (DM), doenças respiratórias, doenças do aparelho circulatório e o câncer, atingem em sua grande maioria as classes mais frágeis, como pessoas com baixa renda, menor nível de escolaridade e idades avançadas. Muitos são os fatores de risco associados ao desenvolvimento das doenças cardiovasculares, no entanto, os mesmos podem ser classificados em modificáveis e não modificáveis. Entre os modificáveis estão: hiperlipidemia, etilismo, tabagismo, obesidade, hiperglicemia, alimentação não saudável e uso de anticoncepcionais. A avaliação do estado nutricional é imprescindível na identificação dos fatores de risco cardiovascular, uma vez que o Índice de Massa Corporal (IMC) e, principalmente, a circunferência da cintura (CC) estão relacionados com a elevação do risco de mortalidade. Ainda assim, observa-se o aumento da prevalência de excesso de peso entre adultos brasileiros. A pesquisa trata-se de um estudo transversal, quantitativo e descritivo realizado com base em prontuários eletrônicos, em um hospital referência em cardiologia no município de Vila Velha, ES. Portanto, visto o aumento expressivo do número de casos, o presente estudo visa analisar a prevalência de doenças cardiovasculares (DCV) em pacientes adultos e seu estado nutricional em um hospital filantrópico de referência em cardiologia no município de Vila Velha/ES. Os resultados dessa pesquisa mostram que, além dos índices antropométricos analisados, grande parte dos pacientes internados são hipertensos e/ou diabéticos, apresentando alto risco de desenvolver DCV, sendo a Insuficiência Cardíaca (IC) e a Doença Arterial Coronariana (DAC). É importante uma avaliação nutricional minuciosa no momento da triagem nutricional, principalmente para o estabelecimento de estratégias de intervenção, assim como orientações nutricionais, objetivando a adoção de um estilo de vida saudável, controle e prevenção das doenças apresentadas, além da redução de mortalidade.

Palavras-chave: Perfil nutricional. Doenças Cardiovasculares. Cardiopathies.

Nutritional profile of hospitalized adult heart disease patients treated by the SUS

Abstract - In Brazil, there has been a change in the population's mortality profile, with an increase in the number of deaths from cardiovascular diseases. In 2019, a total of 738,371 deaths from non-communicable cardiovascular diseases (NCDs) were included in the country's official data. Of this figure, 41.8% were premature, i.e. between the ages of 30 and 69. NCDs, in particular Diabetes Mellitus (DM), respiratory diseases, diseases of the circulatory system and cancer mostly affect the weaker classes, such as people with low incomes, lower levels of education and advanced ages. There are many risk factors associated with the development of cardiovascular diseases, but they can be classified into modifiable and non-modifiable. Among the modifiable ones are hyperlipidemia, alcoholism, smoking, obesity and hyperglycemia, unhealthy diet and the use of contraceptives. It is essential to assess nutritional status in order to identify cardiovascular risk factors, since Body Mass Index (BMI) and especially waist circumference (WC) is related to an increased risk of mortality. Even so, there is an increase in the prevalence of overweight among Brazilian adults. The research is a cross-

¹ Nutricionista Residente em Cardiologia, Hospital Evangélico de Vila Velha-HEVV, Vila Velha, ES. Email: sara.ramos05@hotmail.com

² Nutricionista Clínica. Hospital Evangélico de Vila Velha, Vila Velha, ES. Email: nutrimichellefagundes@gmail.com

³ Professor Centro Universitário Multivix Vitória, Goiabeira, Vitória, ES. Email: visnunes@gmail.com

s-sectional, quantitative and descriptive study carried out based on electronic medical records, in a reference hospital in cardiology in the municipality of Vila Velha, ES. The results of this research show that, in addition to the anthropometric indices analyzed, a large proportion of hospitalized patients are hypertensive and/or diabetic, presenting a high risk of developing CVD, including Heart Failure (HF) and Coronary Artery Disease (CAD). Therefore, given the significant increase in the number of cases, this study aims to analyze the prevalence of cardiovascular diseases (CVD) in adult patients and their nutritional status in a philanthropic hospital.

Keywords: Nutritional profile. Cardiovascular diseases. Cardiopathies.

INTRODUÇÃO

No Brasil, tem-se notado uma mudança no perfil da mortalidade da população, com destaque para a elevação no número de mortes por doenças cardiovasculares (DCV) (Zanin et al., 2018). Segundo Soto et al. (2015), em especial nos países de baixa e média renda, as DCV têm atingido a população de faixa etária menor que 60 anos. No ano de 2019, foram registradas um total de 738.371 mortes por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) nos dados oficiais do país. Deste valor, 41,8% foram prematuras, entre pessoas de 30 e 69 anos (Brasil, 2021).

As DCV são responsáveis pelo maior percentual de custos no Sistema Único de Saúde (SUS) (Soto et al., 2015). As DCNT, em particular o Diabetes Mellitus (DM), doenças respiratórias, doenças do aparelho circulatório e o câncer atingem, em sua grande maioria, as classes mais frágeis, como pessoas com baixa renda, menor nível de escolaridade e idades avançadas (Freire et al., 2017). Essas enfermidades, inclusive as DCV, se destacam por um grande período de latência e complicações, que resultam no crescimento da morbimortalidade, necessitando de intervenções e tratamentos. Estima-se que 70% das despesas com saúde são referentes a estas enfermidades (Schmidt et al., 2011; Opas, 2019).

As despesas econômicas e fiscais das patologias crônicas são altas e mostram uma predisposição crescente em nível mundial e nacional (Soto et al., 2015). Dentre as principais DCV, destacam-se: infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular cerebral (AVC), arritmias cardíacas e isquemias (Malta et al., 2020; Rosa et al., 2018).

Muitos são os fatores de risco associados ao desenvolvimento das DCV. São classificados em modificáveis e não modificáveis. Entre os modificáveis

estão: hiperlipidemia, etilismo, tabagismo, obesidade e hiperglicemia, alimentação não saudável e uso de anticoncepcionais. Por sua vez, entre os não modificáveis, podemos citar antecedentes familiares de DCV, sexo, idade e raça/cor (Smeltzer; Bare, 2009). A avaliação do estado nutricional é imprescindível na identificação dos fatores de risco cardiovascular, uma vez que o Índice de Massa Corporal (IMC) e, principalmente, a circunferência da cintura (CC) estão relacionados com a elevação do risco de mortalidade. Observa-se o aumento da prevalência de excesso de peso entre adultos brasileiros (Teixeira et al., 2010).

Considerando o aumento expressivo do número de casos, o presente estudo visa caracterizar a relação de DCV em pacientes adultos e seu estado nutricional em um hospital filantrópico de referência em Cardiologia no município de Vila Velha, ES.

MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e descritivo, realizado com base em prontuários eletrônicos. O local de pesquisa foi em um hospital referência em cardiologia no município de Vila Velha, ES. A coleta de dados foi feita por meio de busca em prontuários eletrônicos dos pacientes incluídos na pesquisa, e os dados foram armazenados em uma tabela no Microsoft Excel® 2016 em um computador próprio dos pesquisadores. A população-alvo caracteriza-se por pacientes adultos que possuíam ao menos um tipo de cardiopatia diagnosticada. Foram incluídos no estudo pacientes internados na instituição por, no mínimo, 48 horas; pacientes adultos com idade superior a 18 e máxima de 59 anos, de ambos os gêneros; pacientes submetidos à triagem

nutricional na admissão hospitalar; e pacientes com diagnóstico de uma ou mais doenças cardiovasculares. Foram excluídos pacientes menores de idade e/ou com internação inferior a 48 horas; pacientes idosos ou crianças; e pacientes com prontuários incompletos. Foram coletadas variáveis como triagem nutricional, que é um protocolo semiestruturado utilizado pelo Serviço de Nutrição e Dietética (SND) no atendimento nutricional de pacientes, IMC, diagnóstico médico e comorbidades de pacientes admitidos no período de outubro/2022 a dezembro/2022. Os dados foram coletados após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com as Resoluções 466/2012 e 510/16.

Para caracterização do perfil sociodemográfico foram considerados: sexo, idade, hábitos de vida de etilismo e tabagismo. A triagem nutricional foi realizada através da Triagem de Risco Nutricional (NRS 2002 - Nutritional Risk Screening), onde o objetivo é constatar a existência de risco nutricional. A princípio, a NRS 2002 foi feita para execução prática em ambiente nosocomial (Kondrup et al., 2003). A avaliação através da NRS 2002 é realizada em duas etapas. A etapa inicial envolve quatro questões: se o IMC é inferior a 20,5kg/m², se houve perda de peso nos últimos três meses, se houve diminuição da ingestão alimentar na semana anterior e se há presença de doença grave, mau estado geral ou internação em unidade de tratamento intensivo (UTI). Caso haja uma resposta positiva na primeira etapa, é realizada então a próxima etapa. Na segunda parte, o estado nutricional e o estágio da doença do paciente são contabilizados, juntamente com a idade, onde é adicionado 1 ponto caso o paciente tenha mais de 70 anos. Para finalizar, caso o escore total ≥ 3 , o paciente se encontra em risco nutricional; caso o escore to-

tal < 3 , deve-se reavaliar o paciente semanalmente.

O Índice de Massa Corporal (IMC), que é a relação peso/altura, é definido matematicamente pela seguinte equação: peso (kg)/altura² (m) e foi classificado segundo os limites recomendados pela WHO (1995), classificados pelos pontos de corte (magreza grau III – IMC $< 16\text{kg/m}^2$, magreza grau II – IMC entre 16 e 16,9kg/m², magreza grau I – IMC 17 a 18,4kg/m², eutrofia – IMC entre 18,5 a 24,9kg/m², sobrepeso – IMC entre 25 a 29,9kg/m², obesidade grau I – IMC entre 30 e 34,9kg/m², obesidade grau II – IMC entre 35 a 39,9kg/m², obesidade grau III – IMC $> 40\text{kg/m}^2$).

A circunferência do braço (CB) foi realizada utilizando uma fita métrica inelástica e os dados obtidos foram classificados de acordo com Frisancho (1990), que considera a adequação da medida a partir do percentil 50.

Os dados coletados da pesquisa foram armazenados em um banco de dados nos programas Microsoft Office Word (2016) e Microsoft Office Excel (2016). Para caracterizar os resultados obtidos, foram realizadas a média e desvio padrão (DP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos no estudo um total de 86 adultos que se enquadraram nos critérios para a pesquisa, de ambos os sexos, sendo 36 mulheres (%) e 50 homens (%), com média de idade de 52 $\pm$ 10,5. As características do estilo de vida dos participantes foram descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Hábitos de vida dos pacientes internados e atendidos pelo SUS em um hospital de referência em cardiologia, Vila Velha, ES.

Etilismo	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sim	8	6,9	2	1,7	10	10,8
Não	12	10,3	15	12,9	27	29,0
Ex-etilista	3	2,6	2	1,7	5	5,4
Sem relato	27	23,2	17	14,6	44	47,3

Tabagismo	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sim	13	11,2	4	3,4	17	18,3
Não	18	15,5	13	11,2	31	33,3
Ex-tabagista	7	6,0	10	8,6	17	18,3
Sem relato	12	10,3	9	7,7	21	22,6

A Tabela 1 mostra que grande parte dos pacientes não relatou se era etilista nas informações coletadas em prontuário (47,3%). Apenas 16,2% da amostra afirmou ser ou já ter sido etilista em algum momento

da vida. Quanto ao tabagismo, 36,6% fazem ou já fizeram o uso de cigarros, seguido de 22,6% que não relataram em prontuário se eram tabagistas ou não.

Tabela 2. Patologias associadas aos pacientes internados incluídos na amostra em um hospital de referência em cardiologia, Vila Velha, ES.

Comorbidades	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
HAS	29	31,2	22	23,7	51	54,8
DM	19	20,4	15	16,1	34	36,6

Legenda: HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica. DM: Diabetes Mellitus.

Conforme descrito na Tabela 2, observava-se a alta prevalência de pacientes com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), sendo em sua maioria do sexo masculino. Em relação ao Diabetes Mellitus (DM),

36,6% dos pacientes a possuíam, sendo em sua maioria, também homens. É importante ressaltar que nesta amostra um mesmo paciente pode apresentar as duas comorbidades.

Tabela 3. Amostra do perfil clínico-diagnóstico dos pacientes em um hospital de referência em cardiologia, Vila Velha, ES.

Perfil clínico	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Insuficiência Cardíaca	16	18,6	14	16,3	30	34,9
Doença Arterial Coronariana	14	16,3	13	15,1	27	31,4
Angina	10	11,6	5	5,8	15	17,4
Infarto Agudo do Miocárdio	16	18,6	10	11,6	26	30,2
Fibrilação Atrial	3	3,5	4	4,7	7	8,1
Insuficiência Mitral	9	10,5	5	5,8	14	16,3
Arritmia	2	2,3	0	0,0	2	2,3
Estenose Aórtica	0	0,0	3	3,5	3	3,5

A Tabela 3 apresenta as principais cardiopatias encontradas nos pacientes da amostra. A principal cardiopatia encontrada foi Insuficiência Cardíaca (IC), seguida de Infarto Agudo do Miocárdio (IMC) e Doença Arterial Coronariana (DAC). A grande maioria

das cardiopatias é constituída por pessoas do sexo masculino. Segundo Mussi e Teixeira (2018), pessoas do sexo masculino são mais suscetíveis às doenças graves e crônicas e vão a óbito mais precocemente quando comparadas ao sexo feminino.

Tabela 4. Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) dos pacientes internados em hospital referência em Cardiologia, Vila Velha, ES.

IMC	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Magreza Grau I	0	0,0	2	2,2	2	2,3
Eutrofia	19	20,4	11	11,8	30	34,9
Sobrepeso	19	20,4	13	14,0	32	37,2
Obesidade Grau I	11	11,8	6	6,5	17	19,8
Obesidade Grau II	1	1,1	4	4,3	5	5,8
Obesidade Grau III	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Legenda: IMC: Índice de Massa Corporal.

A variável com maior prevalência neste estudo foi o sobrepeso (37,2%), seguido de eutrofia (34,9%). A maior parte das mulheres apresentou sobrepeso (14%). Em

relação ao sexo masculino, o mesmo percentual de 20,4% foi observado tanto em pacientes com sobrepeso quanto nos pacientes eutróficos (Tabela 4).

Tabela 5. Amostra do risco nutricional através NRS 2002 em pacientes internados em um hospital referência em Cardiologia, Vila Velha, ES.

Risco Nutricional	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Com risco	4	4,7	6	7,0	10	11,6
Sem risco	46	53,5	30	34,9	76	88,4

A partir da triagem nutricional, que foi realizada através da NRS (2002), foi observado um predomínio de pacientes classificados com ausência de risco nutricional no momento da triagem (88,4%).

Grande parte dos fatores de risco para as DCNT são modificáveis, incluindo o tabagismo e o etilismo, conforme citado por Smeltzer e Bare (2009). Este estudo apresentou limitações, visto que a maior parte dos prontuários analisados não possui informações sobre o uso de álcool e tabaco.

Segundo descrito por Mussi e Teixeira (2018), os homens estão mais suscetíveis aos fatores de riscos

cardiovasculares e ao risco de óbito devido a cardiopatias, corroborando com os achados deste estudo, onde foi observado um maior percentual de homens com diagnóstico de HAS e DM. Uma das justificativas, ainda segundo os autores Mussi e Teixeira (2018), se dá por conta das construções sociais de gênero, que colaboram com seu processo de saúde-doença. Além disso, um estudo feito por Chaves et al., (2015), no estado da Bahia, em um Centro de Reabilitação Física e Auditiva, apontou a HAS como a comorbidade mais prevalente nesta pesquisa realizada com os funcionários do local, corroborando com dados deste estudo.

A comorbidade mais frequente encontrada, em ambos os sexos, foi a Insuficiência Cardíaca, dado também encontrado em um estudo realizado por Silva et al. (2018), feito em pacientes portadores de DCV internados na enfermaria de Cardiologia de um hospital localizado na cidade de Montes Claros, MG.

O perfil nutricional avaliado pelo IMC (Tabela 5) apresentou o sobrepeso (IMC: 25 a 29,9kg/m²) como destaque (37,2%) em ambos os sexos. Em seguida, a eutrofia (IMC: 18,5 a 24,5kg/m²) apareceu com o percentual de 34,9% da amostra total. O IMC maior que 25kg/m², que sinaliza o sobrepeso, está diretamente ligado ao aumento do risco de desenvolvimento de DCNT. A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta a utilização da antropometria com a finalidade de vigilância dos fatores de risco das doenças crônicas, principalmente devido ao baixo custo e à facilidade de aferição e aplicação (Castro et al., 2004).

A triagem nutricional, realizada através da NRS 2002, demonstrou que 88% (n=76) dos pacientes contidos na amostra não apresentaram risco nutricional quando avaliados (Tabela 5). Este resultado se equipara a um estudo realizado por Oliveira, Sirqueira e Pereira (2019), onde foi realizada uma pesquisa sobre o perfil nutricional de pacientes internados em um hospital público do Distrito Federal, que também detectou um baixo risco nutricional (65%) através da utilização da NRS 2002 em pacientes adultos, evidenciando também uma grande preocupação com esses pacientes, visto que a maioria apresentou excesso de peso. A ausência de risco nutricional no resultado do protocolo nutricional não significa que o paciente não apresente alterações em seu estado nutricional atual e/ou que não possua a necessidade de modificar seus hábitos nutricionais, pois são poucas as variáveis analisadas. Desta forma, é necessário um olhar crítico do profissional nutricionista no momento da avaliação.

A educação nutricional é essencial para que os pacientes portadores de cardiopatias e DCNT percebam a necessidade de mudanças nos hábitos alimentares e de estilo de vida, visando a melhoria do estado nutricional, o tratamento das condições apresentadas e melhoria da qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados neste estudo, além dos índices antropométricos analisados, grande parte dos pacientes internados são hipertensos e/ou diabéticos, apresentando alto risco de desenvolver DCV, sendo a Insuficiência Cardíaca (IC) e a Doença Arterial Coronariana (DAC) as doenças mais comuns desta amostra. Esta pesquisa apresentou limitações por ser um estudo transversal com amostras coletadas em prontuários prévios, além de ser realizada somente em uma única instituição hospitalar. Desta forma, são necessários mais estudos a respeito do perfil nutricional de pacientes jovens adultos cardiopatas internados, possibilitando uma maior visão a respeito do tema proposto.

É importante uma avaliação nutricional minuciosa no momento da triagem nutricional, principalmente para o estabelecimento de estratégias de intervenção, assim como orientações nutricionais, objetivando a adoção de um estilo de vida saudável, controle e prevenção das doenças apresentadas, além da redução de mortalidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de análise em saúde e vigilância de doenças não transmissíveis. plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil 2021-2030** [recurso eletrônico] – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

CASTRO et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. *Comunicações. Revista de nutrição*. 17 (3), 2004.

CHAVES, C. S et al. Identification of risk factors for cardiovascular health personnel. *Arq. Ciênc Saúde*. 22(1):39-47. 2015.

FREIRE, A. K. S et al. Panorama no Brasil das doenças cardiovasculares dos últimos quatorze anos na perspectiva da promoção à saúde. **Saúde e desenvolvimento**. v. 11, n. 9, 2017.

FRISANCHO, A. **Anthropometric standards for**

the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan press, 1990.

KONDRUP, J et al. ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition) guidelines for nutrition screening 2002. **Clin Nutr.** 2003; 22(4):415-21.

LOHMAN, T. G et al. **Anthropometric standardization reference manual.** Human kinetics books, 1988.

MALTA, D. C et al. Mortalidade por doenças cardiovasculares segundo o sistema de informação sobre mortalidade e as estimativas do estudo carga global de doenças no Brasil, 2000-2017. **Arquivos brasileiros de cardiologia** [online]. v. 115, n. 2, p. 152-160, agosto. 2020.

MUSSI, F. C; TEIXEIRA, J. R. Doenças isquêmicas do coração e masculinidade como fatores de risco cardiovascular. **Rev. Cuba. enferm,** p. e1613-e1613, 2018.

OLIVEIRA K. D. L., SIRQUEIRA K. L., PEREIRA R. C. Perfil nutricional de pacientes internados em um hospital público do Distrito Federal. **Com. ciências saúde.** 2019; 30(4):13-22.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças Cardiovasculares, Brasília: **Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).** Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096. Acesso em: mai. 2022.

ROCHA, N. C et al. Perfil nutricional de idosos cardiopatas internados em um hospital de referência em cardiologia. **Brazilian journal of development,** Curitiba: v.7, n.10, p.95774-95786oct.2021

ROSA, T. L. L et al. Avaliação do risco cardiovascular a partir de medidas antropométricas de pacientes atendidos no ambulatório de Nutrição do Centro de Hipertensão e Diabetes da Universidade Federal de Pelotas. **Braspen J,** v. 33, n. 3, p. 271-5, 21 jan. 2018.

SCHMIDT, M. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **The lancet series,** 4, 61-74. 2011.

SILVA, P. L. N et al. Perfil nutricional de portadores de doenças cardiovasculares internados em um hospital: estudo prospectivo. **Rev. pesqui. cuid. fundam. (Online);** 10(3): 626-631, jul.-set. 2018.

SMELTZER, S. C., BARE, B. G. **Histórico da função cardiovascular.** In: Smeltzer SC, Bare BG. Brunner e Suddarth: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 682-700. 2009.

SOTO, P. H. T et al. Morbidity and hospitalization costs of chronic diseases for the unified national health system. **Revista da rede de enfermagem do nordeste,** v. 16, n. 4, p. 567, 4 ago. 2015.

TEIXEIRA, A. M. N. C et al. Identificação de risco cardiovascular em pacientes atendidos em ambulatório de nutrição. **Revista brasileira cardiologia,** v. 23, n. 2, p. 116-123, 2010.

WHO - World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Technical report series,** Geneva, 1995. 452 p.

ZANIN, J et al. Qualidade da dieta de pacientes com doenças cardiovasculares. **Braspen J,** v. 33, n.3, p. 282-9, 3 jul. 2018.

Reabilitação fisioterapêutica em pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco: uma revisão integrativa.

Marcos Vinicius Rodrigues Oliveira Silva¹, Vinicius Santana Nunes²

Submissão: 20/03/2024

Aprovação: 02/02/2025

Resumo - O transplante de coração é entendido como uma intervenção de alta complexidade, possuindo altas chances de ocorrer complicações durante e após o procedimento cirúrgico. Entretanto, ainda é considerada a melhor escolha terapêutica definitiva em certos casos. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre as ações do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco. O método utilizado foi a revisão de literatura sistemática. A busca foi realizada no período de janeiro de 2024, sendo utilizados periódicos indexados nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), sustentada pelo banco de dados do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Lilacs) da Bireme, assim como pela Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline). Considerando os critérios de inclusão e exclusão, o número de artigos que compôs a amostra do presente estudo foi de 07 artigos, apresentados em um quadro. Através da realização deste estudo, foi observada a importância das ações realizadas pelos fisioterapeutas no que tange à reabilitação fisioterapêutica de pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco, reconhecendo assim o alcance do objetivo proposto, que foi realizar uma revisão sistemática sobre as ações do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco.

Palavras-chave: Transplante cardíaco. Fisioterapia. Reabilitação.

Physiotherapeutic rehabilitation in post-operative heart transplant patients: an integrative review.

Abstract - Heart transplantation is understood as a highly complex intervention, with a high chance of complications occurring during and after the surgical procedure, however, it is still considered the best definitive therapeutic choice in certain cases. The objective of the present study was to carry out a systematic review of the physiotherapist's actions in the rehabilitation of patients undergoing post-operative heart transplantation. The method used was a systematic literature review, the search was carried out in January 2024, using periodicals indexed in the databases of the Virtual Health Library (VHL), supported by the database of the Latin American and Caribbean Center for Health Sciences Information (Lilacs) from Bireme, as well as the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline). Considering the inclusion and exclusion criteria, the number of articles that made up the sample of the present study were 07 articles, being presented in a table. Through carrying out this study, important actions carried out by physiotherapists were observed regarding the physiotherapeutic rehabilitation of patients in the post-operative period of heart transplantation, thus recognizing the achievement of the proposed objective, which was to carry out a systematic review on the actions of physiotherapists in the rehabilitation of patients undergoing post-operative heart transplantation.

Keywords: Heart transplant. Physiotherapy. Rehabilitation.

¹ Hospital Evangélico de Vila Velha. Programa de Residência Multiprofissional - viniciusrodrigues@gmail.com

² Docente do Centro Universitário Multivix Vitória. Departamento de Medicina, Vitória, ES. - visnunes@gmail.com

INTRODUÇÃO

Dentro do grupo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) que mais matam no mundo, as doenças cardiovasculares encontram-se entre as principais, envolvendo um acervo de problemas do sistema cardíaco e circulatório, cujas fisiopatologias possuem diversos fatores etiológicos relacionados aos agentes fisiológicos, bioquímicos e ambientais (Costa et al., 2020; Barbosa et al., 2024).

Nesse contexto, quando um indivíduo é acometido por alguma patologia cardíaca onde se esgotam os recursos para a diminuição das obstruções arteriais, como, por exemplo, a insuficiência cardíaca (IC) em casos complexos e terminais refratários, como também a doença de Chagas, considerando a Miocardiopatia Chagásica, sendo comum a progressão da doença, esse indivíduo geralmente é submetido a um processo cirúrgico de transplante cardíaco (Costa et al., 2020; Peres; Lima; Oliveira, 2023; Vilaça et al., 2023).

O transplante de coração é caracterizado como uma intervenção de alta complexidade, justificado pela alta probabilidade de ocorrer complicações durante e após o procedimento cirúrgico. Entretanto, é imprescindível ressaltar que o transplante é a melhor escolha terapêutica definitiva, pois, naqueles casos em que há sucesso, esse procedimento pode elevar a qualidade de vida do indivíduo e reduzir as chances de mortalidade do mesmo (Vilaça et al., 2023).

A taxa de realização desse procedimento vem crescendo desde 2006, apesar da diminuição de 6,7% no número de transplantes cardíacos no Brasil entre janeiro e setembro de 2018 e da desproporção em relação à taxa de 0,6% de doadores, o Brasil é considerado um país de referência mundial de transplante cardíaco, contando com o fato de que aproximadamente 96% dos seus procedimentos são financiados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (Poltronieri et al., 2020; Goldiano, 2023).

Considerando que o transplante cardíaco leva a uma desnervação cirúrgica e que compromete as conexões autonômicas eferentes e aferentes, prejudicando as reações reflexas do coração, é necessário colocar em evidência a importância da inserção do paciente nos programas de reabilitação cardíaca, onde os profissionais da equipe multidisciplinar são capacitados para atuarem na prevenção do desenvolvimento de

novas doenças ao paciente, auxiliar na adequação de estilo de vida, consequentemente, possibilitando a estabilidade do quadro clínico, redução do risco cardiovascular, melhor adesão ao tratamento e melhor qualidade de vida (Vilaça et al., 2023).

Sendo assim, a questão norteadora deste estudo é: quais as ações de reabilitação em pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco são desenvolvidas pelo fisioterapeuta?

Diante desse questionamento, a realização deste estudo é justificada pela necessidade e importância de descrever as ações realizadas pelos fisioterapeutas na reabilitação do paciente no pós-operatório de transplante cardíaco. Segundo Barbosa et al. (2024), a intervenção fisioterapêutica é fundamental na promoção de benefícios substanciais para os pacientes, desenvolvendo ações como: reexpansão pulmonar, desobstrução das vias aéreas, ampliação da tolerância ao exercício, diminuição da frequência cardíaca em repouso e da pressão arterial sistólica. Essas ações vêm contribuindo para a elevação do consumo máximo de oxigênio e otimização do aporte de oxigênio ao miocárdio, de forma a aprimorar a capacidade oxidativa da musculatura esquelética, englobando também ações direcionadas à prevenção de possíveis complicações.

Perante o exposto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre as ações do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco.

MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão de literatura integrativa. De acordo com Santos, Laus e Camelo (2015), esse tipo de metodologia é o mais amplo das abordagens metodológicas de revisão, possibilitando a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado.

Para definição da amostragem, foram definidos critérios de elegibilidade, sendo os seguintes critérios de inclusão: trabalhos publicados nos últimos dez anos, considerando o período de 2014 a 2024, disponíveis na íntegra, escritos nas línguas portuguesa e inglesa, e que abordassem a temática. E os critérios de não elegibilidade foram: artigos nos formatos de revi-

são, resenhas e resumos em anais de eventos.

A busca foi realizada em janeiro de 2024, utilizando periódicos indexados nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), sustentada pelo banco de dados do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Lilacs) da Bireme, bem como pela Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline).

A estratégia designada se deu pela utilização dos descritores: “Fisioterapia” e “cirurgia cardíaca”, utilizando o operador booleano AND. Conforme os critérios de inclusão e exclusão, foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos artigos científicos, para certificar sua adequação e possibilidade de responder à questão norteadora da presente investigação. Após essa seleção dos artigos conforme os critérios estabelecidos, foi confeccionado um quadro descritivo da caracterização dos artigos selecionados, seguindo-se, posteriormente, para a discussão dos artigos.

Este estudo utilizou dados secundários. Nesse caso, não há necessidade de apreciação em Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), estando em conformidade com a Resolução nº 466/2012 e a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, a pesquisa obedeceu aos aspectos éticos e legais dispostos na Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998

sobre plágio e direitos autorais, assegurando que todos os autores consultados fossem referenciados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo os critérios estabelecidos na metodologia desta revisão, a primeira etapa configurou na busca dos artigos. Encontraram-se, primariamente, 53 artigos. Destes, 36 pertencem à base de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e 17 na Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline).

Em seguida, foi realizado a leitura e análise dos títulos e resumos dos 53 artigos, e excluíram-se 26, pois não eram pertinentes ao tema; 6 não estavam na íntegra, e 14 compunha os demais critérios de exclusão. Por meio dessa ação, foram selecionados 07 estudos dos 53 artigos encontrados, os quais atenderam ao objetivo proposto para compor esta revisão.

O Quadro 1 apresenta a caracterização dos estudos que compõem a amostra final. Para cada publicação, foram descritos: autor/ano, título, objetivo, metodologia e resultados, o que permite melhor visualização das informações relevantes relacionadas com o tema proposto para o estudo.

Autores/anos	Título	Objetivo	Metodologia	Resultados
Leite et al. (2008)	Efeitos da fisioterapia nas respostas cardiovasculares de um paciente com transplante cardíaco	Avaliar os efeitos da atividade física supervisionada (fisioterapia cardiovascular - FTCV) e não-supervisionada nestas adaptações em um paciente após TC	Estudo de caso	Os resultados do presente estudo mostraram que a FTCV supervisionada associada à não supervisionada, foram capazes de reduzir a FC de repouso e melhorar a tolerância ao exercício de um paciente transplantado
Costa; Pires; Abdo (2016)	Protocolo de reabilitação cardiopulmonar em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas em um hospital de Novo Hamburgo: um estudo-piloto	Avaliar as alterações funcionais pulmonares e qualidade de vida em pacientes internados na unidade de tratamento intensivo submetidos a cirurgias cardíacas durante a utilização de um protocolo de reabilitação cardiopulmonar (RCP)	Estudo quantitativo do tipo antes e depois, com amostragem consecutiva	Os resultados demonstraram que a RCP se apresenta como um protocolo seguro e promissor para prevenção de complicações respiratórias e na força muscular respiratória

Santos et al. (2018)	Perfil das crianças submetidas à cirurgia cardíaca e abordagem fisioterapêutica em um hospital referência de Salvador	Descrever o perfil clínico de crianças no pós-operatório de cirurgia cardíaca e as principais técnicas fisioterapêuticas utilizadas na UTI de um hospital de referência pediátrico do município de Salvador	Estudo transversal	O estudo identificou que as técnicas fisioterapêuticas mais utilizadas foram a terapia de higiene brônquica e a cinesioterapia passiva
Borges et al. (2016)	Influência da atuação fisioterapêutica no processo de ventilação mecânica de pacientes admitidos em UTI no período noturno após cirurgia cardíaca não complicada	Verificar se a presença do fisioterapeuta influencia no processo de ventilação mecânica de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca não complicada	Estudo documental retrospectivo	Foi determinado que a atuação fisioterapêutica influencia no processo de ventilação mecânica de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca não complicada
Ko et al. (2015).	Viabilidade e segurança da fisioterapia precoce e mobilização ativa para pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea	Revisar a experiência dos autores em TP precoce para pacientes em ECMO em termos de segurança e viabilidade	Investigação retrospectiva	Os desfechos do estudo foram eventos de segurança durante o TP e interrupções do TP devido a sinais vitais instáveis
Kawauchi et al. (2013).	Estudo randomizado e comparativo entre dois programas de exercícios intra-hospitalares para pacientes transplantados cardíacos	Comparar os efeitos de dois programas fisioterapêuticos de exercícios intra-hospitalares na função pulmonar e na capacidade funcional de pacientes no período pós-operatório de transplante cardíaco	Estudo prospectivo, randomizado e de acompanhamento longitudinal	O estudo evidenciou que pacientes transplantados de coração são beneficiados da aplicação de programas de exercícios no período intra-hospitalar, independentemente do tipo de programa aplicado
Winkelmann et al. (2015).	Análise de etapas do protocolo adaptado em reabilitação cardíaca na fase hospitalar	Analisar um protocolo adaptado de reabilitação cardíaca em fisioterapia durante a fase hospitalar pós-operatória de cirurgia cardíaca em um serviço de alta complexidade, nos aspectos referentes a complicações e prevalência de mortalidade e dias de internação	Estudo observacional transversal, retrospectivo, analítico	O estudo evidenciou que o programa de evolução por steps pode nortear a reabilitação fisioterapêutica nos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca na fase hospitalar

Quadro 1. Síntese dos artigos selecionados quanto ao autor/ano, título, objetivo, metodologia e resultados, 2024.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Conforme Leite et al. (2008) mencionam, os pacientes que foram submetidos a transplante cardíaco apresentam alterações nas respostas cardiovasculares, seja em condições de repouso ou durante a realização de exercício físico, ocorrendo devido ao

fato de que o coração transplantado é desprovido de inervação. Sendo assim, a elevação da frequência cardíaca (FC) é justificada pela ausência da atividade vagal sobre o nó sinoatrial, associado à elevação crônica de norepinefrina plasmática e/ou o aumento

da sensibilidade do miocárdio às catecolaminas circulantes.

Nessa mesma linha de pensamento, Kawauchi et al. (2013) acrescentam outros aspectos a serem observados em um paciente cursando o pós-operatório de transplante cardíaco, como a necessidade de suporte inotrópico prolongado ou suporte circulatório, atenção às alterações no desempenho hemodinâmico devido à alteração central, enxerto de denervação autonômica, disfunção diastólica, aceleração coronariana, aterosclerose e má adaptação do músculo periférico.

Seguindo, Costa, Pires e Abdo (2016) apresentam a atuação da fisioterapia como algo indispensável na reabilitação cardíaca, sendo aplicada pelos programas elaborados, que englobam recursos e técnicas fisioterapêuticas de condicionamento físico, objetivando a prevenção e tratamento de DCV de baixo a moderado risco, com determinação de exercícios físicos.

Desta forma, encontra-se a definição de reabilitação cardíaca (RC), entendida como um conjunto de intervenções cujo objetivo é a melhoria das condições físicas, proporcionando uma boa qualidade psicológica e social para um indivíduo com doença cardiovascular pós-aguda e crônica. Assim, o êxito dos programas de reabilitação cardíaca está diretamente relacionado ao exercício físico (Costa et al., 2020).

Nessa vertente, a fisioterapia é fundamental no período pré e pós-operatório (PO), estando inclusa no tratamento de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, envolvendo abordagens fisioterapêuticas como exercícios de padrões respiratórios, deambulação precoce, cinesioterapia e estímulo à tosse (Borges et al., 2016).

Winkelmann et al. (2015) afirmam que a reabilitação cardíaca deve ocorrer em 2 fases: a fase 1 deve contemplar os exercícios de baixa intensidade. A finalidade dessa fase é reduzir os efeitos deletérios do repouso prolongado no leito, como a diminuição do tônus muscular e volemia, hipotensão postural e alteração das respostas da FC, PA e ansiedade. Além disso, nesse momento, deve-se avaliar as respostas clínicas ao aumento progressivo do esforço, diminuir o tempo de internação hospitalar e as complicações cardiorrespiratórias. Nessa fase, também devem ser utilizados exercícios metabólicos de extremidades,

buscando reduzir o edema e aumentar a circulação sanguínea periférica, assim como a implementação de exercícios ativos de membros superiores e inferiores, com o intuito de manter a amplitude de movimento e a elasticidade mecânica dos músculos, transições de decúbitos, sedestação à beira leito e treino de marcha (Achcar et al., 2023).

A fase 2 é iniciada após a alta do paciente e dura, geralmente, de três a seis meses. Nessa fase, são contemplados exercícios individualizados quanto à intensidade, duração, frequência, tipo de treino e progressão, havendo também o acompanhamento constante, com o intuito do retorno às atividades sociais e profissionais do paciente (Winkelmann et al., 2015).

A fase 3 dura entre 6 a 24 meses, e sua principal finalidade é a melhoria da qualidade de vida do paciente (Winkelmann et al., 2015).

Sendo assim, um estudo de caso realizado por Santos et al. (2017) acompanhou um paciente de 21 anos diagnosticado com cardiomiopatia restritiva familiar (CRF), submetido a TxC. O paciente foi acompanhado desde o pré-operatório até a fase I da RC. Para tal, as condutas fisioterapêuticas foram baseadas nas recomendações para a referida fase, contemplando a saída precoce do leito, exercícios ativos com incremento de complexidade e respiratórios, deambulação aumentando gradualmente a distância percorrida (240m), cicloergômetro e alongamentos passivos. Desta forma, avaliaram o paciente no momento da alta e identificaram independência na deambulação e AAC (KATZ: 6), equilíbrio e marcha preservados (Tinetti: 28 pontos), sendo, portanto, encaminhado à RC ambulatorial.

Por fim, os autores apresentam a fase 4 do programa de reabilitação cardíaca, que tem o objetivo de aumentar e manter a aptidão física. As atividades não são sempre supervisionadas e devem contar com a disponibilidade de tempo adequado do paciente para a manutenção do programa de exercícios físicos, com preferência por atividades esportivas recreativas (Winkelmann et al., 2015).

Enquanto isso, Lima (2015) lista os principais métodos fisioterapêuticos em pacientes transplantados, e também os divide em quatro. O método I é caracterizado pela fisioterapia motora, em que é apresenta-

do o enfraquecimento muscular obtido pelo paciente durante a estadia na UTI, geralmente levando a uma incapacidade funcional grave nos casos de pacientes críticos que necessitam de ventilação mecânica. Nesse caso, as vantagens dos exercícios físicos são reconhecidas, especialmente pelo ganho de força e de resistência muscular, aperfeiçoamento da flexibilidade articular, atenuação do risco de traumatismos musculoesqueléticos, modificações na formação corporal e melhoramento do condicionamento cardiovascular.

O método II é contemplado pelos incentivadores respiratórios, sendo amplamente utilizados para pacientes no pós-operatório de cirurgias cardíacas, cuja finalidade é aumentar o volume corrente e contribuir para a reexpansão pulmonar desses pacientes, visto que o incentivo à inspiração aumenta a capacidade inspiratória, favorecendo o período de pós-operatório, que exerce um parâmetro respiratório superficial (Lima, 2015). Sendo assim, vale mencionar os resultados relacionados à respiração obtidos na pesquisa de Coronel et al. (2010), onde observaram mudanças no volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) no período pré-operatório, 1º, 7º e 14º dia de pós-operatório, assim como mudanças da capacidade vital forçada (CVF) no período pré-operatório, 1º, 7º e 14º dia de pós-operatório.

O método III é caracterizado pela respiração. Entretanto, é salientado que não existe uma respiração correta, sendo válido, assim, que a respiração seja realizada pela utilização da musculatura do diafragma, movimentando o abdômen e não o tórax. Desta forma, é utilizada também para auxiliar na eliminação das secreções, através de exercícios respiratórios como exercícios de expansão torácica, exercício de respiração e Huffing (Lima, 2015).

O método IV explica que a tosse é um sintoma normal em pacientes no pós-operatório. Entretanto, é responsável por causar dor torácica nesses pacientes. Sendo assim, esse método se constitui em tosse dirigida, tosse assistida e tosse provocada. A primeira é instruída para o paciente e monitorada pelo fisioterapeuta; a segunda é realizada através de uma pressão externa acima da caixa torácica, auxiliando assim o ato de tossir, e, por fim, a terceira, a tosse provocada, onde o fisioterapeuta estimula manualmente por meio da excitação dos receptores da laringe abaixo da traqueia ou acima da fúrcula (Lima, 2015).

Um fator imprescindível a ser mencionado é a existência das Diretrizes Brasileiras de Cardiologia para Transplante Cardíaco, contendo a recomendação de que os exercícios, de modo geral, devam ser iniciados imediatamente no pós-operatório. Esses devem ser aumentados gradativamente até que o paciente desenvolva força muscular e resistência adequada para seu nível de condicionamento físico. O processo de deambulação deve ser iniciado o mais precoce possível, e após a alta, o programa supervisionado deve incluir exercícios de alongamento, aeróbicos e de resistência (Costa et al., 2020).

Sobre a deambulação precoce, aprofundam e apresentam alguns dos benefícios dessa prática, como a redução do tempo de internação hospitalar e a melhora na qualidade de vida após a alta do paciente que realizou uma cirurgia cardíaca (Ko et al., 2015). Sendo assim, Kawauchi et al. (2013) ressaltam a importância da prática de exercícios, devendo ser iniciado ainda no ambiente hospitalar, prosseguindo com um período contínuo de programa de exercícios após a alta, visando o retorno do paciente ao estilo de vida semelhante ao que o mesmo possuía antes da doença, permitindo a interação social e retorno satisfatório a uma vida ativa e produtiva.

Santos et al. (2018) acrescentam ainda outras funções fundamentais exercidas pelo fisioterapeuta em atenção ao paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca. São procedimentos como: ajustes ventilatórios a fim de manter uma oxigenação satisfatória e SpO2 acima de 90%, terapia de higiene brônquica (THB), com aspiração endotraqueal, hiperinsuflação manual, posicionamento no leito, mudança de decúbito e exercícios passivos para manutenção da amplitude articular. Ressalta-se ainda a importância de realizar as manobras manuais desobstrutivas e reexpansivas, THB, ventilação não invasiva (VNI), inspirometria de incentivo (EI) e dispositivo de pressão positiva expiratória (EPAP).

Leite et al. (2008) supõem, baseado em estudos da literatura, que a atividade física regular, prescrita de maneira adequada, é capaz de reduzir a FC de repouso e a FC em cargas submáximas de trabalho de pacientes com TC. Entretanto, puderam confirmar essa hipótese através da realização de um estudo de caso, onde identificaram que a FC do paciente estudado apresentou redução tanto na condição de repouso como para o mesmo nível submáximo, tra-

zendo assim uma enorme contribuição para o meio científico.

Leite et al. (2008) acrescentam também sobre os benefícios do treinamento aeróbio de longa duração, auxiliando na melhora da capacidade física de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, o que é comumente confirmado através dos seguintes parâmetros: elevação da resistência ao exercício, observada pelo aumento do tempo de tolerância ao exercício e/ou aumento da carga pico de trabalho; redução do limiar de anaerobiose e aumento do consumo pico de oxigênio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostra importantes ações realizadas pelos fisioterapeutas no que tange à reabilitação fisioterapêutica de pacientes em pós-operatório de transplante cardíaco, reconhecendo assim o alcance do objetivo proposto, que foi realizar uma revisão sistemática sobre as ações do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes em pós-operatório de transplante cardíaco.

Ainda, o estudo pôde contribuir no meio teórico e prático científico, reunindo um compilado de informações acerca da atuação do fisioterapeuta frente a um paciente transplantado cardíaco. Entretanto, recomenda-se que um maior número de estudos brasileiros seja desenvolvido, considerando a enorme contribuição que tais estudos trazem para a vida prática dos profissionais fisioterapeutas.

REFERÊNCIAS

ACHCAR, J. A et al. **Impactos de diferentes programas de reabilitação sobre a força muscular respiratória em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca**. 2023. 16 f. Trabalho de Conclusão de Residência (Residência em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

BARBOSA, T. S et al. Análise do perfil epidemiológico de pacientes adultos no ambulatório de fisioterapia cardiorrespiratória da universidade municipal de São Caetano Do Sul. **Revista de epidemiologia e saúde pública-RESP**, v. 2, não. 1, 2024.

BORGES, D. L et al. Influência da atuação fisioterapêutica no processo de ventilação mecânica de pacientes admitidos em UTI no período noturno após cirurgia cardíaca não complicada. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 23, p. 129-135, 2016.

CORONEL, C. C et al. Variáveis perioperatórias de função ventilatória e capacidade física em indivíduos submetidos a transplante cardíaco. **Brazilian journal of cardiovascular Surgery**, v. 25, p. 190-196, 2010.

COSTA, C. S.; PIRES, J. F.; ABDO, S. A. Protocolo de reabilitação cardiopulmonar em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas em um hospital de Novo Hamburgo: um estudo-piloto. **Rev. AMRIGS**, v. 60, n. 1, p. 9-14, 2016.

COSTA, S. A dos S et al. A atuação da fisioterapia no pós-operatório de transplante de coração: uma revisão da literatura. **Revista CPAQV – Centro de pesquisas avançadas em qualidade de vida**. v. 12, n. 3, p. 2, 2020.

GOLDIANO, J. A. S. **Análise clínico-epidemiológica e sobrevida de pacientes submetidos ao transplante de coração**. Campo Grande, MS, 2023. 54f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-graduação em enfermagem, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, Brasil, 2020.

KO, Y et al. Viabilidade e segurança da fisioterapia precoce e mobilização ativa para pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea. **Revista Asaio**, v. 5, pág. 564-568, 2015.

LEITE, P. H et al. Efeitos da fisioterapia nas respostas cardiovasculares de um paciente com transplante cardíaco. **Fisioterapia em movimento (Physical Therapy in Movement)**, v. 21, n. 4, 2008.

LIMA, M. C da S. A fisioterapia durante a reabilitação em paciente pós-operatório de transplante cardíaco. **Revista visão universitária**, v. 3, n. 1, 2015.

LOUREIRO, M. **Reabilitação e transplante cardíaco: revisão sistemática da literatura**. 2015

PERES, L. S.; LIMA, W. G.; OLIVEIRA, A. Efeitos da mobilização precoce no pós-operatório de transplante cardíaco. **Brazilian journal of health review**, v. 6, n. 4, p. 17330-17342, 2023.

POLTRONIERI, N. V. G et al. Não adesão medicamentosa nos pacientes transplantados cardíacos. **Revista da escola de enfermagem da USP**, v. 54, p. e03644, 2020.

SANTOS, C. F. et al. Perfil das crianças submetidas à cirurgia cardíaca e abordagem fisioterapêutica em um hospital referência de Salvador. **Revista de ciências médicas e biológicas**, v. 17, n. 3, p. 305-309, 2018.

SANTOS, F. C dos et al. Fisioterapia no transplante cardíaco: relato de caso. **Clinical and biomedical research**. Porto Alegre, 2017.

VILAÇA, R. S et al. Transplante cardíaco: repercussões clínicas e manejo cirúrgico. **Brazilian journal of development**, v. 9, n. 1, p. 3881-3896, 2023.

WINKELMANN, E. R et al. Análise de etapas do protocolo adaptado em reabilitação cardíaca na fase hospitalar. **Revista brasileira de cirurgia cardiovascular**, v. 30, p. 40-48, 2015.

Impactos da urbanização no Índice da Qualidade da Água da Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES.

Dário Reis¹, Maximillian Bremenkamp¹, Mylena Moraes¹, Cecilia Montibeller Oliveira²

Submissão: 10/05/2024

Aprovação: 05/01/2025

Resumo - A água é um recurso vital, essencial para a vida e os ecossistemas. No Brasil, cerca de 30 milhões de pessoas não têm acesso a água potável, impactando diretamente a qualidade de vida e a saúde pública. Em 2019, no Espírito Santo, 20% da população carecia de água tratada. O objetivo deste trabalho é analisar a qualidade da água na Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES, crucial para o abastecimento da Grande Vitória, utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA) e avaliando a influência da urbanização. A metodologia envolveu a coleta e análise de dados de 17 estações fluviométricas da Bacia do Rio Jucu, utilizando QGIS e Office para mapear e comparar os valores do IQA em 2010 e 2022. Os dados foram obtidos da Agência Nacional de Águas (ANA) e da Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh). O IQA avalia parâmetros como pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, resíduos sólidos, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez. Os resultados indicam que a urbanização impacta negativamente a qualidade da água. Estações em áreas urbanizadas apresentaram piora nos índices de qualidade entre 2010 e 2022. Postos fora das áreas urbanas, como os do Rio Formate e Rio Jucu Braço Norte, mantiveram ou melhoraram seus IQAs. Conclui-se que a urbanização desordenada, associada à falta de infraestrutura de saneamento básico, contribui significativamente para a degradação da qualidade da água. Implementar políticas públicas eficientes e investir em infraestrutura são essenciais para garantir a qualidade da água e a saúde pública.

Palavras-chave: Qualidade da água. Urbanização. Recursos hídricos. Índice de qualidade das águas (IQA).

Impacts of urbanization on the Water Quality Index of the Jucu River Basin, Vila Velha, ES

Abstract - Water is a vital resource essential for life and ecosystems. In Brazil, about 30 million people lack access to potable water, directly affecting quality of life and public health. In 2019, in Espírito Santo, 20% of the population lacked treated water. This study analyzes water quality in the Jucu River basin, Vila Velha, ES, crucial for supplying Greater Vitória, using the Water Quality Index (WQI) and evaluating the influence of urbanization. The methodology involved collecting and analyzing data from 17 gauging stations in the Jucu River basin, using QGIS and Office software to map and compare WQI values in 2010 and 2022. Data were obtained from the National Water Agency (ANA) and the State Water Resources Agency (AGERH). The WQI evaluates parameters such as pH, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, solid residues, thermotolerant coliforms, total nitrogen, total phosphorus, and turbidity. The results indicate that urbanization negatively impacts water quality. Stations in urbanized areas showed a decline in quality indices between 2010 and 2022. Stations outside urban areas, such as those analyzing the Formate River and Jucu North Branch River, maintained or improved their WQIs. The study concludes that disordered urbanization, associated with a lack of basic sanitation infrastructure, significantly contributes to the degradation of water quality. Implementing efficient public policies and investing in infrastructure are essential to ensure water quality and public health.

Keywords: Water quality. Urbanization. Water resources. Water Quality Index (WQI).

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia Civil da Faculdade Multivix de Cariacica, Cariacica, ES

² Mestre docente da Faculdade Multivix de Cariacica, Cariacica, ES

INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais importantes para a manutenção da vida e dos ecossistemas. O acesso à água potável está ligado diretamente à qualidade de vida da população. Em 2023, o Instituto Trata Brasil divulgou que no Brasil ainda existem mais de 30 milhões de brasileiros sem acesso a água potável. Sabemos que a potabilidade da água está diretamente relacionada à sua qualidade.

No estado do Espírito Santo, em 2019, cerca de 600 mil pessoas não possuíam acesso à água tratada, representando quase 20% da população do estado. Esses dados refletem diretamente na saúde e nas condições sociais da população local, pois o consumo direto e indireto de água não tratada contribui para a proliferação de doenças prejudiciais à saúde humana (690 MIL..., 2019).

Além do problema da falta de acesso à água potável, o esgotamento sanitário também é um fator de extrema importância, pois influencia diretamente os parâmetros de qualidade da água utilizada tanto para consumo próprio quanto para distribuição. A qualidade da água é medida através do Índice de Qualidade das Águas (IQA), que avalia parâmetros como nitrogênio, fósforo, DBO, resíduos sólidos e outros, e classifica a amostra de água como muito ruim a boa, variando entre 0 e 100 (Agerh, 2023).

São necessários estudos que analisem a qualidade da água dos corpos hídricos do estado do Espírito Santo, mais precisamente da região metropolitana de Vitória. Segundo o Índice de Segurança Hídrica (ISH), gerenciado pela Agência Nacional de Águas (ANA), até o ano de 2035, a região metropolitana da Grande Vitória registrará índices mínimos e baixos de ISH. Portanto, é importante identificar quais são os fatores que influenciam a qualidade das águas e quais os locais que sofrem com os piores índices.

Diversos autores relatam os impactos causados pela urbanização na qualidade das águas (Tucci, 1993; Hogan, 1993; Glória; Horn; Hilgemann, 2017). A bacia hidrográfica do Rio Jucu, de grande importância para a população, abastece cerca de 60% da região metropolitana da Grande Vitória (Diniz, 2013).

O trabalho visa responder se a urbanização possui algum impacto no IQA da bacia hidrográfica do Rio Jucu, pois ela é uma das bacias responsáveis pelo abastecimento da região da Grande Vitória, através do mapeamento por áreas do IQA disponibilizado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh) nos anos de 2010 e 2022.

O objetivo deste trabalho é mostrar os impactos da urbanização no Índice da Qualidade da Água da Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES.

REFERENCIAL TEÓRICO

FLUVIOMETRIA E RECURSOS HÍDRICOS

A hidrometria é responsável pelas medições de parâmetros hidrológicos, por meio de dados pluviométricos (precipitações) e fluviométricos, como níveis d'água, vazões e os parâmetros relacionados à qualidade da água. A fluviometria é um ramo da hidrometria responsável pela medição de vazões dos rios e, conseqüentemente, das bacias hidrográficas (Tucci, 1993; Santos, 2001).

Segundo Tucci (1993), uma bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação, que converte os escoamentos para um ponto de saída, sendo composta por um conjunto de superfícies vertentes e uma rede de drenagem formada por cursos de água que resultam em um único leito. Para caracterizar uma bacia hidrográfica, são necessárias análises realizadas por meio de uma estação fluviométrica, ou estações hidrométricas, como são chamadas por alguns autores (Pinto et al., 1976), localizadas em diversos pontos de um rio ou um canal.

Durante a instalação de uma estação fluviométrica, dois parâmetros devem ser levados em consideração: a localização do trecho que serão realizadas as coletas e análises. Pinto et al. (1976) e Santos et al. (2001) afirmam que a localização deve ser feita em um trecho quase retilíneo do rio, preferencialmente no terço de jusante, com margens livres de possíveis perturbações do escoamento e de fácil acesso. Também devem ser consideradas as características naturais do local de implantação, como o regime de

escoamento e as características geométricas. Em suma, estabilidade e sensibilidade são os pontos chave das estações fluviométricas.

A Rede Hidrometeorológica Nacional (RNH), coordenada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), realiza o monitoramento e a disponibilização de diferentes informações sobre os parâmetros hidrológicos. Já o monitoramento dos recursos hídricos no estado do Espírito Santo é regulamentado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh), que, assegurada pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo, Lei Estadual de nº10.179/2014, regulamenta a outorga do direito de uso de recursos hídricos.

O sistema de monitoramento de recursos hídricos nacional é composto por mais de duas mil estações fluviométricas, sendo que em grande parte delas é feita a medição de vazão d'água, assim como a medição da qualidade da água, e em algumas ainda é realizada a análise de sedimentos em suspensão (Brasil, 2023). Somente no estado do Espírito Santo, mais de 100 estações estão ativas e realizando análises trimestrais (Agerh, 2023; Brasil, 2009).

A vazão de um curso d'água, ou descarga líquida, é definida como o volume de água, ou a descarga líquida, que passa através de uma seção transversal por unidade de tempo, normalmente em segundos (Santos et al., 2001; Tucci, 1993). Ela pode ser expressa em litros por segundo ou metros cúbicos por segundo.

Tucci (1993) afirma que, dentre todos os métodos de medição de vazão, os mais utilizados no Brasil são: por capacidade, por medição das velocidades do fluxo da água e por diluição de um traçador. A vazão só é calculada quando se conhece a velocidade do fluxo em todos os pontos de uma seção. Já a ANA (2009) inclui o método acústico, além do convencional, como o mais empregado, porém o método convencional segue sendo o mais utilizado quando se trata de vazões de grandes rios.

Os valores de vazão medidos em uma seção transversal estão associados a uma cota limnimétrica (h),

que é a cota da superfície livre em relação a um plano de referência. Para quaisquer grandezas geométricas (área, raio hidráulico), ou grandezas do escoamento na seção (vazão unitária, velocidade média na seção), sua definição é realizada em função do nível de água na seção analisada (ANA, 2009).

Essa variável é muito importante para a determinação de uma curva-chave, pois, através dela, é possível obter informações que auxiliam nos processos de tomada de decisão em estudos hidrológicos. A ANA (2009) afirma que, para a determinação de uma curva-chave, é necessário conhecer certo número de pares da relação cota x vazão, medidos em condições reais. Ou seja, é necessária a coleta de dados que relacionem a descarga líquida com a sua respectiva cota, sendo a coleta a mais precisa possível.

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) faz o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos e se estes estão propício aos diversos usos. Através do Índice de Qualidade das Águas (IQA), é possível avaliar a qualidade da água utilizada no abastecimento público, seja ela tratada ou não (Brasil, 2023). Os parâmetros de pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), resíduo total, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez são os parâmetros utilizados para a realização do cálculo do IQA.

O IQA foi desenvolvido a partir de um estudo realizado pela National Sanitation Foundation (NSF), tendo como base a criação de uma curva que relaciona o parâmetro analisado com a sua concentração presente na amostra. Através dessa relação, é dada uma nota entre 0 (pior) e 100 (melhor). Com isso, classifica-se o nível de qualidade da água com a sua porcentagem correspondente (Agerh, 2023). Segundo a Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh) do estado do Espírito Santo, responsável pelo monitoramento da qualidade da água dos rios, a qualidade da água é classificada seguindo os parâmetros da Tabela 01.

Tabela 1. Faixas de IQA Avaliação da Qualidade da Água (National Sanitation Foundation).

Porcentagem	Qualidade da água
90-100	Excelente
70-89	Bom
50-69	Médio
25-49	Ruim
0-24	Muito Ruim

Fonte: Adaptado de Agerh (2023).

O cálculo do IQA, tanto no Brasil quanto em diversos outros países, é feito através da equação 1. Várias entidades já realizam o cálculo do IQA de forma auto-

matizada, por meio de softwares, como é o caso das agências ANA e Agerh.

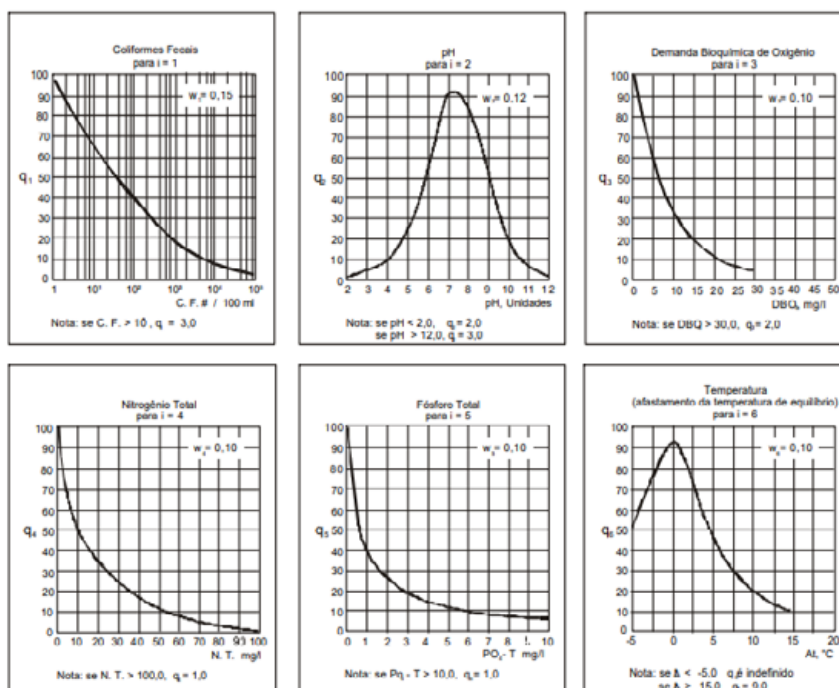
$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_j} \quad (1)$$

IQA: Índice de Qualidade das Águas;

q_i : qualidade do i -ésimo parâmetro, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;

w_j : peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1.

Para a variável q_i e w_j , é necessário analisar os diagramas de concentração de cada um dos parâmetros utilizados no cálculo do IQA (Figura 01).



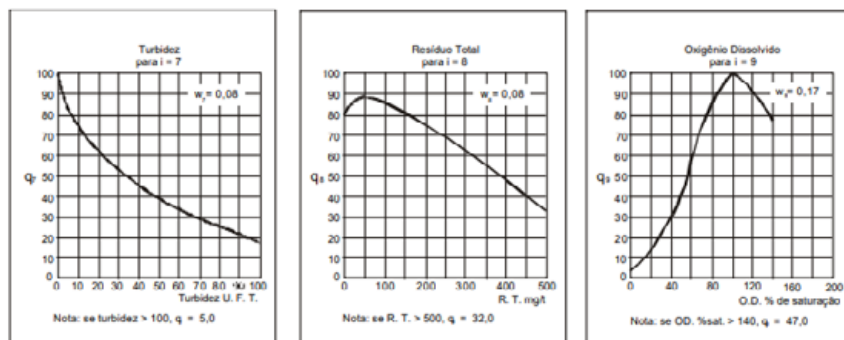


Figura 1. Curva de concentração de parâmetros do IQA.

Fonte: Cetesb (2013).

É necessário compreender quais são os parâmetros químicos, físicos e microbiológicos utilizados no cálculo do IQA e quais são suas propriedades e definições, pois, através desse conhecimento, é possível entender os resultados obtidos. Como já citado, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), resíduos totais, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez são os parâmetros mais importantes quando se fala sobre a qualidade da água.

Segundo Feitosa et al. (2008), o pH é a medida da concentração hidrogeniônica da água, sendo essencialmente uma função do gás carbônico dissolvido e da alcalinidade da água. O pH pode variar de 1 a 14, sendo igual a 7 neutro, menor que 7 ácido e maior que 7 alcalino ou base. O pH deve estar entre 6,0 e 9,5, e está ligado à alcalinidade da água e ao gás carbônico dissolvido (Brasil, 2011).

Do mesmo modo que o gás carbônico dissolvido, o oxigênio, por ser um gás que não se dissolve facilmente, quando dissolvido e consumido, indica a atividade realizada pelas bactérias presentes no local, pois é consumido durante a degradação da matéria orgânica (Feitosa et al., 2008).

Já a demanda de oxigênio dissolvido é um parâmetro que indica a degradação da matéria orgânica, podendo ser analisado pela Demanda Química de Oxigênio (DQO) e pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Além disso, a resolução Conama nº 357/2005 orienta que o nível de OD em qualquer amostra não deve ser inferior a 4mg/L O₂.

Para o DBO, Feitosa et al. (2008) o define como a medida da quantidade de oxigênio necessária para consumir a matéria orgânica contida na água através

de processos biológicos aeróbicos. Para as análises da qualidade de água, é utilizado o DBO 5 dias, a uma temperatura de 20° C que tenha até 3mg/L O₂ (Brasil, 2005).

Vale ressaltar que, assim como o DBO, a presença do nitrogênio total, proveniente de matéria orgânica, indica poluição. A presença de compostos nitrogenados oxidados (nitratos) indica uma poluição antiga, enquanto a presença de nitrogênio não oxidado representa uma poluição recente (Brasil, 2004).

Bem como os fósforo totais, que também estão envolvidos no processo de deterioração da matéria orgânica. Em águas naturais, devem apresentar concentrações menores que 1,0mg/L. (Feitosa et al., 2008).

Da mesma forma que os parâmetros citados anteriormente, os coliformes tolerantes são indicadores de poluição. Ou seja, através destes, entende-se se o local de análise possui ou não poluentes. O subgrupo das bactérias denominado por coliformes tolerantes são bactérias pertencentes ao grupo coliforme, eliminadas normalmente com a matéria fecal. Amostras que apresentarem estas bactérias não são consideradas potáveis e sua presença pode indicar diversos problemas relacionados ao saneamento básico (Feitosa et al., 2008).

Sabe-se que os parâmetros químicos e microbiológicos são de extrema importância na análise da qualidade da água, devido às suas propriedades. No entanto, também vale ressaltar a relevância dos parâmetros físicos, pois, embora estejam relacionados à estética da água, quando presentes em elevadas concentrações, podem gerar repulsa nos consumidores, principalmente devido a aspectos como sabor

e odor (Feitosa et al., 2008). Quando se fala em IQA, os parâmetros mais importantes são os resíduos totais e a turbidez.

Feitosa et al. (2008) definem turbidez como a dificuldade da água em transmitir a luz, provocada por sólidos em suspensão, dentre os quais se incluem argila, silte, matéria orgânica, microrganismos e partículas inorgânicas. Além disso, como consta na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, o valor padrão máximo para turbidez deve ser de 1,0 uT para 95% das amostras analisadas.

Os resíduos totais são compostos principalmente por sólidos dissolvidos em suspensão. A presença desses sólidos impacta a vida aquática e marinha, pois pode gerar diversos danos aos leitos de rios, afetando diretamente o ecossistema do local. Além disso, esses resíduos podem influenciar as propriedades organolépticas da água, devido à sua composição por sulfatos e cloretos, que, além de dar sabor à água, são os principais causadores de corrosão nos sistemas de abastecimento e distribuição (Cetesb, 2009).

URBANIZAÇÃO E OS IMPACTOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo Castiglioni (2019), ao contrário dos demais estados da região Sudeste, o Espírito Santo apresenta singularidades quanto ao seu crescimento demográfico, devido a fatos históricos, políticos e econômicos que permitiram seu desenvolvimento. Para tornar-se foco de imigrantes, o estado utilizou programas nacionais e locais de incentivo à vinda de europeus a partir do século XIX, ocupação que, até aquele momento, ocorria lentamente. Porém, os anos de 1960 e 1970 foram determinantes para a transição de um estado rural para um urbano-industrializado (Castiglioni, 2009).

Constituído por um território densamente habitado, o Espírito Santo demonstra claras diferenças entre a região metropolitana da Grande Vitória e as demais regiões do estado. Sendo a principal concentração urbana, a Grande Vitória permanece como epicentro das mudanças observadas nas tendências demográficas, refletindo as disparidades nos elementos socioeconômicos decorrentes das variações regionais, assim como das alterações nos estilos de vida das pessoas (Castiglioni, 2019).

Para uma análise correta do impacto causado pela urbanização nos cursos hídricos, é necessário comparar dados anteriores com dados atuais. Rangel (2005) ressalta que, com o aumento do desemprego e a diminuição do capital financeiro da população, é comum a migração das pessoas para regiões periféricas, com baixa ou nenhuma infraestrutura. O regime de segregação regional e social, em paralelo à ineficiência da política habitacional voltada para a população carente, cria um grande fermentador para o crescimento da região periférica da Grande Vitória, que passa a abrigar boa parcela da população sem condições mínimas de habitação (Rodrigues; Cruz, 2011).

Batista et al. (2020) ressaltam que o crescimento urbano desordenado é um dos principais vetores para a aceleração da degradação dos corpos d'água. O estudo aponta que, especialmente em países em desenvolvimento, a expansão das cidades ocorre de maneira caótica e sem estratégias para o uso e ocupação do solo urbano, promovendo impactos ambientais e comprometendo a qualidade da água.

No Brasil, o volume de água necessário para a execução das atividades humanas cresce de maneira significativa ao longo dos anos (Soares; Ferreira, 2017). Por outro lado, o abastecimento de água para consumo ou outras finalidades não segue o mesmo caminho. Uma alternativa para a manutenção dessas águas seria o investimento no saneamento básico, abrangendo desde a recuperação do esgoto por meio de tratamento, até a utilização da água para reuso, principalmente na indústria (Prosab, 2006; Soares; Ferreira, 2017).

Por ser um bem natural imprescindível para pessoas, a garantia de sua qualidade é muito importante para o consumo livre de riscos à saúde. Perone et al. (2021) ressaltam que a preservação das nascentes e dos cursos d'água são determinantes para a manutenção de sua qualidade. Sendo o saneamento um direito assegurado pela legislação, ele é responsável pela mitigação de doenças de veiculação hídrica e pela promoção de bem-estar (Araujo et al., 2020).

A disposição final dos resíduos sólidos é grave, se avaliarmos os seus possíveis resultados. O descarte irregular de lixo favorece a infiltração e a contaminação do lençol freático pelo chorume, líquido com elevada presença de matéria orgânica e metais pesados (Farias et al., 2008). A maior parte da conta-

minação dos cursos d'água vem dos resíduos descartados e não triados corretamente pelo sistema de coleta pública, capazes de provocar variações desfavoráveis nas concentrações dos indicadores de poluição (Castro, 2007).

Ayach (2011) evidencia a ligação entre a transmissão de doenças e a precariedade do saneamento básico, bem como o manejo irregular do uso e ocupação do solo, o que contribui para o retorno de epidemias antes controladas, devido ao retrocesso no âmbito do saneamento. Outrossim, devido à necessidade de promover maior qualidade ambiental e de vida, as distinções entre quantidade e qualidade foram negligenciadas e confundidas, levando o ser humano a seguir caminhos que conduzem ao conceito ilusório de progresso e desenvolvimento impulsionados pelo ritmo de produção (Guimarães, 2005).

Em conjunto com esses contratempos, a falta de transparência, o acesso dificultado à informação e a educação inadequada da população para combater as condições precárias em que muitos vivem impossibilitam a adoção de ações e hábitos sanitários e ambientais adequados (Ribeiro; Gunther, 2002).

Para Araujo et al. (2020), a participação da população nos debates direcionados ao saneamento é fundamental para a melhora do quadro atual.

Sendo a bacia hidrográfica do Rio Jucu de grande importância para a população, pois abastece cerca de 60% da região metropolitana da Grande Vitória (Diniz, 2013), o objetivo geral deste trabalho é analisar os efeitos da urbanização no Índice da Qualidade da Água da Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES.

MATERIAIS E MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Através do Manual Operativo dos Planos de Recursos Hídricos Capixabas (MOp) (Agerh, 2022), sabe-se que a bacia hidrográfica do Rio Jucu está situada na região Centro-Sul do estado do Espírito Santo (ES). Ela é banhada pelos rios Jucu Braço Sul e Norte, Ponte, Melgaço, Chapéu, Galo, Fundo, Jacarandá, Aribiri, Formate, Marinho e Ribeirão Santo Agostinho (Figura 02).

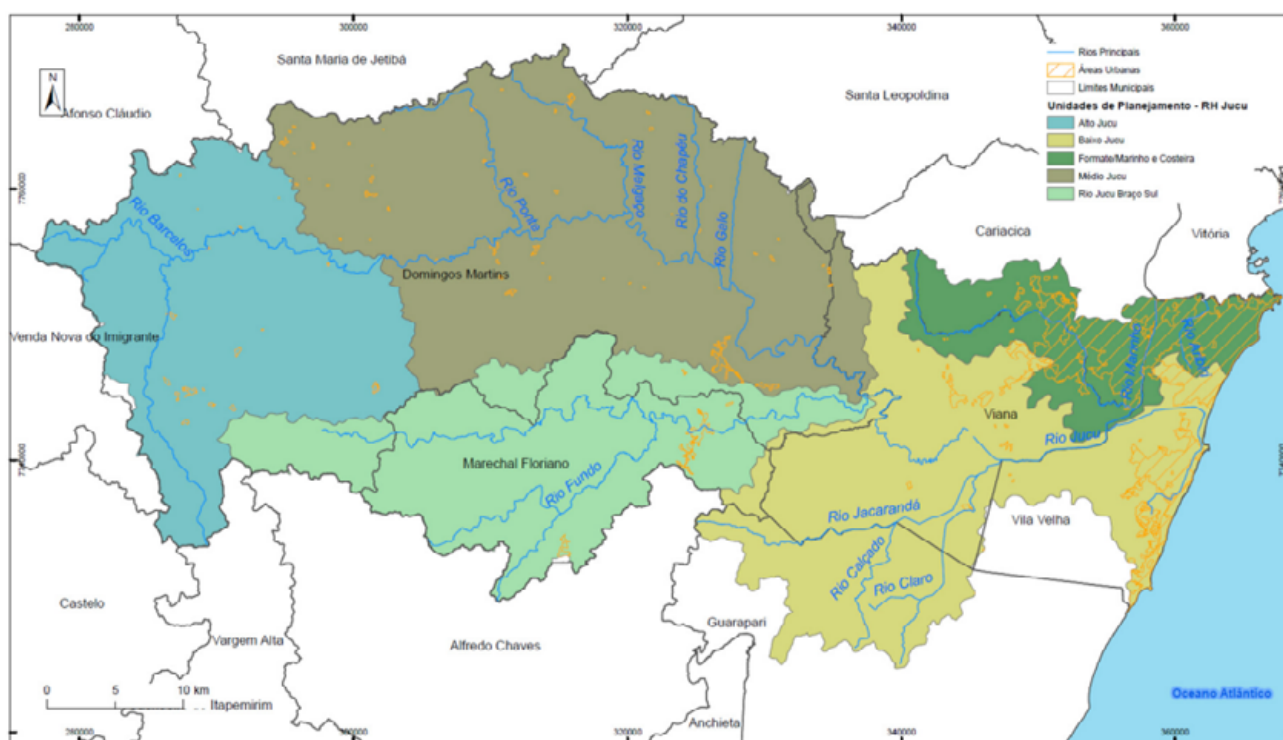


Figura 2. Delimitação geográfica da Bacia do Rio Jucu, Vila Velha, ES.

Fonte: Agerh (2022).

Com uma área de drenagem totalizando 2032 km², a bacia do Rio Jucu é uma das mais importantes do estado, pois é responsável pelo abastecimento da região da Grande Vitória e de alguns municípios localizados na parte serrana do estado.

Para realização deste estudo, foram utilizadas 17 estações fluviométricas situadas ao longo de toda a extensão da Bacia do Rio Jucu. As exatas localizações dessas estações podem ser observadas na Figura 03.

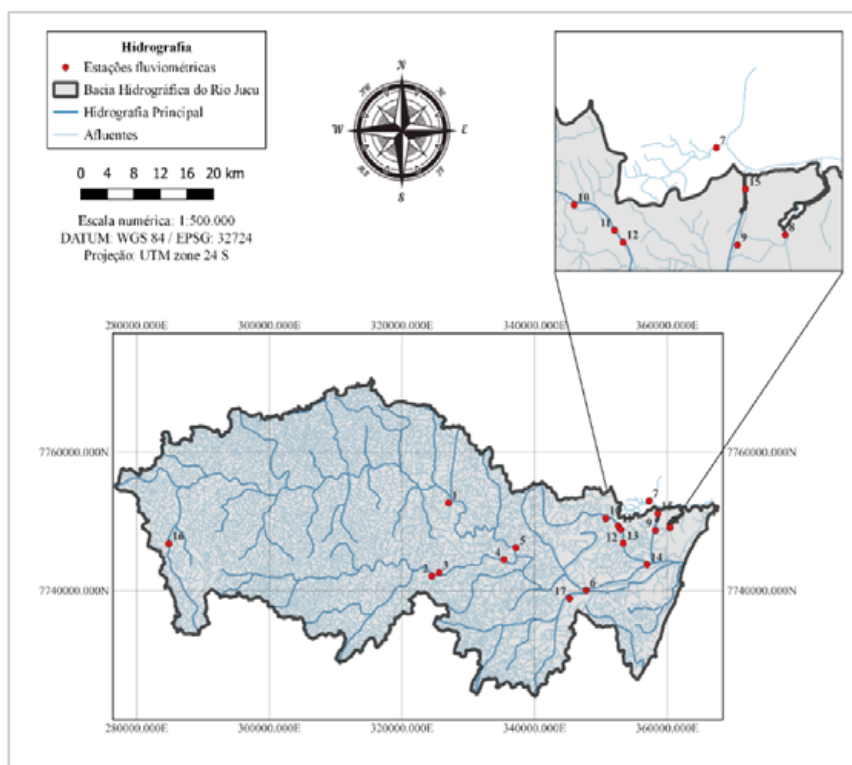


Figura 3. Mapa da localização das estações fluviométricas.

Fonte: Adaptado pelos autores (2023).

MÉTODO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a realização desta pesquisa, utilizou-se a metodologia de pesquisa descritiva explicativa, visto que esse método é utilizado quando se deseja identificar um problema. A pesquisa descritiva é utilizada para realizar um levantamento de dados (Pereira, 2019).

Fazendo uso dos softwares Qgis e Office, realizou-se o mapeamento das estações fluviométricas que constituem a Bacia do Rio Jucu. A partir de dados gráficos, identificou-se a variação do IQA com o avanço da urbanização nos anos de 2010 e 2022, a fim de identificar se essa variação possui alguma relação com o desenvolvimento das cidades ao redor dos postos analisados.

Os dados referentes ao IQA e aos parâmetros relacionados foram coletados diretamente dos arquivos disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pela Agência Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (Agerh). Para o georreferenciamento, foram coletados arquivos do tipo shapefile, kmz e kml, disponibilizados pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde), pelo Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Espírito Santo (Geobases) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se fala sobre qualidade da água, é importante entender quais fatores impactam os resultados. É de conhecimento geral que o saneamento básico e seus serviços - abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos - contribuem diretamente para os índices encontrados ao longo dos anos (Lopes et al., 2008; Gloria; Horn; Hilgemann, 2017).

Para este estudo, foram analisados os valores encontrados para o IQA dos 17 postos fluviométricos distribuídos ao longo da bacia hidrográfica do Rio

Jucu, nos anos de 2010 e 2022. A identificação da localização dos postos fluviométricos ativos foi possível através do mapeamento representado pela Figura 4 e Tabela 2.

Conforme pode ser observado, o ponto 07 encontra-se fora da delimitação da Bacia do Rio Jucu. Entretanto, ao analisar os cursos d'água ao entorno da estação, foi possível perceber que ela analisa tanto a água que chega de um dos afluentes do Rio Jucu quanto do Rio Santa Maria, e por isso, esse ponto foi utilizado no estudo (Figura 3).

Tabela 1. Nomenclatura das estações fluviométricas analisadas e seus respectivos IQA.

Ponto	Código da estação fluviométrica	Corpo Hídrico	IQA médio (2010)	IQA médio (2022)
1	JUC2C001	Rio Jucu Braço Norte	60,53	70,24
2	JUC2C005	Rio Jucu Braço Sul	61,81	70,68
3	JUC2C008	Rio Jucu Braço Sul	51,04	68,75
4	JUC2C009	Rio Jucu Braço Sul	65,51	72,45
5	JUC2E010	Rio Jucu Braço Norte	62,13	77,83
6	JUC1E025	Rio Jucu	66,18	71,72
7	ITG1C002	Córrego Piranema	14,73	39,13
8	ARI1C001	Rio Aribiri	16,25	27,96
9	MAR1C010	Rio Marinho	19,70	-
10	FOR1C001	Rio Formate	66,04	65,56
11	FOR1E008	Rio Formate	38,38	52,17
12	FOR1C010	Rio Formate	36,68	46,87
13	FOR1C012	Rio Formate	29,09	39,24
14	FOR1C015	Rio Formate	40,42	42,19
15	MAR1C020	Rio Marinho	17,14	37,56
16	JUC2C015	Rio Jucu Braço Norte	-	70,96
17	JUC2C030	Rio Aribiri	-	67,80

Fonte: Adaptado pelos autores (2023).

Os resultados encontrados a partir da Tabela 02 para o IQA dos pontos estudados permitiram identificar a qualidade da água que abastece a região metropolitana de Vitória e a região serrana do estado nos anos de 2010 e 2022. Através da média aritmética, encontrou-se que o IQA variou de 14 a 66 no ano de 2010, sendo classificado como muito ruim a médio, e de 27 a 78 no ano de 2022, com classificação de ruim a bom. Os resultados obtidos estão apresentados de forma gráfica na Figura 04.

Os pontos 16 e 17 possuem uma média de IQA entre 71 e 67, respectivamente, e se enquadram na transição entre a qualidade média e boa. Entretanto, é importante destacar que esses postos foram ativados recentemente e, por isso, não apresentaram variação entre os anos estudados. Acredita-se que há a necessidade de mais estudos futuros que incluam os resultados apresentados por essas estações.

Já as estações 3, 10, 12, 13 e 14, ativas nos anos 2010 e 2022, não apresentaram mudanças significativas nas classificações dos padrões de qualidade. Os dois primeiros mantiveram seu IQA médio, enquanto os demais continuaram com qualidade ruim ao longo dos 12 anos. Além disso, entre todas as estações fluviométricas estudadas em 2010 e 2022, o ponto 10 apresentou a menor variação no IQA médio calculado, reduzindo de 66,04 para 65,56.

Para os postos fluviométricos 1, 2, 4, 5 e 6, observou-se uma mudança significativa ao longo dos anos estudados, com os valores de IQA passando de uma média variando de 50 a 69 para 70 a 89, se encaixando no padrão de qualidade bom. Entretanto, observa-se que, mesmo com essa melhoria, com exceção do ponto 5, os resultados encontrados ficaram no limite mínimo do intervalo do padrão atual de qualidade.

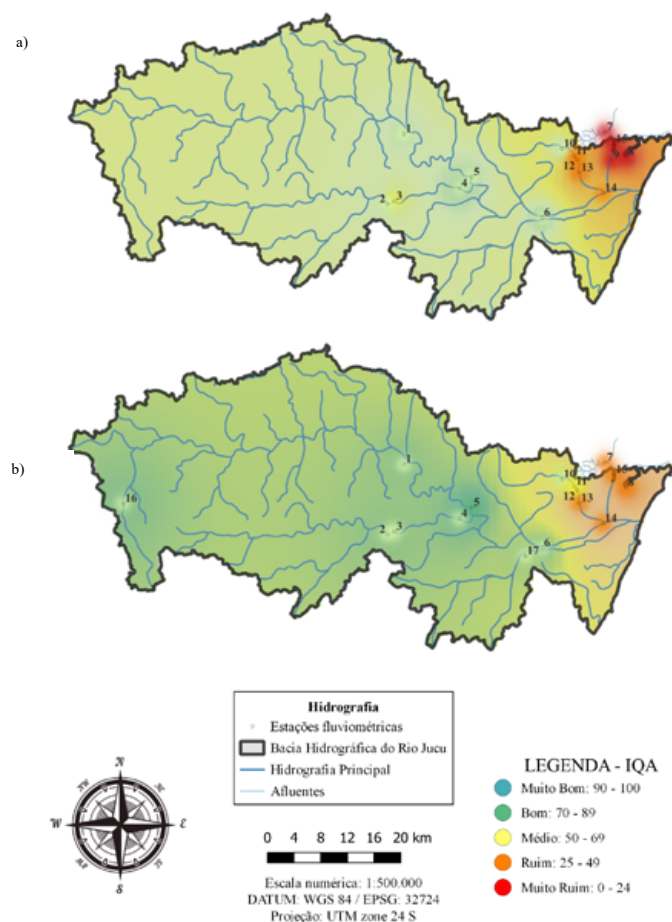


Figura 4. Mapas do IQA encontrado em cada estação fluviométrica; a) Mapa IQA 2010; b) Mapa IQA 2022.

Fonte: Adaptado pelos autores (2023).

Houve uma melhora significativa no ponto 11, que em 2010 estava entre os intervalos 25 a 49 (padrão ruim), e em 2022 se enquadrava nos intervalos 50 a 69 (padrão médio) de qualidade de água. Embora tenha ocorrido uma melhora no padrão de potabilidade da água dessa região, é necessário que novos estudos sejam realizados, pois essa estação fluviométrica está situada em uma área onde todos os outros pontos de coleta possuem classificação de qualidade da água que varia entre muito ruim a ruim.

Os resultados encontrados nos postos fluviométricos 7, 8, 9 e 15 são os que chamam mais atenção. Em 2010, esses pontos apresentavam IQA entre 0 e 24, com padrão de qualidade da água considerado muito ruim. Em 2022, com exceção do ponto 9, que foi desativado, todas as outras estações fluviométricas apresentaram amostras de água com o IQA variando de 25 a 49, classificado como padrão de potabilidade ruim. Esses resultados são preocupantes, pois todas essas estações estão situadas na região de Cariacica e Vila Velha, que podem ser visualizadas nas Figura 01 e 02.

Quando se fala sobre a gestão de mobilidade urbana de uma cidade, é sabido que grande parte dos municípios brasileiros não o possui um plano eficaz, e mesmo quando existe, a gestão não é eficiente. Estima-se que, entre 2010 e 2022, a cidade de Cariacica teve um crescimento populacional de 1,36%, o que está diretamente relacionado aos impactos ambientais de diversas naturezas, como a poluição dos recursos hídricos devido ao esgotamento sanitário e à falta de coleta de lixo. Esse cenário pode ser um dos motivos que explicam os baixos índices de IQA encontrados no município (Sidra, 2023; Hogan, 1993).

O IQA baixo encontrado nos postos citados pode ser justificado, principalmente, pela presença dos esgotos domésticos não tratados, que são lançados diretamente nos cursos d'água dos rios Marinho e Aribiri e seus afluentes. Segundo o Instituto Trata Brasil, em 2010, 79,1% da população urbana de Cariacica não possuía esgotamento sanitário adequado; esse índice, em 2021, foi reduzido para 60,4%. Em comparação, no município de Vila Velha, o acesso adequado ao esgoto aumentou de 20,7% para 62,4% da população urbana. Embora esses índices pareçam favoráveis, os municípios de Cariacica e Vila Velha, que estão entre os mais populosos do estado do Espírito Santo, continuam a apresentar a menor média de IQA nos anos de 2010 e 2022 na bacia hidrográfica

do Rio Jucu. Nesses locais, cerca de 40% da população despeja esgoto de maneira incorreta, o que contribui para o impacto negativo na qualidade da água da região.

O despejo de esgoto sanitário não tratado na baía de Vitória, ocorrido em 2022, verificado por uma ligação clandestina à rede de drenagem (Silva, 2022), impactou diretamente a qualidade da amostra de água analisada nos períodos posteriores à contaminação. Nesse mesmo ano, casos de despejo de esgoto não tratado e resíduos sólidos foram identificados pelos moradores situados nas imediações do Rio Marinho (Ribeiro, 2022), local onde o ponto 15 de coleta está situado. Considerando que, tanto em 2010 quanto em 2022, o IQA deste ponto não saiu da qualidade ruim, é possível fazer uma conexão entre esses parâmetros e o caso noticiado. A contaminação por esgoto não tratado explica os altos índices encontrados no local dos parâmetros que medem o IQA, como, por exemplo, o DBO e os coliformes termotolerantes, que, em ambos os anos, extrapolaram o limite do aceitável para uma amostra.

É interessante observar que os municípios próximos obtiveram uma variação muito discrepante. Em Vila Velha, houve uma melhora significativa no acesso à coleta de esgoto sanitário. Já em Cariacica, a melhoria foi muito pequena ao longo dos anos analisados, o que pode sinalizar que as ações tomadas pelo município para o saneamento básico não foram eficientes, quando comparadas com os resultados da cidade vizinha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o percentual de esgoto tratado na zona urbana tenha acompanhado o crescimento populacional em quase todos os postos nos períodos analisados neste estudo, esses valores ainda não são ideais. Ao analisar somente as estações ativas em ambos os anos, notou-se que mais de 60% dos postos fluviométricos apresentaram com índice médio de IQA entre ruim e regular. Os que estão com qualidade boa, em sua maioria, estão com valores que se aproximam mais do regular do que do ótimo.

Vale ressaltar sobre a escolha do ano de 2022 para este estudo, que se deu com base no Censo do IBGE 2022. No entanto, alguns valores, como o percentual

de acesso a esgoto adequado e a densidade demográfica por setores censitários, ainda não puderam ser analisados, pois esses dados não foram totalmente computados pelo IBGE na data de realização do estudo. Por isso, foi necessário utilizar os dados fornecidos pelo Instituto Trata Brasil.

O IBGE considerou como percentual de esgotamento sanitário adequado para o ano de 2010 o seguinte cálculo: [população total residente nos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário do tipo rede geral e fossa séptica / população total residente nos domicílios particulares permanentes] x 100. No entanto, para o presente trabalho, foi analisado a coleta de esgoto de forma adequada por parte da rede coletora. Isso resultou em uma disparidade entre os dados obtidos pelo IBGE e os fornecidos pelo Instituto Trata Brasil, que foram baseados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Nesse sentido, cabe ressaltar que para o IBGE, no ano de 2010, o município de Vila Velha, por exemplo, possuía um índice de 85,6% de esgoto sanitário adequado, enquanto no Instituto Trata Brasil esse índice era de 20,7% de acesso à coleta de esgoto de forma adequada.

Foi observada uma dificuldade na obtenção de dados gráficos, particularmente os mais atualizados, devido a um ataque cibernético ao site da ANA no decorrer da pesquisa. Além disso, uma disparidade notável nos dados relativos ao tratamento de esgoto sanitário entre as fontes do IBGE e o SNIS foi identificada, o que representou um fator desafiador no processo de escolha dos dados analisados.

Em suma, dentre todos os pontos de coletas analisados em 2010 e 2022, identificou-se que os postos 7 e 15 apresentaram uma melhora de mais de 100% do IQA médio. Isso pode ser explicado pela melhoria de investimento em infraestrutura e no acesso à rede de coleta de esgoto sanitário. No entanto, ainda há muito o que melhorar, porque essas duas estações enquadram-se em uma qualidade de água ruim.

A bacia hidrográfica do Rio Jucu é de grande importância para a população, pois abastece cerca de 60% da região metropolitana da Grande Vitória. Com base em todas as análises feitas sobre o IQA disponibilizado pela Agerh, a análise do IQA de 2023 é de grande importância, mas não foi possível realizá-la, pois ainda há dados a serem levantados.

De acordo com os três IQAs que foram calculados ao longo do ano, houve uma redução na qualidade da água de quase 70% das 16 estações fluviométricas presentes em 2022 e 2023. Desse percentual, seis postos regrediram no IQA, sendo que um deles foi de ruim para muito ruim, enquanto os demais passaram de bom para médio.

Com base nos resultados obtidos, é fundamental a elaboração de estudos futuros para entender as causas da drástica redução nos índices de qualidade da água analisada nos postos fluviométricos entre 2022 e 2023.

REFERENCIAS

AGERH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. **Manual operativo dos planos de recursos hídricos capixabas (MOP)**. 2022. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/Jucu/De%20Oho%20no%20Rio%20-%20Jucu.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2023.

AGERH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. **Informações sobre a qualidade das águas do Estado do Espírito Santo**. 2023. Disponível em: <<https://servicos.agerh.es.gov.br/iqa/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas (ANA). **Medição de descarga líquida em grandes rios: manual técnico**. 2009. p. 35-37.

ARAUJO, B. M et al. **Instrumentos informativos de educação ambiental e sanitária aplicados na sociedade**. Humanas Sociais & Aplicadas, v. 10, n. 27, p. 33-45, 2020.

AYACH, L. R. **As condições socioeconômicas, o saneamento básico e a qualidade da água subterrânea em Anastácio (MS): aspectos relacionados à percepção ambiental**. 2011.

BATISTA, A. M. M et al. Diagnóstico da qualidade da água do Rio Piracicaba e sua correlação com a urbanização. **Revista Ibero americana de ciências ambientais**, v.11, n.7, p.305-320, 2020.

BRASIL. **Manual de saneamento**. Brasília. Fundação Nacional de Saúde (Funasa), 2004. p. 44-46.

BRASIL. **Resolução Conama 357, de 17 de março de 2005 Conselho Nacional de Meio Ambiente**.

2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2023.

BRASIL. **Inventário das estações fluviométricas**. 2. ed. Brasil. Agência Nacional de Águas (ANA), 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. 2011. Disponível em <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>.

BRASIL. **Rede hidrometeorologia nacional**. 2023. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/f85dbf06-a869-414c-afc5-bb01869e9156>>. Acesso em: 19 out. 2023.

CASTIGLIONI, A. H. Mudanças na estrutura demográfica do Espírito Santo ocorridas durante a segunda metade do século XX. **Revista geógrafas**, v. 7, p. 93-110, 2009.

CASTIGLIONI, A. H. Transição migratória e urbana no estado do Espírito Santo-1950 a 2010. **Caminhos da geografia**: revista online. Uberlândia, v. 20, n. 72, p. 33-53, 2019.

CASTRO, L. M. A. **Proposição de metodologia para a avaliação dos efeitos da urbanização nos corpos de água**. 2007.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas no interiores do Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/variaveis.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2023.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índice de qualidade das águas (IQA)**, 2013. Disponível em: <<https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/02.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2023.

CRUZ, D. S.; RODRIGUES, M. B. F. Políticas públicas e gestão urbana: o caso da região metropolitana da Grande Vitória no estado do Espírito Santo. **Dimensões**, n. 27, 2011

DINIZ, S. **Criação da Agência das Águas é tema da descida do Rio Jucu**. Prefeitura de Vila Velha, 2013. Disponível em: <<https://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/criacao-da-agencia-das-aguas-e-tema-da-descida-do-rio-jucu-3536#:~:text=Dentre%20os%20principais%20benef%C3%ADcios%20trazidos,Cariacica%2C%20Guarapari%20e%20>

Vila%20Velha.>. Acesso em: 04 nov. 2023.

FARIAS, M et al. Impactos ambientais em uma bacia urbana e as consequências na qualidade da água superficial. **Enciclopédia biosfera**, v. 4, n. 5, 2008.

FEITOSA, F. A. C et al. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Rio De Janeiro: CRPM, 2008. p. 330-340.

GUIMARÃES, S. T. L. Nas trilhas da qualidade: algumas ideias, visões e conceitos sobre qualidade ambiental e de vida. **Revista GeoSul**, Florianópolis: v. 20, n. 40, p. 7-26, jul-dez, 2005.

GLORIA, L. P.; HORN, B. C.; HILGEMANN, M. Avaliação da qualidade da água de bacias hidrográficas através da ferramenta do índice de qualidade da água - IQA. **Revista caderno pedagógico**, v. 14, n. 1, 8 jun. 2017.

HOGAN, D. J. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua nova: revista de cultura e política**, p. 57-78, 1 dez. 1993.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Esgotamento sanitário adequado**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cariacica/panorama>>. Acesso em: 23 out. 2023.

690 MIL pessoas no ES não têm acesso a água tratada. **Jornal a gazeta**, Vitória, ES, 24 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://www.agazeta.com.br/es/gv/690-mil-pessoas-no-es-nao-tem-acesso-a-agua-tratada-0919>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

LOPES, F. B et al. Mapa da qualidade das águas do rio Acaraú, pelo emprego do IQA e Geoprocessamento. **Revista ciência agrônômica**, v. 39, n. 3, p. 392-402, 2008.

PEREIRA, J. M. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019. p. 80-90.

PERONI, J. B et al. Aspectos de qualidade da água e saneamento básico em um assentamento rural no interior de São Paulo: diagnóstico e perspectivas para a melhoria da qualidade socioambiental. **Research, society and development**, v. 10, n. 2, p. e1010212293-e1010212293, 2021.

PINTO, N et al. **Hidrologia básica**. Blucher, 1976. p. 201-223.

PROSAB - Programa de Pesquisas em Saneamento

Básico **Reuso das águas de esgoto sanitário, inclusive desenvolvimento de tecnologia de tratamento para esse fim.** Rio de Janeiro: Abes, 2006, p. 427.

RANGEL, M. L. A influência da urbanização na qualidade da água: Barragem Mãe D'água–Porto Alegre–RS. **Anais.... X Encontro de Geógrafos da América Latina.** Universidade de São Paulo, 2005.

RIBEIRO, H.; GUNTHER, W. M. R. **A integração entre a educação ambiental e o saneamento ambiental como estratégia para a promoção da saúde e do meio ambiente sustentado.** Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, 2002.

RIBEIRO, I. **Belezas de Vila Velha perdem espaço para o mau cheiro dos canais.** 2022. Disponível em: <<https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/belezas-de-vila-velha-perdem-espaco-para-o-mau-cheiro-dos-canais-1122>>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANTOS, I et al. **Hidrometria aplicada.** Instituto de tecnologia para o desenvolvimento: Curitiba - PR, 2001. p. 61–70.

SILVA, D. **Desentupimento de rede faz esgoto ser jogado no mar em Cariacica, ES.** 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2022/09/24/desentupimento-de-rede-faz-esgoto-ser-jogado-no-mar-em-cariacica-es.ghml>>. Acesso em: 20 out. 2023.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Censo demográfico 2022.** População por idade e sexo – Resultados do universo. 2023. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-por-idade-e-sexo>>. Acesso em: 27 out. 2023.

SOARES, E.; FERREIRA, R. L. Avaliação da qualidade da água e a importância do saneamento básico no Brasil. **Revista meio ambiente e sustentabilidade**, v. 13, n. 6, 2017.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. **Painel saneamento Brasil.** Disponível em: <<https://www.painelsaneamento.org.br/>>. Acesso em: 27 out. 2023.

TUCCI, C. **Hidrologia ciência e aplicação.** 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1993.

Caracterização microbiológica de amostras de ar interno de ambientes climatizados artificialmente de uma instituição de ensino superior

Gabriella Sepulcri Lima¹, Paulo Vilson Torres de Alencar Junior¹, Thaisa Helena Fonseca Medeiros², Paulo Wagnner Pereira Antunes³

Submissão: 10/12/2024

Aprovação: 20/04/2025

Resumo - Atualmente, a grande maioria das atividades antropogênicas são desenvolvidas em ambientes fechados. A climatização artificial cria ambientes ameaçadores à saúde humana, necessitando de monitoramento e estudo sobre a qualidade do ar desses locais. Ambientes aclimatados artificialmente possuem componentes químicos e microbiológicos emitidos por diversas fontes, que, dependendo das condições físicas do ambiente, tornam-se uma preocupação para saúde pública. Desde 2003, a Anvisa, por meio da Resolução RE N° 09, dispõe de padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. A partir de 2020, com a pandemia de SARS-CoV-2, a sociedade técnica-científica e civil intensificou a preocupação também com a qualificação dos microrganismos, buscando identificar os microrganismos presentes no ambiente interno. Diante da relevância do assunto e a necessidade de se promover políticas preventivas de monitoramento da qualidade do ar, o objetivo da pesquisa foi caracterizar a qualidade microbiológica do ar interno de uma Instituição de Ensino Superior de Vila Velha, ES. A metodologia utilizada foi do tipo experimental, baseada na caracterização da área de estudo, amostragem física, química e microbiológica, identificação microbiológica e a correlação entre tais parâmetros. Com o resultado desta pesquisa, foi possível comprovar a boa qualidade interna do ar, porém, a proliferação dos fungos podem sofrer influência dos parâmetros de temperatura, umidade e teor de gás carbônico. Dessa forma, pode-se concluir que é de suma importância a manutenção dos aparelhos de climatização e a avaliação periódica da qualidade do ar, pois, embora a análise quantitativa esteja dentro das normas, alguns microrganismos podem desenvolver complicações à saúde humana.

Palavras-Chaves: Microrganismos. Ar interno. Ambientes climatizados.

Microbiological characterization of indoor air samples from artificially air-conditioned environments of a higher education institution

Abstract - Currently, the vast majority of anthropogenic activities are carried out indoors. Artificial air conditioning creates environments that threaten human health, requiring monitoring and study of the air quality in these places. Artificially acclimatized environments have chemical and microbiological components emitted from various sources, which, depending on the physical conditions of the environment, become a concern for public health. Since 2003, Anvisa, through Resolution RE No. 09, has provided reference standards for indoor air quality in artificially air-conditioned environments for public and collective use. From 2020 onwards, with the SARS-CoV2 pandemic, the technical-scientific and civil society also intensified its concern with the

¹ Graduando do curso de Farmácia da Faculdade Multivix Vila Velha, Vila Velha, ES. Email: gablima211@gmail.com

² Professora da Faculdade Multivix Vila Velha, Vila Velha, ES.

³ Sócio-Diretor na empresa BIOENGEN – Consultoria, Engenharia e Planejamento ambiental. Email: pwpantunes@yahoo.com.br

qualification of microorganisms, seeking to identify the microorganisms present in the internal environment. Given the relevance of the subject and the need to promote preventive air quality monitoring policies, the objective of the research was to characterize the microbiological quality of the internal air of a Higher Education Institution in Vila Velha, ES. The methodology used was experimental, based on the characterization of the study area, physical, chemical and microbiological sampling, microbiological identification and the correlation between such parameters. With the results of this research, it was possible to prove the good internal air quality, however, the proliferation of fungi can be influenced by the parameters of temperature, humidity and carbon dioxide content. Therefore, it can be concluded that the maintenance of air conditioning devices and the periodic assessment of air quality are extremely important, as, although the quantitative analysis is within the standards, some microorganisms can develop complications for human health.

Keywords: Microorganisms. Indoor air. Air-conditioned environments.

INTRODUÇÃO

A saúde e o bem-estar das pessoas têm sido constantemente impactados pelo fato de 80 a 90% do tempo total das atividades antropogênicas serem realizadas em ambientes internos. A climatização artificial e a qualidade do ar interior desses ambientes desempenham um papel vital sobre a qualidade de vida moderna (Weikl et al., 2015). Um adulto normal inspira aproximadamente 10 m³ de ar, diariamente, o qual apresenta microrganismos na forma de suspensões coloidais, denominada bioaerossóis (Srikanth et al., 2008). Microrganismos transportados pelo ar fazem parte da microbiota natural, porém, em se tratando de ambientes internos, a baixa ou inexistente taxa de renovação do ar proporciona uma concentração desses microrganismos nos ambientes climatizados artificialmente. Ademais, ambientes dessa natureza podem aumentar a possibilidade de contágio com doenças de propagação pelo ar (Ghanizadeh et al., 2018; Hiwar et. al., 2021; Costa, 2022).

O Ministério da Saúde (Brasil, 1998) define, pela portaria nº 3523, o conceito de climatização como 'o conjunto de processos empregados para se obter por meio de equipamentos em recintos fechados, condições específicas de conforto e boa qualidade do ar, adequadas ao bem-estar dos ocupantes'.

Segundo a legislação nacional, Resolução RE Nº 09/2033, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os fungos são fonte potencial de problemas alérgicos e de saúde geral, e por possuírem maior resistência aos sistemas de desinfecção, são utilizados como padrão de qualidade microbiológica de amostras de ar de ambientes internos climatizados artificialmente. A norma estabelece o valor máximo

permitido de 750 UFC/m³ e, em casos de monitoramento de ambientes de saúde, há a necessidade de caracterização das colônias fúngicas quando os valores observados forem superiores (Brasil, 2003).

Fontes de microrganismos no ar interior incluem poeira orgânica, armazenamento de produtos, circulação de ar por sistemas de ventilação artificial e as próprias pessoas que circulam por esses ambientes (Bragoszewska et al., 2018). A ventilação dos sistemas de climatização artificial reduz drasticamente a troca de ar com os ambientes externos, permitindo a concentração de microrganismos nos locais internos. Além disso, as pessoas são reservatórios para agentes patogênicos que, em ambientes de concentração de ar, potencializam a exposição a contaminantes que podem causar reações alérgicas e infecciosas (Hoenigl et al., 2021; Weikl et al., 2015; Baxi et al., 2016).

A importância dos microrganismos no ar sobre a saúde foi ressaltada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), destacando principalmente os problemas respiratórios em

trabalhadores de escritórios de edifícios, relacionados com a qualidade do ar interior, recebendo esta condição a nomenclatura de Síndrome do Edifício Doente (OMS, 2009). Fora isso, a maior parte da população nasce em hospitais, cresce em creches, escolas e universidades, trabalha em escritórios ou à distância na própria residência, e ao envelhecer, muda-se para lares de idosos, ou seja, o ser humano passa uma grande parte da vida dentro de residências e empresas, geralmente com ar interno climatizado (Kelley; Gilbert, 2013; Moraes et al., 2010).

Sendo considerados como fonte biológica, os fungos que se dispersam no ar são conhecidos como anemófilos e constituem o ecossistema aerobiológico. Estes microrganismos são eucariontes, uni ou multicelulares e se reproduzem sexuadamente, através dos esporos, ou assexuadamente, pelos conídios. Seus esporos se dispersam no ar e sofrem influência da ação humana, de animais, água e insetos, tendo cerca de 2 a 10 µm de tamanho (Fairs et al., 2010; Lang-Yona et al., 2012). Para os esporos e os conídios germinarem, é essencial a presença de calor e umidade, para que haja a formação de filamentos, as hifas (apocíticas ou cenocíticas), que, de forma massiva, geram o chamado micélio (Molinaro et al., 2010).

Os estudos demonstram que os principais gêneros de fungos registrados em diferentes áreas internas são: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Rhizopus* (Weikl et al., 2015; Baxi et al., 2016; Suehara et al., 2023), sendo os hospitais e as unidades de saúde os microambientes internos com disseminação mais significativa de bioaerossóis (Ghanizadeh et al., 2018; Chirca, 2019; Bozic et al., 2019; Hiwar et al., 2020).

Nos tempos atuais, com a tecnologia automotiva, a arquitetura se mostra propícia a poucas aberturas para ventilação, e foi intensificada com sistema forçado de ventilação e controles computadorizados, onde o único parâmetro usado a respeito de qualidade do ar se resumiu à temperatura e umidade, embora haja diversos poluentes do ar interno, tais como: compostos voláteis (adesivos, tintas, fumaça), dióxido de carbono (atividade metabólica e combustão), monóxido de carbono (aquecedores e queima

de combustíveis), dióxido de enxofre (motores veiculares), óxido de nitrogênio (queima de combustíveis), formaldeído (madeira compensada), hidrocarbonetos aromáticos (fumaça de cigarro), ozônio (reações fotoquímicas), amianto (materiais anti-chama) e calor (sistema de ar-condicionado) (Quadros; Lisboa, 2010 apud Jones et al., 1999).

Para somar, após a década de 1970, houve um aumento significativo no custo da energia, e por isso, os edifícios buscaram novas soluções para conservá-la, com pinturas, revestimentos, tapetes, sendo a maioria das estratégias contribuintes para a emissão de agentes poluentes. Nesse viés, a vedação térmica se mostrou tendência para maior economia, contudo, as concentrações de poluentes internos podem aumentar e desenvolver danos à saúde dos habitantes (Moraes, 2010).

Por isso, a qualidade do ar interno é de grande importância, sobretudo à clínica médica (Quadro 1), já que tais elementos tornam-se patogênicos, toxigênicos e alergizantes, podendo causar dificuldades respiratórias, irritação, coceiras nos olhos e nariz, congestão, garganta seca, cefaleia, complicações às inflamações respiratórias como sinusite (Silva et al., 2012). Além disso, a micose oportunista normalmente ocupa quadro crônico na saúde do paciente, podendo atingir complicações a nível sistêmico. Pode-se citar como exemplo a fatalidade da contaminação por *Cryptococcus* e *Penicillium* em portadores de HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), devido aos danos teciduais causados pela infecção (Tortora et al., 2005).

Manifestações	SO ₂ Dióxido de enxofre	NO ₂ Dióxido de nitrogênio	CO Monóxido de carbono	CO ₂ Dióxido de carbono
Queimação nos olhos	x			x
Ardência nas narinas	x	x		x
Falta de ar	x	x	x	x
Rinite	x	x		x
Sinusite	x	x		x
Tosse	x	x		x
Estresse	x	x	x	x
Enxaqueca	x	x		x
Dor nos ossos				x
Dor de cabeça	x	x		x
Tontura	x			x
Ansiedade	x			x
Perda dos sentidos	x		x	x
Entupimento do nariz	x	x		x
Dor de ouvido	x	x		x

Quadro 1. Manifestações clínicas dos principais contaminantes.

Fonte: Adaptado de Cavalcanti et al. (2015) apud Niosh (1987).

Frente tais fatos, e levando em consideração o Capítulo VI da Constituição de 1988, que enfatiza o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, viu-se a necessidade da criação de órgãos ambientais para que houvesse o monitoramento da qualidade do ar. No

Brasil o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) é o responsável pela elaboração de regulamentos e resoluções, preconizando a ordem social sobre o meio ambiente, como remetido na Resolução nº 005 de 15 de junho de 1989.

Permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes e poluição atmosférica, com vistas à melhora da qualidade do ar, ao atendimento dos padrões estabelecidos e o não comprometimento da qualidade do ar nas áreas consideradas não degradadas (Portal do Ministério do Meio Ambiente, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) confirma que a má qualidade de ar interno pode gerar danos respiratórios e cardiovasculares, além de doenças tóxicas e na cabeça, e estima que metade da população mundial sofre desse caso (Bruce et al., 2000). Dentre os locais que mais ascendem interesse de análise, tem-se o meio acadêmico de ensino, por conta do grande período de exposição, normalmente de oito horas por dia, e da suposta carência de manutenção predial, além da pressuposta superlotação e pouca ventilação das salas de aula, capazes de afetar o desempenho dos alunos e professores (Bayer; Crow; Fischer, 2000).

Posto isso, os órgãos competentes padronizam um valor máximo permitido para cada fator físico-químico que possa comprometer a integridade do ar e da saúde dos indivíduos que ali estão, como mostrado no Quadro 02 (Brasil, 2003).

Parâmetros	Valor máximo recomendado
CO₂	1000ppm
Temperatura	23 a 26°C (verão) 20 a 22°C (inverno)
Umidade relativa	40 a 65% (verão) 35 a 65% (inverno)

Quadro 2. Parâmetros ambientais da qualidade do ar interno.

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Anvisa (2003).

Diante do exposto, o presente trabalho sobre a caracterização microbiológicas do ar em interiores climatizados tem como objetivo atuar como instrumento fundamental para o controle destes locais, bem como auxiliar nos estudos de cunho epidemiológico através da verificação da correlação entre os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade do ar.

MATERIAIS E MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em uma Instituição de Ensino Superior privada localizada em Vila Velha, Espírito Santo. Os locais para coleta de amostras foram pré-selecionados (indoor e outdoor).

a.Coleta do ar interno (indoor): sala de aula, laboratório de química, biblioteca, secretaria acadêmica, centro recreativo;

b.Coleta do ar externo (outdoor): entrada principal e cantina.

AMOSTRAGEM FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

As amostras físicas, químicas e microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia imposta pela Resolução RE Nº 09/2003. Para amostragem e análise de concentração de dióxido de carbono (CO₂), foi utilizado um equipamento de sensor infravermelho não dispersivo, já a determinação de temperatura e umidade foi realizada através de um sensor termohigrômetro, ambos de leitura direta.

Para a amostragem de bioaerossol, utilizou-se um amostrador de ar por impactação de acelerador linear, do tipo Andersen, de 1 estágio, com taxa de vazão de 30L/min e tempo de amostragem de 15 minutos, sendo, portanto, coletadas amostras de bioaerossol referente a 0,45m³ de ar coletado por amostragem (Figura 1). A coleta foi executada a 1,5m de altura do nível do piso, no centro do ambiente amostrado.

A análise de bioaerossol foi realizada em placas

de petri contendo meio de cultivo ágar Sabouraud Dextrose a 4%, e posteriormente direcionada para análise no Laboratório de Microbiologia da Faculdade Multivix, Vila Velha, ES. No laboratório, as placas foram incubadas a 25°C, em estufas bacteriológicas, durante 7 dias. Após este período, realizou-se a contagem de UFC (unidade formadoras de colônias). As colônias diferenciadas principais foram destinadas para o processo de isolamento e caracterização.

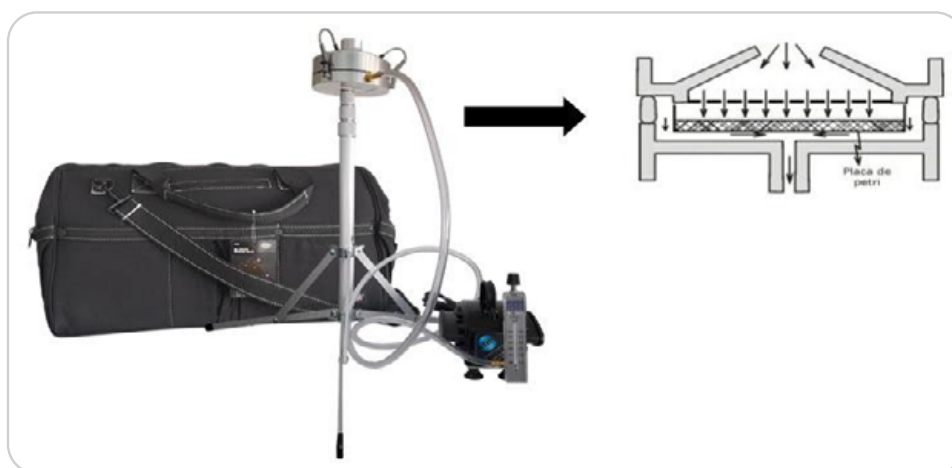


Figura 1. Esquema do impactador de ar tipo Andersen de 1 estágio.

Fonte: Centro de Medicina Aeroespacial (Adaptado).

IDENTIFICAÇÃO MICROBIANA

As amostras de fungos viáveis obtidas foram submetidas a triagem diferencial por avaliação visual macroscópica (Figura 2) das características observadas nas unidades formadoras de colônias (tamanho da colônia, bordas, textura, relevo e pigmentação). As principais colônias identificadas foram repicadas em meio Sabouraud para confirmação e avaliação por microcultivo utilizando corante de lactofenol. A técnica de microcultivo em lâminas permite a visualização microscópica (Figura 3) do perfil das hifas e dos esporos formados conforme a espécie fúngica (França; Leite, 2018).

CÁLCULO UNIDADE FORMADORA DE COLÔNIA POR ÁREA

Para descobrir a quantidade de unidade formadora de colônia dos fungos em determinada área, fez-se as devidas relações matemáticas:

$$1\text{m}^3 = 1000\text{L}$$

Logo, ao coletar 30 litros por minuto, num período de 15 minutos, teve-se:

$$\begin{aligned} 30\text{L} \times 15 \text{ minutos} &= 450\text{L} \\ 450\text{L} &= 0,45\text{m}^3 \end{aligned}$$

Com a contagem de UFC dos isolamentos, foi possível descobrir a concentração por metro cúbico de cada um, ao dividir pela área total de 0,45m³, e comparar tais proporções com a legislação vigente.

CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS

Os dados encontrados durante as amostragens foram comparados quantitativamente e qualitativamente, considerando gêneros e espécies isoladas. As comparações foram realizadas por meio de estatística descritiva e testes de análises multivariadas, utilizando o software de planilhas Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas foram realizadas em ambientes externos e internos, conforme classificado pela metodologia supracitada. É importante ressaltar a possível influência das

estações do ano diante dos resultados obtidos, visto as alterações de temperatura, umidade e concentração de CO₂ disponível no ar. A primeira coleta foi realizada em outubro de 2022, na primavera (Tabela 1), a segunda em março, início do outono (Tabela 2), a terceira em meados de maio, na véspera do inverno (Tabela 3).

Tabela 1. Dados da primeira coleta em locais internos de uma instituição de ensino superior, Vila Velha, ES, em outubro de 2022.

Local	Temperatura	Umidade	[CO ₂]
Entrada Principal	23,7°C	81,8%	404ppm
Pátio de cantina	24,4°C	80,8%	418ppm
Secretaria acadêmica	25,2°C	75,2%	439ppm
Biblioteca	25,1°C	68,8%	760ppm
Centro recreativo	23,1°C	62,3%	626ppm
Sala de aula (3º andar)	23,3°C	68,5%	707ppm
Laboratório de Química	25,8°C	60,8%	1653ppm

Tabela 2. Dados da segunda coleta em locais internos, de uma instituição de ensino superior, Vila Velha, ES, em março de 2023.

Local	Temperatura	Umidade	[CO ₂]
Entrada Principal	26,8°C	77,6%	419ppm
Pátio de cantina	30,2°C	62,4%	412ppm
Secretaria acadêmica	24,6°C	45,2%	1734ppm
Biblioteca	22,5°C	54,8%	937ppm
Centro recreativo	24,5°C	70,4%	470ppm
Sala de aula (3º andar)	21,9°C	44,8%	900ppm
Laboratório de Química	29,4°C	51,7%	658ppm

Tabela 3. Dados da terceira coleta em locais internos de uma instituição de ensino superior, Vila Velha, ES, em maio de 2023.

Local	Temperatura	Umidade	[CO ₂]
Entrada Principal	26,1°C	84,2%	422ppm
Pátio de cantina	26,6°C	80,2%	433ppm
Secretaria acadêmica	22,6°C	58,5%	899ppm
Biblioteca	26,0°C	59,6%	1110ppm
Centro recreativo	25,0°C	67,6%	470ppm
Sala de aula (3º andar)	23,1°C	61,3%	731ppm
Laboratório de Química	24,9°C	58,0%	501ppm

Com isso, pôde-se realizar a quantificação de fungos viáveis em UFC/m³, onde foi obtido os seguin-

tes resultados na Tabela 4:

Tabela 4. Quantificação de fungos viáveis (UFC/m³) das amostras coletadas nos diferentes locais da Faculdade de Ensino Superior, Vila Velha, ES.

Local	1º coleta (UFC/m ³)	2º coleta (UFC/m ³)	3º coleta (UFC/m ³)
Entrada Principal	157	46	171
Pátio de cantina	215	64	122
Secretaria acadêmica	80	100	111
Biblioteca	60	69	449
Centro recreativo	120	91	153
Sala de aula (3º andar)	62	111	251
Laboratório de Química	73	149	151

Os principais fungos identificados durante as análises foram: *Penicillium crustosum*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *Microsporum* sp e *Fusarium* sp.

Dentre os fungos identificados por região, teve-se (Tabela 5):

Tabela 5. Espécies de fungos por região

Origem	Espécies isoladas		
	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
Entrada principal	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>
Secretaria acadêmica	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. versicolor</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>
Biblioteca	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>Microsporum</i> sp <i>P. crustosum</i>
Centro recreativo	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. versicolor</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>
Pátio de cantina	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>C. cladosporioides</i> <i>Fusarium</i> sp <i>P. crustosum</i>
Sala de aula (3º andar)	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>C. cladosporioides</i>	<i>A. versicolor</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>
Laboratório de química	<i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>C. cladosporioides</i> <i>P. crustosum</i>	<i>A. niger</i> <i>A. versicolor</i> <i>P. crustosum</i>

Com esta análise, pode-se dizer que o *P. crustosum* foi a espécie de maior prevalência entre os ambientes e estações, e o *C. cladosporioides* se destacou a partir do outono, onde há maior decomposição de matéria orgânica, como folhas, o que favorece a proliferação desta espécie. Além disso, foi possí-

vel identificar duas espécies exclusivas da terceira coleta na biblioteca e cantina: *Microsporum* sp. e *Fusarium* sp. Vale ressaltar que no ano de 2023 o sudeste brasileiro estava sob efeito do Super El niño, fenômeno responsável pelo aumento da temperatura e umidade na região.



Figura 2. Visualização macroscópica das espécies identificadas.

Legenda: 1-Penicillium crustosum; 2-Aspergillus versicolor; 3-Aspergillus niger; 4-Cladosporium cladosporioides; 5-Fusarium sp.; 6-Microsporum sp.

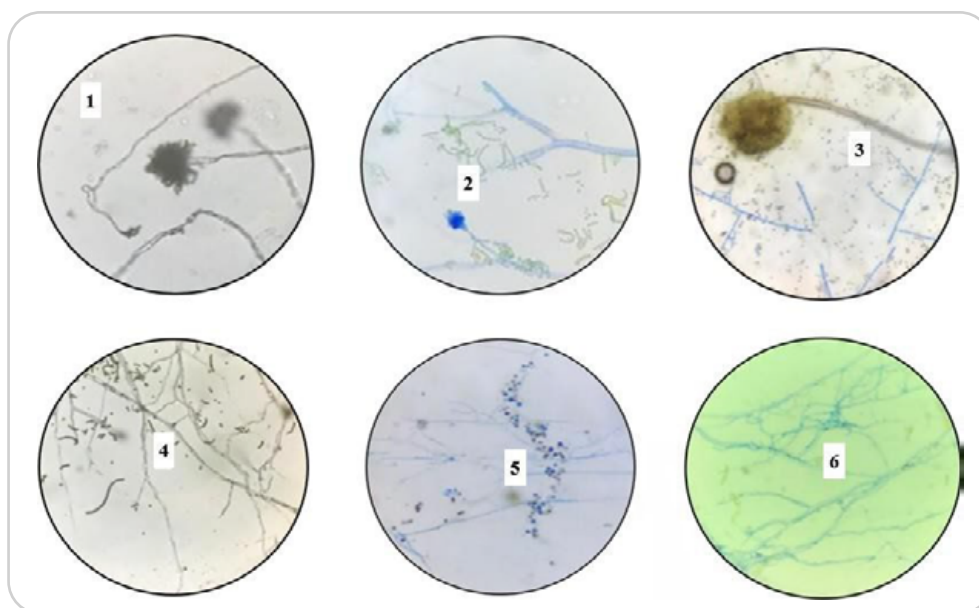


Figura 3. Visualização microscópica das espécies identificadas.

Legenda: 1-Penicillium crustosum; 2-Aspergillus versicolor; 3-Aspergillus niger; 4-Cladosporium cladosporioides.; 5-Microsporum sp; 6-Fusarium sp.

O fungo *Penicillium crustosum* é caracterizado macroscopicamente por sua colônia aveludada e rugosa de cor verde, com morfologia caracterizada pelas hifas septadas e conídios em formato de pincel, que são produzidos através de células especializadas – filídeos. Ele pode crescer em vários substratos orgânicos, e suas micotoxinas podem trazer malefícios para a saúde, causando danos ao fígado, rins e sistema nervoso, como por exemplo a roquefortina C e penitrem A. Ademais, podem causar infecções de pele e no trato respiratório em indivíduos de baixa imunidade (Peluque, 2014; Hertwing, 2015; Santana; Fortuna, 2012). Esta espécie esteve presente em cerca de 95% da amostragem total, ausente apenas na primeira coleta no local “Sala de aula”, onde a concentração de CO₂ se mostrou mais baixa (707ppm), e a porcentagem de umidade mais elevada (68,5%) em relação às outras amostragens desta região.

O *Aspergillus* também é um fungo filamentoso, responsável pela doença infecciosa aspergilose ao inalar seus esporos dispersos no ar. O *Aspergillus versicolor*, em específico, apresenta colônias branco a verde com textura veludada, conidióforos terminais em vesículas e hialino, ele é encontrado em regiões úmidas e em produtos alimentícios, com capacidade de produção de esterigmatocistina, micotoxina hepática (Iamanaka et al., 2010; Freire et al., 2007).

Já o *Aspergillus niger* adquire uma coloração marrom escuro, com conidióforos e esporos lisos ou levemente granulados, e são incolores microscopicamente, com suas hifas septadas. Pode causar aspergilose pulmonar invasiva oportunista naqueles com sistema imunológico comprometido, cujos sintomas são: tosse, falta de ar e febre. Este fungo adoece os alimentos, causando mofo-preto e pode causar intoxicação alimentar quando ingerido (Carvalho, 2013).

Em comparação entre o *A. niger* e *A. versicolor*, os conídios do primeiro geralmente são eretos e ramificados, de massa densa nas extremidades e de coloração mais escura, diferente do

A. versicolor que apresenta menos ramificação e tonalidade colorida, variando de verde a amarelo, e sua massa não costuma ser tão densa quanto o *A. niger* (Salazar; Rua, 2012). No experimento, foi notório que o *A. versicolor* se destacou quantitativamente

em relação ao *A. niger*, mas as duas espécies em soma atingem aproximadamente 90% de presença nas amostragens.

A terceira posição da espécie mais incidente foi para o *Cladosporium cladosporioides* (52%), fungo filamentoso que apresenta colônias de cor oliva a marrom, aveludadas, com conídios elipsoidais ou limoniformes de cor escura, gerados em cadeias simples ou ramificadas com hifas septadas. Este patógeno é um alergênico respiratório típico de climas temperados e frios, estando implicado em casos de rinite, asma, pneumonite de hipersensibilidade, entre outros. Seus efeitos tóxicos são oriundos principalmente pela poeira orgânica, além disso, pode produzir cladosporina e emodin (mutagênico e citotóxico) (Silva, 2015).

Outro fungo identificado foi o *Microsporum* sp, de colônia branca amarelada, com textura penugenta, com macroconídios fusiformes, multiseptados e poucos microconídios. Ele, por sua vez, pode causar dermatofitoses, provocando coceira, vermelhidão, descamação, perda de cabelo e alterações nas unhas (Andrade Júnior et al., 2020). Sua presença foi identificada na 3ª coleta no local “Biblioteca”, cujos valores de temperatura (26°C) e teor de gás carbônico (1110ppm) se mostraram elevados em comparação às outras coletas.

Por último, tem-se o *Fusarium* sp., de cor rosa aveludado, com hifas septadas, ramificadas e hialinas, conidióforos simples ou ramificados, macroconídios falcados, com septos transversais e microconídios hialinos, ovóides ou alongados, com ou sem septos, clamidósporos terminais ou intercalares, solitários ou em cadeia. Ele se encontra disponível no ambiente na forma de esporos e geralmente é relacionado com infecções localizadas ou invasivas em pacientes imunocomprometidos, ocasionando a fusariose. A principal forma de transmissão é pela inalação de esporos presentes no ar ou inoculação direta do fungo em feridas, queimaduras, entre outros. Ou seja, os locais de entrada mais propícios do microrganismo são os seios paranasais, pulmões e a pele, causando lesões cutâneas, endoftalmite, sinusite, abscesso cerebral, infecção de corrente sanguínea, artrite, pneumonia e outras complicações cujos sintomas mais comuns são: palidez, taquicardia, mialgias, tosse seca, falta de ar e dor nos olhos. Ressalta-se que

esta é a terceira infecção mais comum causada por fungos, depois da aspergilose e mucormicose (Lazarotto, 2013; Nucci et al., 2015).

Já em caráter físico-químico, foi perceptível um aumento da concentração de CO₂ nas dependências de estudo da Instituição de Ensino: laboratório de química (1653ppm) e biblioteca (937 e 1110ppm), e valor próximo do limite na região “sala de aula” (900ppm). Tais resultados podem impactar diretamente no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, como visto anteriormente, já que é capaz de desestabilizar a saúde do frequentador, fato evidenciado por Satish et al. (2012), que comprovou a redução do desempenho nas salas de aula ao elevar gradativamente o teor de CO₂ de 600 para 1000ppm e 2500ppm, chegando a ser classificado como “disfuncional” em algumas situações (Satish et al., 2012).

CONCLUSÃO

Diante das evidências encontradas neste estudo, observa-se a comprovação da importância do monitoramento da qualidade fúngica do ar, a fim de contribuir na diminuição dos impactos ambientais na saúde coletiva. Embora a quantificação dos fungos esteja dentro da legislação vigente, identificou-se algumas espécies que podem prejudicar a saúde humana, de forma concomitante com os indicadores físico-químicos, tais como a concentração de CO₂, que, quando elevadas, causam cefaleia e outros sintomas. Em vista disso, pode-se inferir a importância da criação de novas legislações com parâmetros e valores atualizados sobre a nova realidade de vida, que apresenta cada vez mais o uso do ar-condicionado.

Conferir a análise microbiológica do ar como fiscalização sanitária obrigatória pode ser uma sugestão para evitar e/ou minimizar os casos de complicações à saúde humana, como sinusite, asma, enxaquecas, entre outros, já que a atual legislação apenas diz que é inaceitável a presença de fungos patogênicos e tóxicos, tornando flexível a realização desta análise. Além disso, a correção de umidade e o melhoramento da ventilação e iluminação são alternativas viáveis no controle ambiental de fungos, assim como a retirada de materiais em deterioração e a limpeza com os devidos produtos antifúngicos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, F. P. de et al. *Microsporium spp* como causador de dermatofitoses: uma revisão. **Research, society and development**, v. 9, n. 5, p. e133953194, 2020.
- ARAUJO, J. M.; ALMEIDA, A. C. G. **Análise microbiológica da qualidade do ar em ambiente hospitalar na região do oeste do Paraná**. Trabalho de conclusão de curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- ARRUDA, A. D.; BERETTA, A. L. R. Z. **Micotoxinas e seus efeitos à saúde humana**: revisão de literatura. Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto. Araras, São Paulo: 51(4):286-9. 2019.
- Exposure and health effects of fungi on humans. **The journal of allergy and clinical immunology**: In Practice, v. 4, ed. 3, p. 396-404, 2016. Disponível em: <Exposição e efeitos de fungos na saúde humana - ScienceDirect >. Acesso em: 23 abr. 2024.
- BAYER, C. W.; CROW, S.; FISCHER, J. **Causes of indoor air quality problems in schools**. Summary of scientific research, USA: Energy division oak ridge national laboratory for the U. S. Departamento of energy, 2000.
- BRAGOSZEWSKA, E.; MAINKA, A.; PASTUSZKA, J.; LIZONCZYK, K.; DESTA, Y. **Assessment of bacterial aerosol in a preschool, primary school and high school in poland atmosphere**, 9(3), 87, 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Conama nº 5, de junho de 1989**, Diário oficial da união, Brasil, 25 ago. 1989. Disponível em: <Resoluções_CONAMA_005.1989.pdf (suape.pe.gov.br)>. Acesso em: 30 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998**. Diário oficial da união, Brasília, 31 ago. 1998. Disponível em: <PORTARIA GM-MS nº 3523, de 28-08- 1998.doc (saude.mg.gov.br)>. Acesso em: 30 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RE Nº 9, de 16 de janeiro de 2003**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Disponível em: <Ministério da saúde. gov.br >. Acesso em: 10 out. 2023.

BRUCE, N.; PEREZ-PADILLA, R.; ALBALAK, R. Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. **Bulletin of the world health organization**, Suíça: v. 78, n. 9, p. 1078-1092, 2000.

CARVALHO, L. I. C. **Aspergillus e aspergilose – Desafios no combate da doença**. Universidade Fernando Pessoa. Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Porto, 2013. Disponível em: <Aspergillus e aspergilose final.pdf (ufp.pt)>. Acesso em: 01 mar. 2024.

CAVALCANTI, A. M.; FILHO, A. M. C.; FORTES, G. P.; NETO, J. K. S.; PEREIRA, L. S. **Análise da qualidade do ar interior sob a abordagem da manutenção preditiva e da inovação**. Exacta – EP, São Paulo: v. 13, n. 1, p. 45-54, 2015 apud NIOSH. **Guide to industrial respiratory protection**, 1987.

CHIRCA, I. The hospital environment and its microbial burden: challenges and solutions. **Future microbiology**, 14(12), 1007–1010, 2019.

COSTA, K. C. **Qualidade microbiológica do ar em ambientes climatizados**. Dissertação (Mestrado apresentada ao programa de desenvolvimento e meio ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

FAIRS, A et al. Guidelines on ambient intramural airborne fungal spores. **J. Investing allergol clin immunol**, v. 20, n. 6, p. 490-498, 2010.

FRANÇA, F. S.; LEITE, S. B. **Micologia e virologia**. SAGAH: Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595026827. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026827/>>. Acesso em: 10 set. 2023.

FREIRE, F. C. O. et al. **Micotoxinas**: importância na alimentação e na saúde humana e animal. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE: p.48, 2007.

GHANIZADEH, F.; GODINI, H. Uma revisão dos poluentes químicos e biológicos no ar interior em hospitais e avaliação dos seus efeitos na saúde dos doentes, funcionários e visitantes. **Revista saúde ambiental**. 2018; 33(3):231-245. DOI:10.1515/reveh-2018-0011. Disponível em: <Uma revisão dos poluentes químicos e biológicos no ar interno em hospitais e avaliação de seus efeitos na saúde de pacientes, funcionários e visitantes - PubMed (nih.gov)>. Acesso em: 23 abr. 2024.

HERTWIG, V. **Aspergillus toxigênicos em café e cacau: incidência, produção de micotoxinas e discriminação molecular de espécies de Aspergillus niger por PCR em tempo real**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Faculdade de engenharia de alimentos. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015.

HIWAR, W. et al. What is the relationship between indoor air quality parameters and airborne microorganisms in hospital environments? A systematic review and meta-analysis. **Indoor air**, v. 31, n. 5, p. 1308–1322, 2021.

HOENIGL, M.; SALMANTON-GARCÍA, J.; WALSH, T. J. et al. Diretriz global para o diagnóstico e manejo de infecções raras por fungos: uma iniciativa da Confederação Europeia de Micologia Médica em cooperação com a Sociedade Internacional de Micologia Humana e Animal e a Sociedade Americana de Microbiologia [correção publicada aparece na Lancet Infect Dis. 2021 abr; 21(4):81]. **Lancet Infect Dis**. 2021; 21(8):e246-e257. DOI:10.1016/S1473-3099(20)30784-2. Disponível em: <Diretriz global para diagnóstico e manejo infecções fúngicas raras: uma iniciativa da Confederação Europeia de Micologia Médica em cooperação com a Sociedade Internacional de Micologia Humana e Animal e a Sociedade Americana de Microbiologia - PubMed (nih.gov)>. Acesso em: 23 abr. 2024.

IAMANAKA, B. T.; OLIVEIRA, I. S.; TANIWAKI, M. H. Micotoxinas em alimentos. **Anais da academia pernambucana de ciência agrônômica**. Embrapa Agroindústria Tropical. Recife, v. 7, p. 138-161, 2010.

KELLEY, S. T.; GILBERT, J. A. Studying the microbiology of the indoor environment. **Genome biology**. 14:202. FEV, 2013.

LANG-YONA, N et al. Annual distribution of allergenic fungal spores in atmospheric particulate matter in the eastern mediterranean; a comparative study between ergosterol and quantitative PCR analysis. **Atmospheric chemistry and physics**. v. 12, p. 2681-90, 2012.

LAZAROTTO, M. **Identificação e caracterização de Fusarium spp. e Pestalotiopsis spp. Associados a Carya illinoensis no Rio Grande do Sul**. 2013. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. 2013.

MADEGEDARA, D.; MAGANA-ARACHCHI, D. Impact of microbial air quality in preschools on paediatric

atric respiratory health. **SN applied sciences**, 1(10). Doi:10.1007/s42452-019-1306-6. 2019.

MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde. v. 4, EPSJV, IOC, RJ, 2010.

MORAES, A. M. L.; PAES, R. A.; HOLANDA, V. L. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratório de saúde**. Fundação Oswaldo Cruz. **Micologia**. v. 4, p. 399- 491. Disponível em: volume 4.pmd (fiocruz.br). Acesso em: 05 mar. 2024.

MORAES, O. L. L.; **Meteorologia e poluição atmosférica**: teoria, experimentos e simulação, 2010.

O.; BRITO, D. D. Qualidade do ar interno em uma instituição de ensino superior brasileira. **Biosci. J.**, Uberlândia, MG: v. 26, n. 2, p. 305-310, Mar./Apr. 2010.

NUCCI, F.; NOUÉR, S.; CAPONE, D.; ANAISSIE, E.; NUCCI, M. Fusariosis. In: Seminars in respiratory and critical care medicine. **Thieme medical publishers**, p. 706-714, 2015.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **WHO Guidelines for indoor air quality**: Dampness and Mould. Europa, Reino Unido: Escritório Regional da OMS para a Europa, 2009. Disponível em: <#MouldBookCover.indd (who.int) >. Acesso em: 23 de abr. 2024.

PELUQUE, E. **Isolamento, identificação molecular e potencial toxigênico de fungos e ocorrência de micotoxinas em misturas de cereais comercializadas no Brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/741_32/tde-05052014-154206/. Acesso em: 07 mar. 2024.

PORTAL DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 30 de jun. 2024.

PORTELA, P. O. **Caracterização microbiológica em ambiente específico de uma biblioteca universitária**. Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais). Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo, 2017.

QUADROS, M. E.; LISBOA, H. M. Controle da poluição atmosférica: Qualidade do ar interno (Capítulo IX). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2010 apud JONES, A. P. Indoor air quality and health. *Atmospheric environmet*. v. 33, n. 1, p. 4535-4564, 1999.

ROCHA, M. F. G. et al. Isolation of pathogenic yeasts in the air from hospital environments in the city of Fortaleza, northeast Brazil. *Braz. J. infect dis.*, v. 14, n. 1, p. 30-34, 2010.

SALAZAR, C.; RUA, À. Características morfológicas microscópicas de espécies de *Aspergillus* associadas a infecciones em humanos. Universidad de Antioquia. **Hechos microbiol**. 2012; 3(2); 93-96. Disponível em: <jsuarezhernandez,+18741-Texto+del+articulo-65890-1-10-20140303_compressed.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2024.

SANTANA, W. O.; FORTUNA, J. L. Microbiota de aparelhos de ar condicionado das áreas críticas de hospitais públicos e particulares e sua relação com as infecções hospitalares. **Revista biociências**, v. 18, n. 1, 2012.

SANTOS, J. S.; SANTIAGO, S. F. C.; SIMI, W. B. **Identificação de espécies anemófilas de potencial patogênico encontradas na biblioteca de uma instituição particular do município de Várzea Grande, MT**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina). Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande, 2018.

STREUFERT, S.; FISK, W. J. Is CO2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO2 Concentrations on Human Decision-Making Performance. **Environmental health perspectives**, 120(12), p. 1671-1677, 2012.

SILVA, E. C. **Ação de *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A de Vries isolado de ambientes climatizados sobre as vias respiratórias de camundongos**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

SILVA, R. L. H. **Evolução da aspergilose pulmonar invasiva produzida em camundongos tratados com anticorpos monoclonais anti GR-1Ly-6G e infectados com amostras de *Aspergillus fumigatus* que apresentaram distintos padrões de produção de elastase**. 2012. Dissertação (Mestre em Ciências) – Departamento de Patologia e Medicina

Legal, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/ SP. 2012.

SUEHARA, M. B.; SILVA, M. C. P. Prevalência de fungos anemófilos no Brasil e a correlação com doenças respiratórias e infecções fúngicas. **Ciência saúde coletiva**, v. 28, n.11, p.3289-3300, 2023. Disponível em: < [scielo.br/j/cs c/a/ YWwgs9yRQyXnBny39pykqXy/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/cs/c/a/YWwgs9yRQyXnBny39pykqXy/?format=pdf&lang=pt) >. Acesso em: 23 abr. 2024.

SRIKANTH, P.; SUDHARSANAM, S.; STEINBERG, R. Bio-aerosols in indoor environment: composition, health effects and analysis. **Indian Journal of medical microbiology**, 26(4), 302–312, 2008.

STASZOWSKA, A. Microbiological quality of indoor and outdoor air in a Municipal Wastewater Treatment Plant: A Case Study. **Journal of ecological engineering**, 23(2), 185–190. Janeiro, 2022.

TORTORA, G. L.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 849, 2005.

WEIKL, F.; RADL, V.; MUNCH, J. C.; PRITSCH, K. Targeting allergenic fungi in agricultural environments aids the identification of major sources and potential risks for human health. **Science of the total environment**, 529, 223–230, 2015

Percepção dos acadêmicos de medicina em formação médica frente à morte e ao morrer.

Amanda Viguini Tolentino Correa¹, Bruna Giovenardi¹, Ludmila Oliveira Athayde Arleu¹, Morgana Caliman Rocha¹, Raquel Jackobsen Coelho¹, Vitor Farina Modenesi¹ e Vinicius Santana Nunes².

Submissão: 15/05/2024

Aprovação: 20/03/2025

Resumo - A morte é um evento natural e inevitável e os estudantes iniciam o curso de medicina visando salvar vidas. Existe uma pertinácia dos profissionais da saúde em cuidar de pacientes que reflete, muitas vezes, em protelar o óbito. A morte de um paciente, por vezes, traz ao estudante de medicina sentimentos de frustração, impotência ou incompetência. Paralelo a isso, o desenvolvimento das práticas dentro de ambientes hospitalares, além do acesso às disciplinas de bioética e de psicologia médica, contribui para a formação da responsabilidade essencial para enfrentar e respeitar o processo do morrer de seus futuros pacientes. Este trabalho analisou o comportamento dos discentes de medicina de uma faculdade do Espírito Santo, além de compreender o que significa para esses alunos o enfrentamento da morte e do processo de morrer em sua prática formativa. Os dados foram coletados a partir de questionário aplicado, via ferramenta online Google Forms, a uma amostra aleatória e total de 180 alunos do 1º ao 12º período de medicina da faculdade e foram estratificados nos ciclos de aprendizagem nos quais o curso é estruturado. Os dados obtidos demonstraram que, ao longo do curso, as perspectivas dos alunos de medicina a respeito da morte de seus pacientes está falha quanto à abordagem do assunto e tema durante a formação, e que a maioria percebe fragilidade nesse enfrentamento, sendo que o desenvolvimento da interação dos estudantes com os pacientes melhora a preparação do estudante ao enfrentar o tema.

Palavras-chave: Morte. Medicina. Morrer.

Perception of medical students in medical training regarding death and dying

Abstract - Although medical students are inserted in a context where death is a natural and unavoidable event, they start the undergraduate program aiming to save lives. In this setting, health care professionals can be tendentious to postpone their patients passing away. The decease of a patient can, sometimes, bring up feelings such as frustration, helplessness and incompetence. In addition to these, the development of best practices in hospital environment and access to bioethics disciplines and medical psychology contributed to instill the essential responsibility to face and respect the process and the event of death of their future patients. This work is intended to analyze the behaviour of medical school students at a college in Espírito Santo state, Brazil, and explain to them what it means to face the event and the process of death of a patient in their undergraduate program. The data herein were collected from a questionnaire applied through online Google Forms, a random sampling of a total of 180 students from the first to the twelfth terms in that same medical school, which were allotted into cycles for later comparisons among them. The obtained results showed that the medical school students' perspectives on their patients' death is faulty concerning the approach of this subject in the undergraduate program, which results in poor judgement in dealing with it. It was concluded that the knowledge of techniques to interact with patients improves the students' preparation to face these issues.

Keywords: Dead. Medicine. To death.

¹ Graduandos do curso de Medicina do Centro Universitário Multivix Vitória, Goiabeira, Vitória, ES,

² Professor do curso de Medicina do Centro Universitário Multivix Vitória, Goiabeira, Vitória, ES,

INTRODUÇÃO

A morte é um processo universal e inevitável que ocorre também em seres humanos. Na rotina da medicina, existe um empenho em cuidar de pacientes que reflete, muitas vezes, em adiar o óbito. Estender o período de responsabilidade sobre um paciente, exercendo um papel contra a morte, pode causar danos psicossomáticos aos pacientes, profissionais da saúde e estudantes de medicina. A diferenciação de morte e morrer precisa ser entendida, sendo este o processo passado pelo paciente, que engloba seu sofrimento, suas percepções e reações a respeito da doença e o impacto que será estabelecido em seu ambiente de convívio ocasionado pelo receio da morte, que é definida como o fim da vida, propriamente dito (Araújo; Vieira, 2004).

Desde a imersão no curso de medicina, os alunos são treinados a evitar a evolução natural de uma doença, visto que falar sobre a morte, historicamente, intimida as pessoas, mesmo sendo uma verdade incontestável e inevitável (Azeredo; Nara, 2010). Acredita-se no âmbito médico que a morte do paciente deve sempre ser combatida, tanto que, em situações de óbito, muitos afirmam “ter perdido o paciente”, dando a entender que a morte é um adversário a ser vencido (Figueiredo; Stano, 2013). Quando os pacientes não resistem, os médicos sentem grande angústia, que, segundo Aline e Lucia (2012), é caracterizada pela remoção do médico de sua imparcialidade.

A morte de um paciente, por vezes, traz ao estudante de medicina sentimentos de frustração, impotência ou incompetência. Esses sentimentos poderiam ser amenizados se as expectativas de prevenir o inevitável deixassem de ser estimuladas durante o curso de medicina e fossem mais enfaticamente discutidas e analisadas (Eizirik, 2002). A formação médica é deficiente no âmbito de não ensinar, ao estudante, a compreensão da morte e do processo de morrer, criando um “olhar defeituoso” para com a morte de seu paciente (Aline; Lucia, 2012). O preparo dos acadêmicos é importante para que se tornem profissionais aptos a lidar com o fim natural da vida, para que não haja falta de suporte de que o paciente necessita, deixando de suprir suas carências (Silva, Sadala, 2008; Marta et al., 2009).

Apesar de sua inevitabilidade, a morte permanece um tema pouco explorado e discutido nos currículos

de medicina, o que pode resultar em profissionais de saúde mal preparados para lidar com essa realidade em sua prática diária (Marques, 2015). A abordagem insuficiente deste tema pode levar à formação de médicos que veem a morte como um fracasso pessoal e profissional, em vez de um evento natural no ciclo da vida (Souza; Andrade, 2018). O enfrentamento adequado da morte exige não apenas habilidades técnicas, mas também uma preparação emocional e psicológica que deve ser iniciada durante a formação acadêmica (Nunes, 2017).

A integração de um componente curricular específico que aborde a morte e o processo de morrer poderia oferecer aos estudantes de medicina uma compreensão mais equilibrada e humana sobre o fim da vida. Estudos indicam que a educação sobre a morte pode reduzir a ansiedade e o medo dos profissionais de saúde, melhorando sua capacidade de fornecer cuidados de fim de vida de alta qualidade (Silva; Pereira, 2020). Além disso, essa formação pode ajudar os médicos a desenvolverem empatia e habilidades de comunicação mais eficazes, essenciais para o suporte aos pacientes e suas famílias durante o processo de morrer (Carvalho et al., 2019).

A formação médica deve incluir discussões abertas e práticas sobre a morte para desmistificar o tema e preparar os futuros médicos para enfrentar essa realidade de maneira profissional e compassiva (Ferreira, 2021). Programas de simulação, grupos de discussão e a inclusão de disciplinas específicas sobre cuidados paliativos são algumas das estratégias que podem ser adotadas para melhorar a preparação dos estudantes (Oliveira; Santos, 2022). Essas iniciativas não apenas preparam os médicos para lidar com a morte, mas também promovem uma abordagem mais holística e humana na prática médica (Rodrigues, 2019).

Assim, a adoção de um currículo que contemple a morte como parte integral da formação médica é essencial para o desenvolvimento de profissionais mais preparados, empáticos e capazes de enfrentar os desafios emocionais e éticos associados ao cuidado de pacientes terminais (Gomes; Lima, 2017). Este estudo busca contribuir para essa discussão ao avaliar as percepções e necessidades dos estudantes de medicina em relação à morte, oferecendo insights para possíveis melhorias na educação médica (Silva et al., 2023). Acreditamos que, com a formação adequada, os futuros médicos poderão lidar com a

morte de seus pacientes de maneira mais serena e profissional, beneficiando tanto os próprios profissionais quanto os pacientes e suas famílias (Pereira; Martins, 2021).

Diante desse cenário, este artigo buscou analisar, por meio de questionário, a postura dos discentes do 1º ao 12º período do curso de medicina de uma faculdade do Espírito Santo, de forma a comparar as diferentes visões dos ciclos básico, clínico e internato a respeito do assunto. Além disso, buscou-se compreender o que significa para esses alunos o enfrentamento da morte e do processo de morrer em sua prática formativa. Também foi possível esclarecer se há deficiência na abordagem do assunto na prática formativa e o seu impacto na vida profissional e no mercado de trabalho. Por conseguinte, lança as bases para a possibilidade de adesão ou criação de um componente temático que aborde tal questão ao longo da graduação.

MATERIAIS E MÉTODO

O presente estudo possui caráter transversal, comparativo e qualitativo, realizado nas instalações da Faculdade Brasileira - Multivix, em Vitória (ES), durante o período letivo do primeiro semestre de 2019. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em setembro de 2018, sob o protocolo 99499118.9.0000.5066. A amostra compreende alunos regularmente matriculados no curso de medicina da instituição, com idade igual ou superior a 18 anos, que concordaram voluntariamente em participar da pesquisa. A estrutura do curso de medicina é dividida em 12 períodos, os quais são estratificados em três ciclos: o básico, o clínico e o internato, e cada ciclo possui, em média, 180 alunos.

A estimativa amostral aleatória foi baseada em um terço dos alunos de cada ciclo do curso de medicina da instituição, totalizando n = 180 alunos, sendo 60 de cada ciclo e 15 de cada período. Foram excluídos os indivíduos com idade inferior a 18 anos, que não estão regularmente matriculados no curso de medicina da instituição, com formação prévia na área da saúde ou pertencentes à corporação de bombeiros, além de outros profissionais não citados que podem trabalhar diretamente com a morte. A justificativa para a determinação da faixa etária é a legalidade da autorização

para a entrevista, e a exclusão dos profissionais citados deve-se ao fato de que possuem conhecimento e convivência com o tema principal do trabalho, o que pode interferir na análise dos dados obtidos.

Foram respeitados e preservados os Direitos Humanos inerentes aos indivíduos participantes. Todos os dados e informações coletados estão estritamente de acordo com a Resolução 466/2012 e 510/16. Os dados coletados e analisados foram guardados por 5 anos pelos pesquisadores responsáveis por esta pesquisa e, posteriormente, serão destruídos conforme regem as normas de pesquisa com seres humanos.

Os dados recolhidos foram tabulados eletronicamente e, para a comparação, foi utilizado o Excel, a fim de analisar a prevalência de cada resposta. Anteriormente à coleta de dados, o questionário foi validado por um grupo de 10 acadêmicos de medicina de outras instituições de ensino, a fim de buscar uma abordagem completa e clara do assunto, com maior abrangência, objetividade e pertinência. Ao fim do questionário, os estudantes do grupo piloto tinham a possibilidade de expor potenciais equívocos e vieses do questionário, em uma pergunta aberta no próprio formulário (que foi excluída para o grupo teste). Após apreciação desse grupo, o instrumento foi reestruturado segundo as críticas e sugestões manifestadas por eles, para que fosse aplicado aos estudantes com o mínimo de erros possíveis.

O questionário, enquanto instrumento de coleta de dados, foi elaborado mediante consulta, leitura e análise prévia da bibliografia revisada, a qual aborda, basicamente, a visão dos médicos em relação à morte do paciente. As questões foram divididas em: a) área da identificação do aluno (siglas do seu nome, idade, sexo, período em que se encontra, ciclo e quantas vezes na semana tem contato com os pacientes) e b) área das indagações específicas sobre o tema proposto. O questionário foi realizado na plataforma online Google Forms, contendo apenas questões objetivas para maior praticidade e rapidez da coleta de dados, e enviado para os alunos por meio de grupos de cada sala em um aplicativo de mensagens. Para evitar viés, o questionário somente iniciava após a autorização do participante, ao aceitar as condições do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e finalizava com todas as perguntas respondidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas aos questionários foram obtidas durante o período de duas semanas, nas quais foram colhidas 15 respostas dos estudantes de cada período, alcançando 60 respostas por ciclo: básico, clínico e internato, totalizando 180 retornos (Tabela 1).

Destes, 75% não possuem componente curricular

abordando o tema e, caso houvesse, 69% mudariam a forma de encarar a morte de seus pacientes, sendo 35% certamente e 34% talvez. Para 31% dos participantes, tal temática não mudaria sua perspectiva, mesmo com a abordagem do tema. Em relação ao sentimento experimentado frente à morte de seus pacientes, a maioria respondeu “frustrado” e “impotente”, e a minoria afirmou “tranquilidade”, “incompetência” e “indiferença”.

Tabela 1. Dados gerais dos entrevistados.

Idade (média)		Sexo (%)	
23		Mulher	Homem
		64	36
Contato com o paciente / semana (%)			
Nunca	1x	2x	≥ 3x
15	20,6	7,3	57,1

No ciclo básico, 33% dos discentes se sentem “preparados” ou “totalmente preparados” para lidar com o passamento de seus pacientes, enquanto 67% se sentem “não preparados” ou “nem um pouco preparados”. Dentre esses, 52% nunca presenciaram esse momento em meio acadêmico, 46% já tiveram essa experiência, 2% já presenciaram um falecimento em outros contextos não relacionados à faculdade e 48% em ambas as circunstâncias.

No ciclo clínico, 52% já presenciaram o fim da vida de seus pacientes, 48% nunca vivenciaram essa situação, 26% já vivenciaram fora do meio acadêmico e 11% em ambas as ocasiões.

Quanto ao nível preparo para enfrentar essa conjuntura: 37% se consideram “preparados” ou “totalmente preparados”, 63% se sentem “não preparados” ou “nada preparados”. No internato, 32% já estiveram no momento do óbito durante a prática acadêmica, 7% em outro momento da vida e 53% em ambas as circunstâncias. Sobre estar preparado, 67% afirmaram se sentir “preparados” ou “totalmente preparados” para lidar com essa situação e 33% se consideram “não preparados” ou “nada preparados”.

Os resultados deste estudo fornecem uma visão abrangente sobre a percepção e preparação dos estudantes de medicina para lidar com a morte dos pacientes em diferentes etapas de sua formação

acadêmica. A coleta de dados, que resultou em 180 respostas, distribuídas equitativamente entre os ciclos básico, clínico e internato, revela padrões distintos de exposição e preparo para enfrentar a morte, bem como as lacunas no currículo acadêmico relacionado a essa temática.

A partir da análise das respostas obtidas nos questionários, observa-se que 75%, a maioria dos estudantes de medicina avaliados, não possuem um componente curricular que aborde a percepção do aluno frente às situações de morte e morrer de seus pacientes. Paralelamente a isso, 69% dos participantes responderam que, caso houvesse um componente, sua forma de encarar a morte mudaria “certamente” ou “talvez”, sendo 35% e 34%, respectivamente. Enquanto a menor parte, 31%, alegou que, mesmo com a abordagem do conteúdo na grade curricular, não haveria alteração de sua perspectiva. No mesmo cenário, os questionários também mostraram que grande parte dos discentes se sentem “impotentes” e “frustrados” em maior magnitude, sendo os sentimentos “tranquilidade”, “incompetência” e “indiferença”, citados por uma menor parcela de estudantes, conforme mostra a Figura 1.

A maioria dos estudantes relatou sentir-se “frustrado” e “impotente” diante da morte de um paciente, sentimentos que são compreensíveis, dada a natureza emocio-

nalmente desafiadora dessa experiência. A minoria que se sentiu "tranquilo", "incompetente" ou "indiferente" indica uma variabilidade na resposta emocional, que pode ser influenciada por fatores pessoais, nível de maturidade emocional ou experiências prévias.

Essa diversidade de sentimentos aponta para a ne-

cessidade de apoio psicológico e emocional contínuo durante a formação médica. A implementação de programas de suporte psicológico e o desenvolvimento de habilidades de enfrentamento podem ser cruciais para ajudar os estudantes a gerenciar melhor as emoções associadas à morte dos pacientes, promovendo uma atitude mais resiliente e profissional.

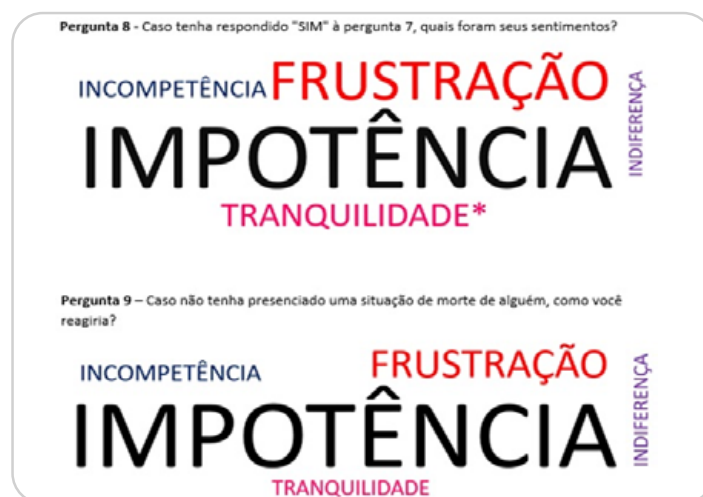


Figura 1. Representação gráfica escalonada, sendo a quantidade de respostas obtidas proporcional ao tamanho da palavra, evidenciando o sentimento de impotência entre os discentes, tanto em situações de morte já testemunhadas quanto na perspectiva de presenciá-la.

Ainda nesse contexto, notou-se que 52% dos acadêmicos do ciclo básico, mesmo nunca tendo presenciado qualquer situação de morte, afirmam sentir-se totalmente preparados para lidar com essa situação, computado 33%. Tal grupo foi classificado como “efeito Dunning-Kruger”: fenômeno pelo qual

indivíduos que possuem pouco conhecimento sobre um assunto acreditam saber mais que os outros, estando mais bem preparados, fazendo com que tomem decisões erradas e cheguem a resultados indevidos (Pennycook et al., 2017), conforme mostrado na Figura 2.

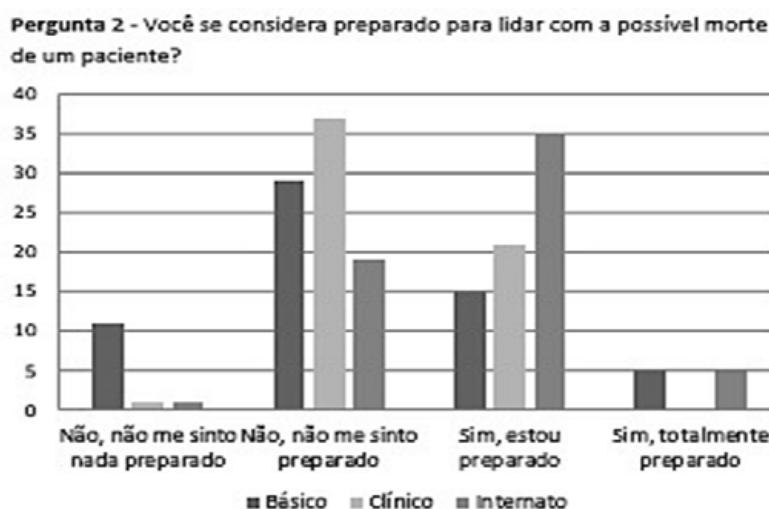
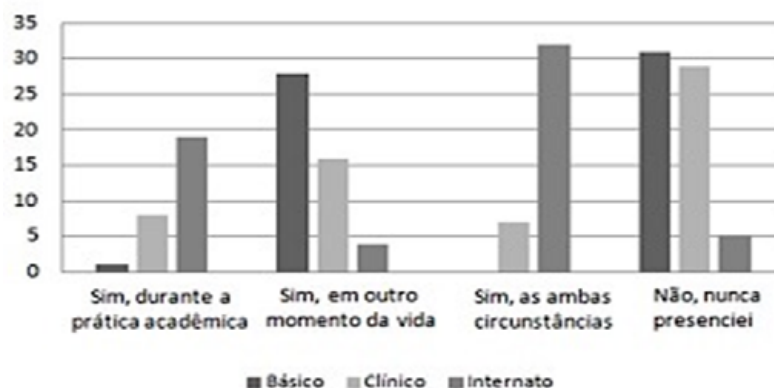


Figura 2. Comportamento dos estudantes de saúde diante dos questionamentos sobre o presenciar e seus preparos para encarar a morte de pacientes no decorrer do seu ciclo básico, clínico e internato durante o curso.

Pergunta 7 - Você já presenciou a morte de alguém durante a prática acadêmica ou em outro momento da vida?



Na Figura 2, observa-se o efeito Dunning-Kruger, mediante a análise comparativa das respostas obtidas a partir das perguntas 2 e 7, que correlacionam o preparo dos estudantes, divididos em ciclo básico, clínico e internato, frente ao contato com situações de morte.

O ciclo clínico, por sua vez, mostrou-se dividido. É notável que, provavelmente, isso se deve ao fato de que os estudantes estão mais experientes em relação ao básico, porém não tanto quanto os acadêmicos do internato. Assim, 37% se consideram preparados para lidar com a morte de seus pacientes, enquanto 63% não se sentem preparados. Vale ressaltar que, nessa fase do curso, o contato com o paciente é maior, mais de duas vezes por semana, de forma que 52% já presenciaram um falecimento, seja durante a prática acadêmica (8 pessoas), em outro momento da vida (16 pessoas) ou em ambas as circunstâncias (7 pessoas). Enquanto 29 alunos, 48%, nunca presenciaram qualquer situação de passagem.

A respeito do ciclo internato, fase do curso em que o contato prático do discente com o paciente é superior às abordagens teóricas, verificou-se que 32% já presenciaram o momento do óbito durante a prática acadêmica, 7% em outro momento da vida e 53% em ambas as circunstâncias. Enquanto 67% afirmaram estar preparados para lidar com essa situação e 33% não se consideram preparados. Esse resultado evidencia a necessidade de uma melhor abordagem dessa questão, já que são pessoas que possuem contato e já presenciaram a situação. Por isso, fica o entendimento de que a porcentagem de alunos que se sentem preparados para lidar com essa situação

deveria ser maior, pois, em menos de 2 anos (tempo de duração do ciclo), esses alunos serão os médicos que atuarão nas unidades de saúde, nos pronto-socorros e, até mesmo, nas UTIs.

A integração de experiências de vida e acadêmicas no currículo pode ser uma estratégia para aumentar a exposição e, conseqüentemente, a preparação dos estudantes. Programas de voluntariado, estágios extracurriculares e a inclusão de testemunhos de profissionais experientes podem complementar a formação tradicional e proporcionar uma preparação mais robusta.

CONCLUSÃO

Apesar de existir uma interpretação de que as reações de cada indivíduo são independentes dessas aprendizagens, é possível que a abordagem na grade curricular de um componente temático que indague tal conteúdo ao longo do curso, de forma contínua e incisiva, possa mitigar os comportamentos negativos dos alunos nessas situações. Concomitantemente a isso, discussões de forma interdisciplinar dentro do ambiente acadêmico possibilitariam melhorar a aptidão e o enfrentamento dos estudantes diante de um cenário de morte e morrer de seus pacientes, diminuindo os sentimentos de frustração, impotência e incompetência, haja vista que este é um processo natural da vida. Além disso, todas essas abordagens citadas visam minimizar erros médicos por distanância, insegurança e imprudência.

Os resultados deste estudo destacam a necessidade

urgente de uma revisão curricular que inclua a temática da morte de forma mais abrangente e estruturada. A preparação inadequada para lidar com a morte pode ter implicações significativas não apenas para o bem-estar emocional dos futuros médicos, mas também para a qualidade do cuidado prestado aos pacientes e suas famílias.

A implementação de componentes curriculares específicos, combinada com suporte psicológico e experiências práticas diversificadas, pode ajudar a preencher as lacunas identificadas e preparar melhor os estudantes para enfrentar uma das realidades mais desafiadoras da prática médica. Investir na formação emocional e profissional dos futuros médicos é fundamental para garantir que eles possam prestar um cuidado compassivo e competente, mesmo nas situações mais difíceis.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, P. V. R.; VIEIRA, M. J. **A morte e o morrer: um olhar sobre a formação médica**. Brasília: UnB, 2004.
- ARANTES, A. C. Q. **A morte é um dia que vale a pena viver**. TEDx FMUSP, 2012. 18 minutos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ep354ZXKBes&feature=youtu.be>. Acesso em: 9 mai 2018.
- ALINE, M.; LUCIA, S. **O luto na medicina: implicações emocionais**. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- AZEREDO, S.; NARA, A. **História da morte na medicina**. São Paulo: Edusp, 2010
- AZEREDO, N. S. G.; ROCHA, C. F; CARVALHO, P. R. A. O enfrentamento da morte e do morrer na formação de acadêmicos de Medicina. **Revista brasileira de educação médica**. 35(1):37 – 43. 2011,
- BERNIERI, J.; HIRDES, A. **O preparo dos acadêmicos de enfermagem brasileiros para vivenciarem o processo morte-morrer**. Rio Grande do Sul; 2006. Monografia - a Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.
- CAMARAGO, A. P.; NUNES, L. M. F.; REIS, V. K. R.; BRESCHILIARE, M. F. P.; MORIMOTO, R. J.; MORAES, W. A. S. O ensino da morte e do morrer na graduação médica brasileira: artigo de revisão. **Revista Uningá**. 45(1): 44-51. 2015.
- EIZIRIK, C. L. **Aspectos psicológicos do enfrentamento da morte**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002
- FIGUEIREDO, R.; STANO, C. **Enfrentando a morte no hospital**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.
- FERREIRA, L. Formação médica e morte: uma análise crítica. **Revista brasileira de educação médica**, 2021.
- GOMES, F.; LIMA, P. **A morte no currículo médico**. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- MARTA, C et al. **Educação médica e a morte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
- MARTA, G. N.; MARTA, S. N.; J. FILHO, A. O estudante de medicina e o médico recém-formado frente à morte e ao morrer. **Revista brasileira de educação médica**, 33 (3) : 416 – 427. 2009.
- MARQUES, R. A formação médica e o ensino da morte. **Revista de educação médica**, 2015.
- MACEDO, J. **Emoções subjetivas do acadêmico de medicina frente a morte do paciente**. Goiás; 2017. Mestrado [Dissertação] - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2017.
- MELLO, A. A. M; SILVA, L. C. A estranheza do médico frente à morte: lidando com a angústia da condição humana. **Rev Abordagem Gestalt**; 18(1): 52-60. 2012.
- NUNES, A. Preparação emocional na formação médica. **Jornal de psicologia médica**, 2017.
- SOUZA, A.; ANDRADE, L. Desafios no ensino sobre a morte. **Educação médica contemporânea**, 2018.
- OLIVEIRA, T.; SANTOS, M. **Cuidados paliativos e formação médica**. Belo Horizonte: UFMG, 2022.
- PEREIRA, M.; MARTINS, L. **A formação médica e a morte dos pacientes**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021.
- PENNYCOOK, G.; ROSS, R. M.; KOEHLER, D. J.; FUGELSANG, J.A. Dunning-Kruger effects in

reasoning: Theoretical implications of the failure to recognize incompetence. **Psychon bull.** 24:1774-1784. 2017.

RODRIGUES, P. **A humanização da medicina.** São Paulo: Atheneu, 2019;

SILVA, J. et al. Desafios da educação médica sobre a morte. **Educação em saúde**, 2023.

SILVA, M.; PEREIRA, J. Educação sobre cuidados de fim de vida. **Educação em saúde**, 2020.

Assistência de enfermagem ao lactante com cardiopatia congênita: revisão integrativa.

Hestéfani da Silva Calixto¹, Karina Leite Rangel¹, Larissa Pereira da Silva¹, Marieli Thomazini Piske Garcia²

Submissão: 4/12/2024

Aprovação: 28/02/2025

Resumo - A cardiopatia congênita (CC) é uma condição crônica com defeitos cardíacos e vasculares, e a enfermagem fornece cuidados essenciais, incluindo monitoramento e suporte emocional aos pais. O objetivo deste estudo foi analisar protocolos da enfermagem nos cuidados à cardiopatia para melhorar a qualidade de vida dos neonatos cardiopatas. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura utilizando as bases de dados BVS, Medline e Lilacs, no período de 2014 a 2024. Foram selecionados 09 artigos nas bases de dados que respondem à pergunta norteadora. Conclui-se que é de grande importância a presença do profissional de enfermagem nos cuidados ao lactente cardiopata, pois o mesmo será responsável pelo monitoramento de sinais vitais, bem como pelos cuidados do pós-operatório. Além dos cuidados ao lactente, a enfermagem também oferecerá suporte emocional aos pais destes internados na unidade de terapia intensiva.

Palavras-chave: Cardiopatias congênitas. Recém-Nascido. Lactente. Diagnóstico de enfermagem. Cuidados de enfermagem.

Nursing care for lactants with congenital heart path: integrative review

Abstract – The congenital heart disease (CHD) is a chronic condition with heart and vascular defects, nursing provides essential care, including monitoring and emotional support to parents. The objective of this study was to analyze nursing protocols in heart disease care to improve the quality of life of newborns with heart disease. This is an integrative review of the literature using the VHL, Medline and Lilacs databases, from 2014 to 2024. 09 articles were selected from the databases that answer the guiding question. It is concluded that the presence of nursing professionals in the care of infants with heart disease is extremely important, as they will be responsible for monitoring vital signs, as well as post-operative care and in addition to care for the infant, nursing will also offer emotional support for the parents of those admitted to the intensive care unit.

Keywords: Congenital heart diseases. Newborn. Infant. Nursing diagnosis. Nursing care.

¹ Acadêmicas do curso de Enfermagem da Faculdade Multivix Cariacica, Cariacica, ES

² Mestre em enfermagem, docente na Faculdade Multivix Cariacica, Cariacica, ES

INTRODUÇÃO

A cardiopatia congênita (CC) consiste em uma alteração no funcionamento do coração, ou seja, devido a defeitos anatômicos do coração e dos grandes vasos. A cardiopatia tem uma significativa relevância funcional, especialmente nos recém-nascido (RN), possuindo seus sinais de alerta, como, por exemplo, a dificuldade para respirar. A cardiopatia, sendo identificada de forma precoce, facilitará o diagnóstico. Geralmente, essa etapa ocorre ainda no período gestacional, pois é o período que possibilitará as intervenções terapêuticas adequadas, bem como a elaboração dos possíveis e futuros cuidados (Lafetá et al., 2024).

Durante as avaliações realizadas na consulta neonatal, a CC possui grupos fisiopatológicos evidentes no RN. Os grupos fisiopatológicos das CC neonatais incluem categorias como cianóticas com fluxo pulmonar diminuído, cianóticas com fluxo pulmonar aumentado, acianóticas com obstrução do fluxo ao ventrículo esquerdo e acianóticas com sobrecarga de volume, podendo também os recém-nascidos (RNs) com CC apresentar uma variedade de alterações fisiopatológicas, incluindo hipoxemia, hipoperfusão tecidual e disfunção miocárdica. Sendo assim, no nascimento, a história gestacional se torna primordial, pois permite identificar potenciais fatores de risco que possam afetar tanto a gestação quanto o desenvolvimento do bebê. Compreendendo o histórico médico da gestante, incluindo condições médicas pré-existentes, exposição a substâncias nocivas, medicamentos utilizados durante a gestação e histórico obstétrico, os profissionais de saúde podem tomar medidas preventivas e intervencionais para mitigar problemas que possam surgir durante a gravidez ou no parto (Hoffman, 1995; Damiano, 2020).

Existem neonatos que apresentam melhora espontânea e desenvolvem-se de forma saudável, embora, em casos mais avançados ou até mesmo graves, faça-se necessário o tratamento. Esse tratamento pode incluir intervenções cirúrgicas, e, de acordo

com cada caso, se torna possível optar pelo tratamento medicamentoso (Nettina, 2021).

No contexto brasileiro, a incidência de cardiopatia congênita é de 10 casos por mil nascidos vivos, totalizando aproximadamente 29 mil ocorrências anualmente. Registra-se uma taxa de mortalidade de cerca de 6% entre as crianças afetadas, ocorrendo antes do primeiro ano de vida, conforme dados do Ministério da Saúde (MS). Portanto, a prontidão no diagnóstico assume primordial importância para assegurar que crianças portadoras de cardiopatia recebam assistência apropriada de maneira tempestiva. O diagnóstico pré-natal de CC, realizado por meio da ecocardiografia fetal entre a 21ª e 28ª semana de gestação, revela-se essencial, sendo o único método capaz de identificar tais anomalias durante o período gestacional (SBC, 2020).

Os casos de óbitos envolvendo os recém-nascidos estão frequentemente associados à cardiopatia congênita. A incidência global estima-se que os registros do diagnóstico da cardiopatia aproximam-se de 130 mil casos. No Brasil, a incidência é por volta de 21 mil casos de neonatos submetidos ao tratamento cirúrgico (Ipemedede, 2022).

De acordo com Jesus (2017), o ato de cuidar envolve a humanização, que exige uma demanda de abordagem humanizada na área da saúde. Os profissionais de enfermagem que ofertam o cuidado não devem enxergar o paciente apenas considerando os procedimentos clínicos que são realizados para o tratamento ou cuidado, é preciso que exista um olhar humanizado voltado ao paciente, ou seja, é importante que o enfermeiro tenha uma visão holística do paciente. Destaca-se a importância da comunicação da enfermagem com o paciente, ou até mesmo com os pais dos recém-nascidos, pois a comunicação é uma etapa essencial na prática do cuidado de maneira humanizada.

O profissional de enfermagem que atua no ambiente pediátrico desempenha um papel crucial, por estar diariamente envolvido nos cuidados voltados para

lactantes e recém-nascidos. Isso acarreta uma grande responsabilidade no que se refere ao bem-estar desses pacientes. Portanto, é de grande importância que o enfermeiro seja devidamente capacitado para identificar os sinais e sintomas apresentados em determinadas doenças, possibilitando o diagnóstico precoce, que é essencial para melhorar o prognóstico e visa a melhor qualidade de vida desse paciente (Partelli; Gregório; Viana, 2023).

Assim sendo, o objetivo deste estudo é analisar protocolos de enfermagem nos cuidados à cardiopatia para melhorar a qualidade de vida dos neonatos cardiopatas.

MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura qualitativa. A revisão integrativa da literatura seguiu as etapas de formulação do problema, coleta de dados, avaliação dos dados, análise e interpretação, culminando na apresentação dos resultados. Em uma pesquisa qualitativa, nota-se alguns aspectos que são essenciais, tais como a capacidade de aplicação de métodos teóricos. A escolha desses métodos desempenha um importante papel, pois proporciona uma estrutura conceitual para a análise. A atenção a esses elementos é crucial para que seja possível captar as perspectivas dentro da pesquisa, facilitando assim o processo de conhecimento (Souza, Silva; Carvalho, 2010).

Dessa maneira, foi definido a pergunta norteadora: “qual o papel da enfermagem nos cuidados aos neonatos com cardiopatia congênita?”. O levantamento foi realizado pela internet, através da base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e National Library of Medicine (Medline via PubMed).

Como estratégia de busca, utilizou-se os descritores: Cardiopatias Congênitas, Recém-Nascido, Lactente, Diagnóstico de Enfermagem, Cuidados de Enfermagem, nos idiomas inglês e português com o operador

booleano “AND” e “OR”. A seleção do material ocorreu no período de maio e junho de 2024.

Os critérios de inclusão foram: produções científicas publicadas no período de 2014 a 2024, no idioma português e inglês, disponíveis eletronicamente na íntegra e que absorve o tema da pesquisa, sem levar em conta a metodologia aplicada na pesquisa. Os parâmetros de exclusão foram: relatos de caso, dissertação de mestrado, tese de doutorado e aqueles nos quais o resumo não ficasse disponível na plataforma de busca online.

A revisão foi realizada por duas pesquisadoras experientes em estudos de revisão, que realizaram, de forma independente, a seleção dos estudos a partir da análise dos títulos, resumos e textos completos das publicações. Para a seleção dos artigos, realizou-se, primeiramente, a leitura dos títulos e resumos detalhados das publicações selecionadas, com o objetivo de refinar a amostra de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

A coleta de dados permitiu a identificação de 132 estudos, dos quais 34 na base BVS, 17 na base Medline e 81 na Lilacs. Após a seleção, os estudos foram codificados com uma sequência alfanumérica (A1, A2, A3, e assim sucessivamente), a fim de facilitar a identificação.

Em seguida, foi elaborado um formulário de coleta de dados, contendo informações sobre: autor/ano, revista na qual foi veiculado, objetivo e fontes de dados. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e, para a tabulação e interpretação, os dados coletados foram organizados através do programa Microsoft Excel 2010 e dispostos em tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca realizada com os descritores nas bases de dados, obteve-se, no total, 132 artigos, onde 34 na BVS, 81 na Lilacs e 17 na Medline. Foram selecionados 42 artigos para análise na íntegra e, após

análise completa do conteúdo, 33 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de avaliação, restando, assim, 9 artigos (Figura 1).

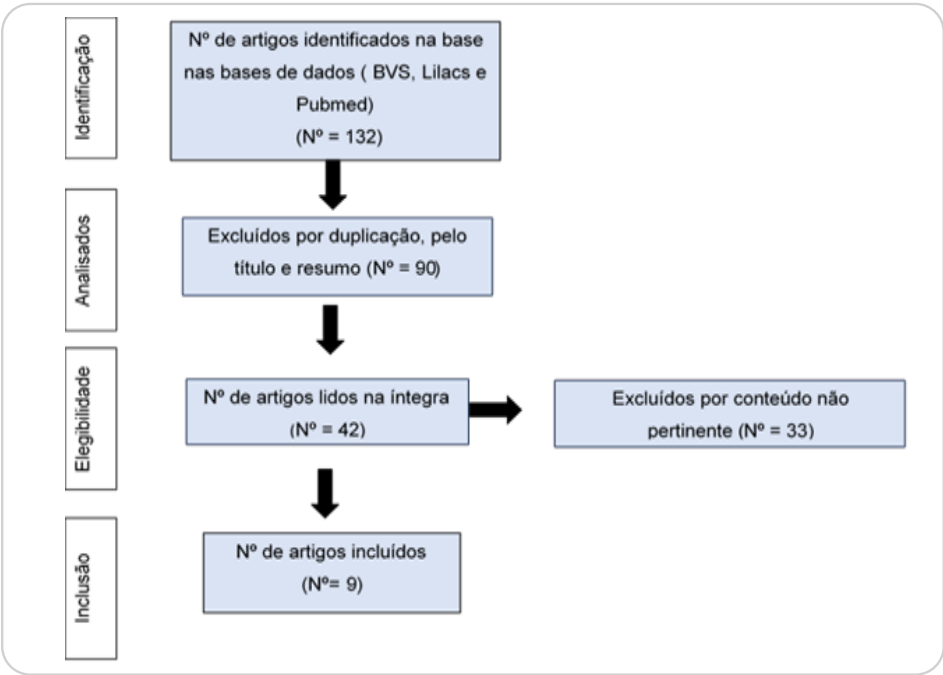


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos. Cariacica, 2024.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Os artigos foram dispostos e codificados com uma sequência alfanumérica (A1, A2, A3, A4 e A5) com o intuito de facilitar a identificação. Os dados informados trazem informações relevantes a respeito do objetivo de cada estudo, tais como nome, título dos artigos, autores, ano de publicação, objetivo dos artigos e revista de publicação. Assim sendo, no que se diz respeito ao tema, elaborou-se a síntese dos artigos encontrados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Levantamento dos artigos sobre o papel da enfermagem nos cuidados aos neonatos com cardiopatia congênita. Cariacica, 2024.

	Título	Autores	Ano	Revista	Base de dados	Objetivo
A1	Cuidados da enfermagem neonatal ao bebê com cardiopatia congênita: revisão integrativa	Magalhães, S. S da et al.	2015	Brazilian journal of nursing	BVS	Buscar evidências disponíveis na literatura sobre os cuidados de enfermagem aos recém-nascidos com cardiopatia congênita em unidades neonatais.
A2	The effect of critical care nursing and organizational characteristics on pediatric cardiac surgery mortality in the United States	Hickey, P. A et al.	2014	Journal of Nursing Administration	Medline	This study explored pediatric critical care nursing and organizational factors that impact in-hospital mortality for cardiac surgery patients across children's hospitals in the United States.

A4	Newborn Congenital Heart Disease Screening Using Pulse Oximetry: Nursing Aspects	Hom, L. A; Martin, G. R	2016	Review Article	BVS	Congenital heart disease (CCHD) is the most common birth defect. Screening for the most critical forms (CCHD) using pulse oximetry was added to the Recommended Uniform Screening Panel in the United States in 2011.
A5	Atuação da enfermagem no planejamento da assistência ao recém-nascido com anomalias congênitas	Pereira, J. A. S. et al.	2021	Revista Nursing	LILACS	Destacar a importância da atuação de enfermagem no planejamento da assistência ao recém-nascido de alto risco com anomalia congênita.
A6	A post-operative feeding protocol to Improve outcomes for neonates with critical Congenital heart disease	Newcombe, J.; Fry-Bowers, E.	2016	Journal of Pediatric Nursing	Medline	Neonates with critical congenital heart disease (CCHD) are vulnerable to malnutrition during the post-operative period due to hypermetabolism and hypercatabolism.
A7	Diagnósticos e cuidados de enfermagem ao neonato com cardiopatia congênita	Lima, T. G et al.	2018	Ver Cardiol Estado de São Paulo	LILACS	Define-se como cardiopatia congênita as malformações anatômicas do coração e dos grandes vasos, presentes no nascimento. Trata-se do problema congênito mais comum e uma das principais causas de morte entre as malformações.
A8	Critical care nursing's impact on pediatric patient outcomes	Hickey, P. A et al.	2016	Ann Thorac Surg	Medline	Previous studies have demonstrated the effect of adult nursing skill mix, staffing ratios, and level of education on patient deaths, complication rates, and failure to rescue (FTR).
A9	Ebstein anomaly: an overview for nursing	Johnstad. C. M et al.	2015	Journal of Pediatric Nursing	BVS	Ebstein anomaly is a rare congenital heart defect. Many nurses have probably never encountered this anomaly, with very few able to accurately depict the pathological anatomy of the condition.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

O A1 descreve de forma abrangente os cuidados de enfermagem neonatal para RN com CC, destacando a importância da atuação dos enfermeiros nesse contexto crítico da saúde neonatal. Ressalta a importância da educação continuada dos enfermeiros para garantir que estejam atualizados sobre as melhores práticas e tecnologias disponíveis para o cuidado de bebês com CC, incluindo treinamento em técnicas avançadas de suporte vital neonatal e manejo de dispositivos médicos específicos (Magalhães; Queiroz; Chaves, 2016). A condição desafiadora da CC demanda cuidados especializados desde os primeiros momentos de vida do RN. Os enfermeiros desempenham um papel crucial ao fornecer cuidados que não só abordam as necessidades físicas do RN, como monitoramento cardíaco e administração de medicamentos, mas também oferecem suporte emocional e educacional aos pais. Eles desempenham um papel

essencial na coordenação do cuidado interdisciplinar, trabalhando em estreita colaboração com cardiologistas pediátricos, cirurgiões cardíacos e outros profissionais de saúde (Guimarães Thyanne et al., 2016) e também da educação contínua para alcançar o melhor resultado possível para esses pacientes vulneráveis (Lafetá et al., 2024).

O A2 descreve o impacto da enfermagem de cuidados críticos e das características organizacionais na mortalidade de cirurgia cardíaca pediátrica nos Estados Unidos. O estudo enfatiza a importância não apenas da competência clínica dos enfermeiros de cuidados críticos, mas também do apoio organizacional e de um ambiente de trabalho seguro e colaborativo para melhorar os resultados dos pacientes pediátricos submetidos a cirurgia cardíaca. A enfermagem de cuidados críticos desempenha um papel

importante na prestação de cuidados intensivos a crianças submetidas a cirurgias cardíacas, que frequentemente envolvem procedimentos complexos e de alto risco. Os enfermeiros de cuidados críticos são encarregados de monitorar de perto os sinais vitais, administrar medicamentos, gerenciar dispositivos médicos avançados e oferecer apoio emocional tanto às crianças quanto às suas famílias durante o período pré-operatório e pós-operatório (Hickey et al., 2014).

A experiência e as habilidades desses profissionais podem influenciar diretamente os resultados dos pacientes, como a disponibilidade de recursos, a carga de trabalho dos enfermeiros, a relação enfermeiro-paciente e o ambiente de trabalho, podem impactar a qualidade dos cuidados fornecidos. Uma equipe de enfermagem bem treinada, adequadamente dimensionada e em um ambiente de trabalho favorável pode contribuir significativamente para a redução da mortalidade e complicações pós-operatórias em pacientes pediátricos submetidos a cirurgia cardíaca (Hoffman, 1995; Damiano, 2020).

No A3, se discute a importância do cuidado pré-operatório em neonatos com CC, um estágio crucial no tratamento desses pacientes vulneráveis. Esse cuidado é essencial para assegurar a estabilidade dos bebês antes da cirurgia cardíaca, sendo os enfermeiros fundamentais nesse processo (Tran et al., 2015). Durante o período pré-operatório, os enfermeiros realizam diversas atividades, como monitorização dos sinais vitais, administração de medicamentos, garantia de nutrição adequada, controle da temperatura corporal e apoio emocional aos pais. Portanto, destaca-se a contribuição vital dos enfermeiros na preparação dos neonatos com CC para a cirurgia cardíaca, destacando seu papel no sucesso do procedimento e no bem-estar geral do paciente e de sua família (Almeida; Reis, 2021).

O A4 descreve o rastreamento de CC críticas em recém-nascidos por meio da oximetria de pulso, com ênfase nos aspectos relacionados à enfermagem. Em suma, enfatiza-se o papel importante da enfermagem no rastreamento precoce dessas anomalias cardíacas e na melhoria dos resultados dos pacientes (Hom; Martin, 2016). O rastreamento visa identificar precocemente anomalias cardíacas graves, permitindo intervenções oportunas e melhorando os resultados dos pacientes. Os enfermeiros desempenham um importante papel na implementação do

rastreamento, aplicando os sensores de oximetria, monitorando os resultados e interpretando os dados, além de comunicar os resultados aos médicos e aos pais, oferecendo apoio emocional e educacional. Destaca-se a importância do treinamento contínuo dos enfermeiros para garantir eficácia e precisão no procedimento, bem como a coordenação interprofissional para uma abordagem integrada ao rastreamento de cardiopatias congênicas críticas em RNs (Hockenberry; Wilson; Rodgers, 2018).

Os artigos A5 e A7 aborda a atuação da enfermagem no planejamento da assistência ao recém-nascido com anomalias congênicas, destacando o papel dos enfermeiros na coordenação e prestação de cuidados abrangentes e especializados a esses pacientes vulneráveis (Lima; Silva; Siqueira, 2018; Pereira et al; 2021). O artigo também destaca a importância da educação continuada dos enfermeiros para garantir que estejam atualizados sobre as melhores práticas e protocolos de cuidados para neonatos com CC. Mostra que os enfermeiros devem estar preparados para lidar com uma variedade de condições complexas e para fornecer cuidados de alta qualidade em um ambiente frequentemente desafiador (Gaíva; Scochi, 2004).

O A6 apresenta um protocolo de alimentação pós-operatória para melhorar os resultados em neonatos com cardiopatia congênita crítica, destacando a contribuição da enfermagem na implementação e execução desse protocolo para garantir uma recuperação adequada e otimizada (Newcombe; Bowers, 2016). O trabalho dos enfermeiros é fundamental na implementação do protocolo de alimentação pós-operatória, que pode incluir orientações sobre o tipo de alimentação, frequência, volume e monitoramento dos sinais de intolerância alimentar. Eles estão envolvidos na avaliação contínua do estado nutricional do neonato, na administração de alimentação enteral ou parenteral conforme necessário e na detecção precoce de complicações relacionadas à alimentação (Soares et al., 2022).

O A8 descreve o impacto da enfermagem de cuidados críticos nos resultados dos pacientes pediátricos, destacando a influência positiva dos enfermeiros especializados nessa área na melhoria dos resultados e na qualidade do cuidado (Hickey et al., 2016). Os enfermeiros de cuidados críticos desempenham um papel muito importante na prestação de cuidados in-

tensivos a pacientes pediátricos, que frequentemente estão em condições graves e requerem monitoramento constante e intervenções terapêuticas complexas. Eles são responsáveis por realizar avaliações contínuas, monitorar sinais vitais, administrar medicamentos, gerenciar dispositivos médicos e fornecer suporte emocional tanto aos pacientes quanto às suas famílias (Hockenberry; Wilson; Rodgers, 2018).

No A9 há uma discussão geral da Anomalia de Ebstein, destacando a importância da enfermagem no cuidado e na gestão dessa condição cardíaca congênita complexa. Os enfermeiros têm um papel importante no cuidado de pacientes com Anomalia de Ebstein, fornecendo suporte emocional, educacional e clínico tanto para os pacientes quanto para suas famílias. Eles estão envolvidos na educação dos pacientes sobre sua condição, explicando os sintomas, complicações potenciais e o plano de tratamento. Além disso, os enfermeiros monitoram de perto os sinais vitais dos pacientes, acompanham a resposta ao tratamento e ajudam a gerenciar os sintomas. Eles também desempenham um papel importante na coordenação do cuidado interdisciplinar, trabalhando em estreita colaboração com cardiologistas, cirurgiões cardíacos e outros profissionais de saúde para garantir um plano de cuidado abrangente e integrado (Johnstad; Fernandes; Fernandes, 2015).

CONCLUSÃO

A análise abrangente dos artigos destacou a importância da enfermagem neonatal e de cuidados críticos no manejo das CC em neonatos. Ressalta-se o papel vital dos enfermeiros na coordenação do cuidado interdisciplinar, no suporte emocional aos pacientes e suas famílias, e na implementação de protocolos de cuidados pré e pós-operatórios. Além disso, salientou-se a necessidade de educação continuada para garantir que os enfermeiros estejam atualizados sobre as melhores práticas e tecnologias disponíveis, visando sempre à melhoria dos resultados e à qualidade de vida dos pacientes.

Outro aspecto relevante é a importância da colaboração interdisciplinar e das características organizacionais favoráveis para otimizar os resultados dos pacientes pediátricos submetidos a cirurgia cardíaca. Tanto a competência clínica dos enfermeiros de cuidados críticos quanto o apoio organizacional e

o ambiente de trabalho seguro foram identificados como elementos cruciais para a redução da mortalidade e complicações pós-operatórias. Esse reconhecimento reforça a necessidade de investimentos em treinamento especializado e na criação de condições propícias para o exercício da enfermagem em ambientes hospitalares.

Observa-se a necessidade de reconhecer e valorizar o papel da enfermagem em todas as etapas do cuidado aos pacientes com CC, desde a identificação precoce até o acompanhamento pós-operatório. A atuação proativa dos enfermeiros não só melhora os resultados clínicos, mas também promove o bem-estar global dos pacientes e suas famílias, reforçando a importância de investir em educação continuada e em um ambiente de trabalho propício para garantir uma assistência de qualidade e humanizada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P.; REIS, A.T. **Enfermagem na prática materno-neonatal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

IPEMEDE. **Cardipatia congênita**: Sintomas, causas, incidências e tratamentos. Ipemed, 2022. Disponível em: https://www.ipemed.com.br/blog/cardiopatiacongenita?utm_source=google&utm_medium=organic. Acesso em: 29 abr. 2024.

DAMIANO, A. P. **Pediatria atualize-se**: Cardiopatias congênitas. Portal de Educação Continuada da Sociedade de Pediatria de São Paulo-SPSP. São Paulo, n.6, p.410, nov.dez. 2020.

GAIVA, M.A.M.; SCOCHI, C.G.S. Processo de trabalho em saúde e enfermagem em UTI neonatal. **Revista latino-americana de enfermagem**, v.12, n. 3, jun. 2004.

GUIMARÃES, T.L.F.; GUIMARÃES, W. S. G.; ALFAIA, A. P. B. B.; TELES, S. R. S. Diagnóstico tardio de tetralogia de Fallot: Relato de caso. **Revista de ciências da saúde da Amazônia**, n. 2, dez. 2016.

HICKEY, P. A et al. The effect of critical care nursing and organizational characteristics on pediatric cardiac surgery mortality in the United States. **Journal of nursing administration**, Wolters kluwer health, v.44, n.10, p.637-644, oct. 2014.

- HICKEY, P. A et al. **Critical care nursing's impact on pediatric patient outcomes**. The society of thoracic surgeons, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.03.019>
- HOCKENBERRY, M. J.; WILSON, D.; RODGERS, C.C. **Fundamentos de enfermagem pediátrica**. 10. E d. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- HOFFMAN, J.I. Incidence of congenital heart disease: II. **Prenatal incidence**. *Pediatric Cardiol*, v.16, p. 103-113, maio 1995.
- HOFFMAN, J. I., KAPLAN, S.; LIBERTHSON, R.R. Prevalence of congenital heart disease. *Am heart J*, mar. 2004.
- HOM, L.; MARTIN, G. **Newborn critical congenital heart disease screening using pulse oximetry: nursing aspects**. 2016. v.33. Review Article-Children's National Heart Institute, District of Columbia, 2016.
- JESUS, L.C. A humanização do cuidado na terapia intensiva pelos profissionais de enfermagem. **Revista eletrônica atualiza saúde**. Salvador: v.5, n.5, p. 62-72, jun. 2017.
- JOHNSTAD, C. M.; FERNANDES, J. R. H.; FERNANDES, R. Ebstein anomaly: An overview for nursing. *Journal of pediatric nursing*, Elsevier, v.30, p.927-930, Aug. 2015.
- LAFETÁ, M. S. F.; SILVA, L. M.; DUARTE, P. D.; ANTÔNIO, B. H.; BREDER, P. N. Diagnóstico precoce das cardiopatias congênitas: uma revisão da literatura. **Revista Ibero-americana de humanidades, ciências e educação - Rease**, v.10, n.03, p.01-07, mar. 2024.
- LIMA, T. G.; SILVA, M. A.; SIQUEIRA, S. M. C. Diagnósticos e cuidados de enfermagem ao neonato com cardiopatia congênita. **Rev. Sociedade de cardiologia do Estado de São Paulo-SOCESP**, São Paulo: v.28, n.1, p.101-109, jan.2018.
- MAGALHÃES, S. S.; QUEIROZ, M. V. O.; CHAVES, E. M. C. Cuidados da enfermagem neonatal ao bebê com cardiopatia congênita: revisão integrativa. **Revista :online brazilian jornal of nursing**, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro: v.4, p.724-734, set. 2016.
- NETTINA, S. M. **Prática de enfermagem**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
- NEWCOMBE, J.; BOWERS, E. F. A. Post-noperative feeding protocol to improve outcomes for neonates with critical congenital heart disease. *Journal of pediatric nursing*, Elsevier, p. 01- 05, dec. 2016.
- PARTELLI, C. A. F.; GREGÓRIO, M. M.; VIANA, T. C. T. Assistência de enfermagem a criança com cardiopatia congênita: uma revisão integrativa. **Brazilian journal of surgery and clinical research-BJSCR**. Rondônia, Brasil: v. 41, n.1, p. 97-103, fev. 2023.
- PEREIRA, J. A. S et al. Atuação da enfermagem no planejamento da assistência ao recém-nascido com anomalias congênitas. **Revista Nursing**, MPM Comunicação, v.24, n.283, p.6622-6626, ago. 2021.
- SOARES, T. N.; RODRIGUES, L. G. S.; FERREIRA, J. M. B.; FEITOSA, K. M. P.; MATOS, L. K. B.; GALVÃO, M. M.; MARCENA, J. C.; VALOIS, R. C. Percepção do enfermeiro em relação a assistência de enfermagem ao recém-nascido cardiopata: revisão integrativa da literatura. **Research, society and development**, v.11, n.6, p. 1-15, abr. 2022.
- SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). **Cardiopatia congênita afeta 29 mil crianças e 6% morrem antes de completar um ano de vida**. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2020. Disponível em: <https://www.portal.cardiol.br/br/post/cardiopatia-cong%C3%AAnita-afeta-29-milcrian%C3%A7as-ano-e-6-morrem-antes-de-completar-um-ano-de-vida> Acesso em: 29 abr. 2024.
- SOUZA, M. T. S.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Revista Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.
- TRAN, Nhu N. **Cuidados pré-operatórios de neonatos com cardiopatia congênita**. National Library of Medicine-PubMed, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10233459/> Acesso em: 04 jun. 2024.

Acessibilidade em pontos turísticos: um estudo de caso no Convento da Penha, Vela Velha, ES.

Aloísio Emídio Teixeira¹; Marlon Duarte Sales¹, Yann Brito¹, Juliette Zanetti²

Submissão: 10/06/2024

Aprovação: 20/12/2024

Resumo - O fundamento básico da acessibilidade é a busca pela garantia de oportunidades iguais relacionadas à plena participação na vida cidadã para todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas. O artigo aborda a relevância da acessibilidade como um princípio fundamental para assegurar a isonomia de direitos e o integral exercício da cidadania para toda a sociedade, não considerando suas aptidões físicas. A legislação brasileira, representada pela Lei 13.146/2015, reconhece o cuidado das pessoas com mobilidade reduzida, sejam elas permanentes ou temporárias, e destaca o papel ativo dessas pessoas na sociedade. O objetivo do trabalho é realizar um estudo de caso para analisar a acessibilidade do Convento da Penha, Vila Velha, que é um ponto turístico icônico no estado do Espírito Santo, e identificar desafios relacionados à acessibilidade na área da portaria ao Campinho do Convento. No estudo, foram identificados pontos de uso comum, como calçadas, rampas, trajetos constituídos de paralelepípedos irregulares; banheiros e o transporte da portaria ao Campinho que não estavam adequadamente acessíveis a pessoas com mobilidade reduzida. Assim, o estudo aponta a necessidade de intervenções em engenharia para adequar esses espaços às normas de acessibilidade e às leis vigentes. A pesquisa conclui que adaptações são muito importantes para garantir o acesso adequado a pessoas com mobilidade reduzida, promovendo um ambiente mais inclusivo e democrático, cumprindo exigências legais e valorizando o patrimônio cultural. O artigo destaca a importância da justiça social e sugere análises futuras na área, das escadarias ao templo religioso, abrangendo a região da portaria e do Campinho do Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Palavras-chave: Acessibilidade. Mobilidade. Ponto turístico. Convento da Penha. NBR 9050.

Accessibility at tourist attractions: a case study at Convento da Penha, Vela Velha, ES

Abstract - The basic foundation of accessibility is the search for ensuring equal opportunities related to full participation in civic life for all people, regardless of their physical capabilities. The article discusses the significance of accessibility as a fundamental principle to ensure the equality of rights and the full exercise of citizenship for all members of society, regardless of their physical abilities. Brazilian legislation, as represented by Law 13,146/2015, recognizes the needs of individuals with reduced mobility, whether their condition is permanent or temporary, and emphasizes the active role these individuals play in society. The study focuses on the Convent of Penha, Vila Velha, ES, an iconic tourist destination in the state of Espírito Santo, and identifies challenges related to accessibility in the area, covering the entrance and the "Campinho". Throughout the case study, several common-use areas were found to be inaccessible to individuals with reduced mobility, such as sidewalks, ramps, paths made of irregular cobblestones, bathrooms and transport from the entrance to "Campinho", highlighting the necessity for engineering interventions to bring these spaces in line with accessibility standards and current laws. The research concludes that adaptations are essential to ensure proper access for individuals with reduced mobility, thereby promoting an inclusive and democratic environment, in compliance with legal requirements and while valuing cultural heritage. The article underscores the importance of social justice and suggests future analyses that extend from the stairways to the religious temple, going beyond the entrance area and the "Campinho" in Convento da Penha, Vila Velha ES.

Keywords: Accessibility. Mobility. Tourist attraction. Convento da Penha. NBR 9050

¹ Graduandos do curso de Engenharia Civil da Faculdade Multivix Vila Velha, Vila Velha, ES.

² Doutora em Eng. Civil, docente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Multivix Vila Velha, ES.

INTRODUÇÃO

O fundamento básico da acessibilidade é a busca pela garantia de oportunidades igualitárias relacionadas à plena participação na vida cidadã para todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas. Este conceito abrange um conjunto de condições que tornam possível o acesso e a utilização segura e autônoma de espaços, mobiliário, equipamentos urbanos, edifícios, meios de transporte, informações, sistemas tecnológicos e outros serviços e instalações disponíveis ao público, tanto em ambientes urbanos quanto rurais. Esta abordagem inclusiva é especialmente voltada para indivíduos com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2015).

A legislação brasileira, através da Lei 13.146/2015, que rege o Estatuto da Pessoa com Deficiência, estabelece que a pessoa com mobilidade reduzida possui, em qualquer razão, diminuição ou restrição da capacidade de locomoção, de coordenação motora ou da percepção, sendo permanente ou temporária em decorrência de acidentes, avanço da idade, doenças desenvolvidas, entre outras causas (Brasil, 2015). Conforme destacado por Santos (2012), estas pessoas desempenham um papel cada vez mais ativo na vida social e econômica. Além disso, os idosos, ao se aposentarem, passam a desfrutar de seu tempo livre com atividades gratificantes, como aulas de dança, caminhadas, prática de esportes em grupo ou individualmente, participação em viagens em pequenos grupos ou mesmo viagens individuais. Isso implica na necessidade de adaptações inclusivas que facilitem o acesso a diferentes espaços.

No entanto, em muitos locais históricos e culturais, a implementação de medidas de acessibilidade ainda representa um desafio significativo. De acordo com Ribeiro (2014), muitos centros históricos brasileiros apresentam cenários caracterizados por ruas íngremes, passeios estreitos e a constante disputa de espaço entre veículos automotores e pedestres.

A acessibilidade é fundamental para atender às necessidades de todos os visitantes, sejam eles turistas ou não. No contexto do turismo, essa preocupação torna-se ainda mais crucial, uma vez que 31% dos turistas viajam em busca da liberdade e da oportunidade de fazer o que desejam. A falta de acesso adequado ao ponto turístico pode resultar em desconforto para esses turistas, levando-os a não retornar

àquela região. Portanto, a acessibilidade desempenha um papel fundamental na satisfação do turista e na promoção de um destino turístico bem-sucedido (Teti, 2009).

Conforme o Ministério do Turismo (2023), uma pesquisa realizada em parceria com a Unesco apontou que mais de 50% das pessoas que possuem alguma deficiência já

deixaram de viajar em algum momento devido à falta da certeza de encontrar um ambiente com uma estrutura pelo menos acessível. Esta pesquisa também revelou que não apenas o ambiente físico precisa ser melhorado, mas também o atendimento dado a estas pessoas, uma vez que vários entrevistados relataram já terem sofrido algum tipo de discriminação durante viagens turísticas no Brasil.

Com base nessas informações, este estudo tem como objetivo identificar os desafios relacionados à acessibilidade na área de embarque de pessoas na portaria até o Campinho no Convento da Penha, Vila Velha, ES. Além disso, busca-se fornecer orientações e projetos de engenharia para melhorar e adaptar o local, ressaltando a importância da acessibilidade. Dessa forma, visa-se garantir que este icônico ponto turístico no estado do Espírito Santo seja acessível a todos os visitantes, independentemente de suas necessidades especiais.

MATERIAIS E MÉTODO

A seguir são apresentados o delineamento da área de estudo e a metodologia utilizadas no desenvolvido deste trabalho.

O estudo de caso foi realizado no Convento da Penha (Figura 1), um destacado marco turístico localizado na cidade de Vila Velha, no estado do Espírito Santo. Este destino é amplamente reconhecido como o mais visitado na região, atraindo uma ampla variedade de visitantes, desde peregrinos religiosos até aqueles em busca de vistas panorâmicas deslumbrantes do horizonte.

De acordo com Miranda (2018), o Convento da Penha é amplamente reconhecido como o monumento histórico mais significativo do estado, abrangendo a religiosidade e atraindo turistas independentemente de suas convicções religiosas.

Conforme informações do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, a arquitetura e a localização do Convento da Penha possuem um importante valor cultural e religioso, o que ajuda a explicar por que sua estrutura é cuidadosamente mantida e protegida contra quaisquer modificações substanciais. Existem diversas razões que justificam a preservação da arquitetura do Convento da Penha, podendo-se citar seu status como Patrimônio Histórico e Cul-

tural, seu significado religioso, a proteção legal que lhe é conferida e sua singularidade como expressão de identidade arquitetônica (Iphan, 2014).

Dessa forma, torna-se evidente a importância de preservar e proteger o Convento da Penha, não apenas como um tesouro histórico e cultural, mas também como um local de relevância religiosa significativa e uma expressão única de identidade arquitetônica.

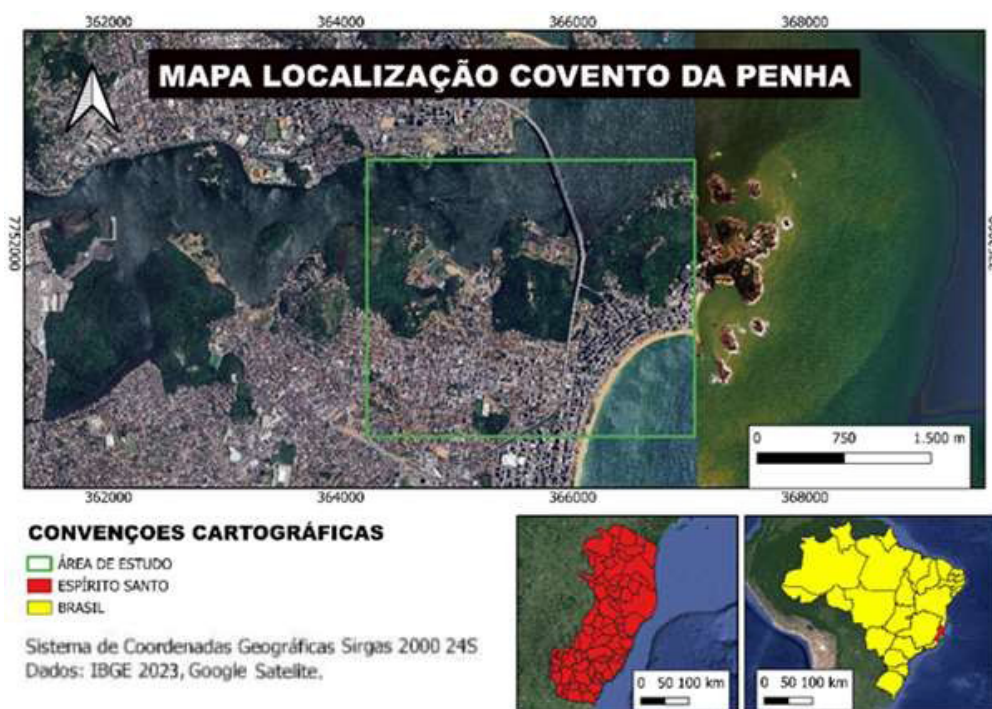


Figura 1. Mapa de localização Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Inicialmente, visitas ao Convento da Penha foram realizadas para coleta de dados. Essa coleta foi conduzida pelos membros do grupo por meio de observação direta, auxiliada por câmeras fotográficas e equipamentos de medição, como trenas e níveis de bolha.

A segunda etapa abrangeu uma pesquisa documental e revisão bibliográfica. O objetivo principal foi identificar as normas e leis vigentes que estabelecem os parâmetros de acessibilidade relacionados aos pontos críticos observados na primeira etapa. Neste estudo, a base normativa inclui os requisitos da NBR 9050:2020, os direitos estabelecidos no Decreto N°

5.296 de 02 de dezembro 2004 e resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (Contran).

Em seguida, procedeu-se à análise e comparação dos dados coletados nas etapas anteriores. Essa análise detalhada permitiu a identificação de algumas desconformidades observadas no local. Os dados de campo foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela legislação, com a finalidade de promover a acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Após a análise e comparação dos dados obtidos, os locais avaliados foram categorizados como “acessíveis” ou “não acessíveis”. Todos os elementos avaliados foram registrados em uma tabela que confrontará os resultados encontrados com os padrões normativos estabelecidos.

Por fim, foram feitas recomendações para correções e projetos de engenharia destinados a implementar as melhorias necessárias para atender aos parâmetros de acessibilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Transporte portaria e campinho

No acesso ao Convento da Penha, aos finais de semana, é necessário estacionar o veículo nas ruas adjacentes para permitir a entrada na área do campinho por meio do transporte disponibilizado pelo convento.

Para alcançar o ponto de embarque do veículo, o visitante necessita realizar um percurso com uma acentuada inclinação. Essa inclinação dificulta a passagem de cadeirantes, mesmo na presença de auxílio. Ainda, o trajeto carece de uma calçada com dimensões adequadas e piso tátil em toda sua extensão.

Outro desafio significativo verificado é a irregularidade da pavimentação das ruas, construídas com paralelepípedos de faces desiguais. Devido à rusticidade desse revestimento, ocorrem desníveis significativos entre as peças que o compõem, o que prejudica a mobilidade autônoma de pessoas com deficiência.

Conforme descrito pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9050:2020, a inclinação máxima para o transeunte deve ser de 8,33% para construções novas, podendo atingir até 12,5% para

locais já edificados que passaram por reformas de adequação. Além disso, a superfície deste caminho deverá ser a mais regular possível, de forma a não se tornar um obstáculo para os usuários. A norma também estabelece uma medida mínima de 1,20 metros para a largura de calçadas, uma inclinação lateral máxima de 3% e a instalação de pisos táteis para auxílio de pessoas com deficiência visual (ABNT, 2020).

Ao chegar no ponto de embarque, observou-se que, para o cadeirante acessar o interior do veículo, necessitava de auxílio de outras pessoas, que o colocassem no assento mais próximo da porta de acesso. O veículo de transporte, na época do estudo, não apresentava as estruturas adequadas para acomodar indivíduos com deficiência de locomoção ou cadeirantes.

Com base na resolução do Contran Nº 961 de 17 de maio de 2022, que estabelece critérios técnicos de acessibilidade no transporte de passageiros com deficiência ou mobilidade reduzida, os veículos destinados ao serviço de transporte coletivo de passageiros devem ser fabricados ou adaptados para incorporar características de acessibilidade (Brasil, 2022). Essa resolução tem como referência a NBR 14022:2011, que orienta as modificações necessárias nos veículos durante o processo de fabricação ou adaptação. A principal característica exigida é a presença de uma plataforma elevatória veicular, cujo objetivo é elevar os passageiros em cadeiras de rodas ou com outras deficiências para o interior do veículo (ABNT, 2011). A Tabela 1 apresenta informações resumidas sobre essas diretrizes.

Tabela 1. Comparativo dos locais encontrados de acesso ao veículo de transporte - portaria x campinho, rampa de acesso – local de embarque e veículo de transporte, com as orientações da normativa vigente NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Local	Crítérios avaliados	Dados verificados	Orientação NBR 9050:2020	Conclusão
Acesso ao veículo de traslado: portaria x campinho	Calçada pedestre	Calçada com pontos com 67cm de largura, sem piso tátil e irregular	Passeio com largura mínima de 1,20m com instalação de piso tátil	Não conforme
	Inclinação rua e passeio	Pontos com $i > 13\%$ e superfície completamente irregular	$i < 8,33\%$ para novas obras ou $i < 12,5\%$ para reformas	Não conforme
Rampa acesso local de embarque	Inclinação	Rampa com $i = 33\%$	$i < 8,33\%$ para novas obras ou $i < 12,5\%$ para reformas	Não conforme
Veículo transporte	Acesso	Não possui adaptações para acessibilidade	Possuir plataforma elevatória e acessórios para travamento da cadeira de rodas	Não conforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020 e dos dados observados no local, 2023.

Ponto de desembarque no campinho e trajeto até a escadaria

Após o desembarque do veículo que leva os passageiros à primeira estrutura turística do Convento, eles são deixados em um ponto próximo à lanchonete, na área conhecida como Campinho, onde frequentemente são realizadas as missas.

Neste local, identificou-se que a demarcação da área reservada para a parada do veículo de passageiros, em alguns casos é insuficientemente visível. Tal inconformidade pode confundir os visitantes não familiarizados com a logística do local, levando-os a acreditar que este é um ponto de parada, pela proximidade da lanchonete e de um dos mirantes.

O desembarque ocorre em uma calçada adequada de 1,30 metros, sem sinalização tátil. À medida que o pedestre segue nessa calçada em direção à lanchonete, depara-se com duas rampas próximas, com inclinação de 15% e 20%, respectivamente, acima do limite estabelecido pela normas, com larguras das calçadas de 1,10 metros, considerada insuficiente (Tabela 2). A norma ABNT NBR 9050:2020 orienta que a inclinação máxima permitida para aclives ou declives seja de 12,5%, com largura mínima para passeio de 1,20m (ABNT, 2020).

Chegando em frente à lanchonete, ao continuar a caminhada em direção às escadarias que levam ao templo religioso, o pedestre com mobilidade reduzida deve atravessar a rua que vem da portaria de entrada. Ao longo desta via, não foi encontrada sinalização que tornasse a travessia mais segura conforme prevê o Código de Trânsito Brasileiro: “os pedestres que estiverem atravessando a via sobre as faixas delimitadas para esse fim terão prioridade de passagem...” (Brasil, 2020).

Além da inadequada sinalização, ao cruzar a rua o pedestre com mobilidade reduzida enfrenta novamente dificuldades devido à falta de uma calçada em frente às vagas de estacionamento com dimensões adequadas para acomodar uma cadeira de rodas, uma vez que a largura é de 60 centímetros. Portanto, o visitante é forçado a seguir pelo espaço atrás dos carros estacionados, correndo o risco de ser atropelado por motoristas desatentos.

Ressalta-se que o piso do Campinho é revestido com paralelepípedos de faces irregulares, constituindo assim, um obstáculo significativo para a locomoção autônoma.

Comparando essas situações com as diretrizes da norma apresentada, verifica-se inconformidades (Tabela 2).

Tabela 2. Comparativo dos locais encontrados de desembarques na região do Campinho e trajeto até a escadarias de acesso ao templo, com as orientações da normativa NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Locais avaliados	CrITÉRIOS	Dados verificados	Orientações das NBR 9050:2020 e CTB	Conclusões
Locais de desembarque na região do campinho	Calçada de Pedrestes	Calçada com trechos com 1,10 m de largura e sem piso tátil em toda a sua extensão.	Passeio com largura mínima de 1,20m com instalação de piso tátil.	Não conforme
	Inclinação da calçada de pedestre	Rampa com $i > 13\%$	$i < 8,33\%$ para novas obras ou $i < 12,5\%$ para reformas	Não conforme
Trajeto do local de desembarque até a escadaria de acesso ao templo	Travessia da rua	Ausência da faixa de pedestre para travessia	CTB art. 85 torna obrigatório a identificação dos locais de travessia da rua pelo pedestre, assegurando-lhe preferência	Não conforme
	Piso irregular	Piso revestido de paralelepípedos com superfície irregular	Superfície regular e sem obstáculos	Não onforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020, do CTB de 1997 e dos dados observados no local, 2023.

Rampa acesso aos banheiro e aos mirantes

A topografia acidentada do outeiro do convento gera diversas rampas de acesso aos ambientes do campinho, sendo elas: a rampa de acesso aos sanitários (anexo à lanchonete), e as rampas para acesso ao mirante São Francisco de Assis e mirante do Convento.

Para acessar os sanitários, é necessário descer até o pavimento inferior da lanchonete, o qual se conecta ao pavimento superior por meio de uma combinação de escada e rampa com piso antiderrapante, com uma largura de 1,50 metros. Essa rampa apresenta duas inclinações, sendo uma inicial de 11,66% e uma segunda, mais íngreme, de 16,66% no centro da rampa.

A rampa que leva ao mirante de São Francisco de Assis segue a topografia do local e possui uma inclinação aproximada de 6%. Entretanto, sua pavimentação é irregular e desnivelada, o que está em desconformidade com as normas técnicas. Por outro lado, o mirante do Convento é construído principalmente com pedra natural e possui apenas um guarda-corpo para contenção, tornando seu acesso desprovido de características acessíveis. A concepção desse mirante privilegia o livre acesso à rocha, proporcionando uma vista excepcional (Tabela 3 e 4).

Para avaliar a acessibilidade dessas rampas, diversos fatores foram considerados, incluindo o revestimento do piso, a largura da passagem, a inclinação, o número de patamares, o design dos corrimões e guarda-corpos, conforme detalhado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Comparativo do local encontrado na rampa de acesso aos sanitários com as orientações da normativa NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Locais avaliados	Critérios	Dados verificados	Orientações das NBR 9050:2020 e CTB	Conclusões
Rampa de acesso aos sanitários	Revestimento do piso	Piso antiderrapante e regular	Superfície regular sem obstáculo, piso antiderrapante com largura mínima de 1,20m a 1,50m com instalação de piso tátil	Não conforme
	Largura	1,5 m e sem piso tátil em toda a sua extensão	Largura mínima de 1,2 a 1,5 m com instalação de piso tátil	Não conforme
	Inclinação	Inicial de 11,66% e no centro de 16,66%	$i < 12,5\%$ para reformas	Não conforme
	Corrimão	92cm de altura, diâmetro de 5 cm, sem o prolongamento e união	Altura de 0,70 e 0,92m com diâmetro de 3 a 4cm e estar unidos. Prolongamento mínimo de 0,30m nas extremidades	Não conforme
	Guarda-corpo	1,0 metro de altura e 11 cm entre os fechamentos horizontais	1,0 metro de altura e 11 cm entre os fechamentos horizontais	Conforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020, do CTB de 1997 e dos dados observados no local, 2023.

Tabela 4. Comparativo do local encontrado na rampa de acesso ao Mirante São Francisco de Assis com as orientações da normativa NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Locais avaliados	Critérios	Dados verificados	Orientações das NBR 9050:2020 e CTB	Conclusões
Rampa de acesso ao Mirante São Francisco de Assis.	Revestimento do piso	Piso revestido de paralelepípedos com superfície irregular	Superfície regular sem obstáculo, piso antiderrapante com largura mínima de 1,20m a 1,50m com instalação de piso tátil	Não conforme
	Largura	1,2 m e sem piso tátil em toda a sua extensão	Largura mínima de 1,2 a 1,5 m com instalação de piso tátil	Não conforme
	Inclinação	6%	$i < 12,5\%$ para reformas	Conforme
	Número de patamares	0,0	1,0 patamar em cada 0,80m de altura percorrida	Conforme
	Corrimão	Não possui	Altura de 0,70 e 0,92m com diâmetro de 3,0 a 4,0cm e estar unidos. Prolongamento mínimo de 0,30m nas extremidades	Não conforme
	Guarda-corpo	Conforme a norma	1,0 metro de altura e 11,0 cm entre os fechamentos horizontais	Conforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020, do CTB de 1997 e dos dados observados no local, 2023.

Banheiro público anexo à lanchonete

Ao analisar a acessibilidade dos banheiros adjacentes à lanchonete, constatou-se que, dos quatro conjuntos disponíveis, apenas dois foram designados para atender às necessidades de pessoas com mobilidade reduzida. No entanto, apenas um desses dois conjuntos estava adequadamente sinalizado como banheiro acessível de uso feminino, enquanto o outro não possuía nenhuma identificação. A avaliação foi baseada em critérios estabelecidos pela ABNT NBR 9050:2020, que compara as instalações existentes com as exigências e medidas para um banheiro acessível (ABNT, 2020).

A NBR 9050:2020 oferece diretrizes detalhadas e dimensões necessárias para a concepção de banheiros acessíveis. Para auxiliar na criação de um projeto seguro e funcional, são apresentados a seguir os principais aspectos fundamentais a serem considerados:

- O principal objetivo é garantir um espaço amplo para a manobra da cadeira de rodas no banheiro, permitindo um giro completo de 360 graus. Para

isso, a dimensão mínima deverá ser de 1,50 x 1,70m com área livre de no mínimo 1,20m de diâmetro para manobra da cadeira de rodas. A porta de acesso deverá ter largura livre mínima de 0,80m e abertura para fora;

- Próximo ao vaso sanitário, deverão ser instaladas pelo menos quatro barras de apoio para que seja garantida a mobilidade em diferentes direções, no ato da transição da cadeira de rodas ao assento da bacia sanitária. Além disso, próximo ao lavatório, deverá haver o mínimo de duas barras de apoio;
- É importante que o alcance do acionamento da válvula sanitária, torneiras, barras de apoio, puxadores, fechaduras e demais acessórios esteja de fácil acesso, respeitando as alturas estabelecidas para cada caso. Além disso, é crucial garantir a inclinação no espelho de forma a torná-lo acessível;
- Para permitir a inserção de uma cadeira de rodas, os lavatórios devem oferecer um vão livre na sua parte inferior, possuindo altura máxima de 0,80m. Portanto, é recomendado instalar um lavatório com pedestal suspenso ou um lavatório sobre uma bancada com vão livre;
- Os pisos das instalações sanitárias ou comparti-

mentos de banho devem ser antiderrapantes e nivelados, não apresentando soleiras e irregularidades próximas à entrada. Além disso, é fundamental posicionar as grelhas e ralos longe da região onde ocorre a área de manobra.

Para conclusão e verificação da acessibilidade nos

sanitários, foram aferidas e analisadas as louças, os metais, as barras de apoio, abertura e dimensão da porta, piso e posicionamento dos acessórios. Com esses dados, foram constatadas inconformidades (Tabela 5).

Tabela 5. Comparativo do local encontrado nos sanitários acessíveis à lanchonete com as orientações da normativa NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Locais avaliados	CrITÉRIOS	Dados verificados	Orientações das NBR 9050:2020 e CTB	Conclusões
Sanitários acessíveis anexados à lanchonete	Identificação do banheiro	Apenas 1,0 banheiro apresenta identificação acessibilidade	Todos os espaços acessíveis devem ser sinalizados para permitir a identificação	Não conforme
	Medidas internas	Largura de 1,43m e comprimento de 1,65m	Mínimo de 1,50x1,70m com diâmetro livre para manobra da cadeira de rodas de 1,20m	Não conforme
	Porta de acesso	Dimensão de 0,80 x 1,20m e abertura para fora do ambiente	Largura livre mínima de 0,80m e abertura para fora	Conforme
	Revestimento do piso	Piso antiderrapante e nivelado	Piso antiderrapante e nivelado e ralo fora da área de manobra	Não conforme
	Louças sanitárias	Bacia sanitária e lavatório adaptado para pessoas com necessidades especiais (PNE)	Bacia sanitária e lavatório adaptado a PNE	Conforme
	Metais sanitários	Torneira e acionamento da descarga automática	Torneira e acionamento da descarga automática com fácil acionamento	Conforme
	Barras de apoio	WC 1) 2 barras de apoio de 0,80m sobre a bacia sanitária, sendo que uma está instalada na parede errada. WC 2) nenhuma barra de apoio instalada	Quantidade mínima de 6 barras de apoio instaladas conforme locais pré-determinados	Não conforme
	Interruptor de lâmpadas	Ambos posicionados a 1,10m do piso	Altura entre 0,60 e 1,0	Não conforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020, do CTB de 1997 e dos dados observados no local, 2023.

Estacionamento de veículos na área do Campinho

Nos sábados e domingos, dias com fluxo de visitantes maiores, a quantidade de veículos particulares autorizados a subir até a área do Campinho é limitada aos primeiros 50 carros que chegarem para a primeira missa. Após atingir esse limite, o acesso só é possível por meio dos veículos de transporte do próprio Convento da Penha. Uma exceção a essa regra é feita para os veículos que transportam cadeirantes,

que têm permissão para acessar o local durante todo o horário de funcionamento.

Analisando as 73 vagas de estacionamento demarcadas sobre o piso de paralelepípedos, verificou-se que nenhuma estava reservada para deficientes físicos ou idosos. Segundo as diretrizes estabelecidas pela Resolução 304 do Contran, é obrigatória a reserva de 2% do total de vagas para atendimento do público com deficiência (Brasil, 2008) e conforme a Lei 10.741 de 1º outubro de 2003, 5% do total de va-

gas para o público idoso (Brasil, 2003). Além disso, as vagas destinadas a esse fim devem ser devidamente sinalizadas e demarcadas com as marcações específicas, tanto na horizontal como na vertical, de

acordo com as normas da ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020). A Tabela 6 apresenta o resultado da verificação e um comparativo com as normas estabelecidas pelo Contran.

Tabela 6. Comparativo do local encontrado nos sanitários acessíveis anexados à lanchonete com as orientações da normativa NBR 9050: 2020 e CTB, Convento da Penha, Vila Velha, ES.

Locais avaliados	Crítérios	Dados verificados	Orientações das NBR 9050:2020 e resolução 304 Contran	Conclusões
Estacionamento o do Campinho	Quantidade de vagas	73 vagas convencionais e nenhuma exclusiva para pessoas com deficiência	2% de vagas exclusivas para pessoas com deficiência	Não conforme
	Sinalização vertical e horizontal para vagas de deficientes	Nenhuma sinalização de vagas para deficientes	Todas as vagas para deficientes devem ter sinalizações vertical/horizontal	Não conforme

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da NBR 9050:2020, do CTB de 1997 e dos dados observados no local, 2023.

Assim, a ausência de local apropriado para estacionar e facilitar o desembarque de veículo por parte de um cadeirante, em conformidade com as normas legais, torna a experiência daqueles que vão ao Convento com seus próprios carros mais desafiadora, evidenciando assim a necessidade de um olhar diferenciado, quanto aos critérios de mobilidade e acessibilidade para o local.

Relatório de adaptações e melhorias

No estudo, é constatada irregularidade, quando comparados os dados levantados em campo com o que estabelece a norma de acessibilidade e as legislações em vigor. Com base na análise desses resultados, pelo estudo sugere-se aprimoramento de estruturas no local, incluindo esboços de projetos arquitetônicos que incorporam as adaptações necessárias para promover a acessibilidade, sem comprometer a preservação das características históricas do local.

Transporte portaria x Campinho

Como solução para os problemas citados nas tabelas anteriores, considerando o grande impacto que a intervenção trará na estrutura existente devido à sua elevada inclinação, é viável que o percurso da van em casos especiais tenha seu ponto de partida deslocado. A proposta é a criação deste ponto “especial”

na calçada que antecede a passagem pelo portal de entrada do Convento, uma vez que ela possui largura de 2,20 metros, inclinação de 6,66% e sinalização tátil conforme prevê a NBR 9050:2020. A partida neste ponto somente aconteceria quando houvesse cadeirantes para o embarque.

Em paralelo, uma ação necessária seria a instalação de uma plataforma elevatória no veículo de transporte de passageiros. Isso garantiria que o cadeirante não precisasse deixar a cadeira de rodas para entrar no veículo. Vale destacar que sistemas semelhantes já estão em uso nos ônibus públicos da Grande Vitória, demonstrando sua viabilidade e eficácia.

Dessa forma, essas propostas buscam não apenas atender às necessidades de acessibilidade, mas também promover um transporte mais inclusivo e conveniente para todos os visitantes, sem comprometer a integridade histórica do local.

Ponto de desembarque no Campinho e trajeto até a escadaria

Ao percorrer a área do Campinho, fica evidente a necessidade de realizar adaptações. Isso inclui a ampliação das larguras das calçadas, a correção das inclinações transversais e longitudinais em determinados trechos, e a instalação de piso tátil em toda a sua extensão. Somado a isso, também se faz neces-

sário implantar uma faixa de pedestres para facilitar a travessia da rua que se estende a partir da portaria. Paralelamente, é essencial criar um trecho de calçada que conectará o término da faixa de pedestres ao portal que dá acesso às escadarias que levam ao templo.

Essas intervenções visam aprimorar significativamente a acessibilidade e a segurança na área, garantindo que todos os visitantes possam desfrutar do espaço de forma igualitária. A implementação de piso tátil e a criação de faixas de pedestres não apenas atendem às normas de acessibilidade, mas também contribuem para uma experiência mais inclusiva e acessível para todos.

Ambas as soluções estão contidas na Figura 3, a qual será apresentada no final do tópico.

Rampa de acesso aos banheiros e aos mirantes

Na Figura 2, será proposto uma nova geometria para as rampas de forma a permitir o atendimento às orientações quanto à sua inclinação, largura e adequação dos corrimões de apoio. Em ambas as situações, a inclinação máxima será de 8,33% com patamar a cada 10 metros de rampa, o que dará mais conforto ao usuário de mobilidade reduzida.

Banheiro público anexo à lanchonete

Com o objetivo de regularizar os elementos que atualmente não estão em conformidade nos banheiros acessíveis, é listado abaixo os acessórios e louças que são necessários, conforme estipulado pela norma ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020). Em seguida, a Figura 2 ilustra a disposição de cada componente. Para cada banheiro individual acessível, é imprescindível incluir:

1. Três barras fixas, próximas à bacia sanitária, com capacidade mínima de 150kg cada, sendo duas horizontais e uma vertical;
2. Duas barras fixas na disposição vertical, localizadas próximas ao lavatório, com capacidade mínima de 150kg;
3. Uma bacia sanitária adaptada para cadeirantes com acionamento de descarga facilitado;
4. Um lavatório suspenso ou com coluna suspensa que possibilite o cadeirante a aproximação ao mesmo, contendo torneira de pressão de fácil acionamento;
5. Porta de acesso com largura mínima livre de 0,80 metro;
6. Acessórios como papeleiras e saboneteiras, além do interruptor de acionamento da lâmpada, instalados a uma altura máxima de 1 metro;
7. Placas de identificação de banheiro acessível.

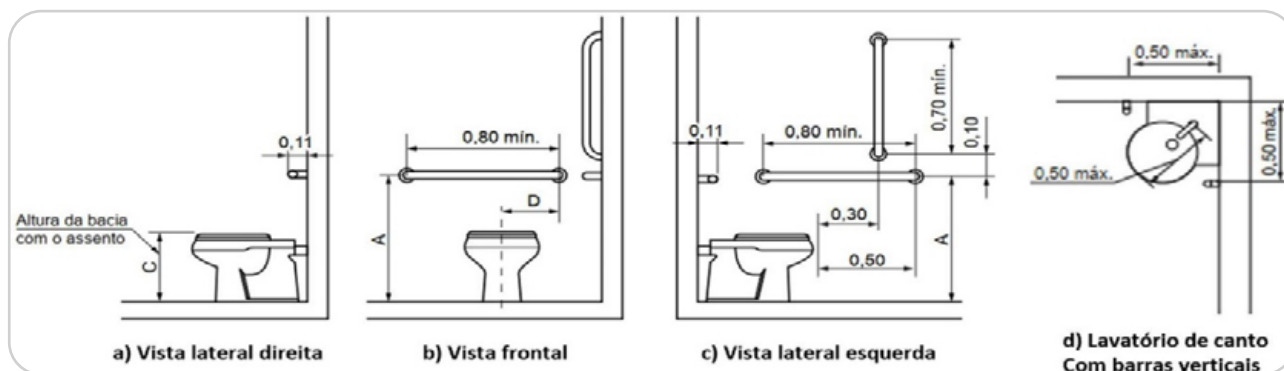


Figura 2. Banheiro acessível.

Fonte: ABNT (2020).

Estacionamento de veículos na área do Campinho

Atendendo às quantidades mínimas estabelecidas pelo Contran, sugere-se o redimensionamento das vagas de estacionamento existentes na área do Campinho (Figura 3), de forma a resguardar não somente as vagas destinadas às pessoas com necessidades especiais, como também as vagas destinadas às pessoas idosas.

Para uma representação mais clara das áreas sujeitas às adaptações sugeridas, a Figura 3 mostra o plano de implantação da área do Campinho, com todas as regiões que requerem alterações destacadas em cinza. Além disso, a disposição das vagas de estacionamento foi reconfigurada para promover uma circulação mais eficiente dos veículos.

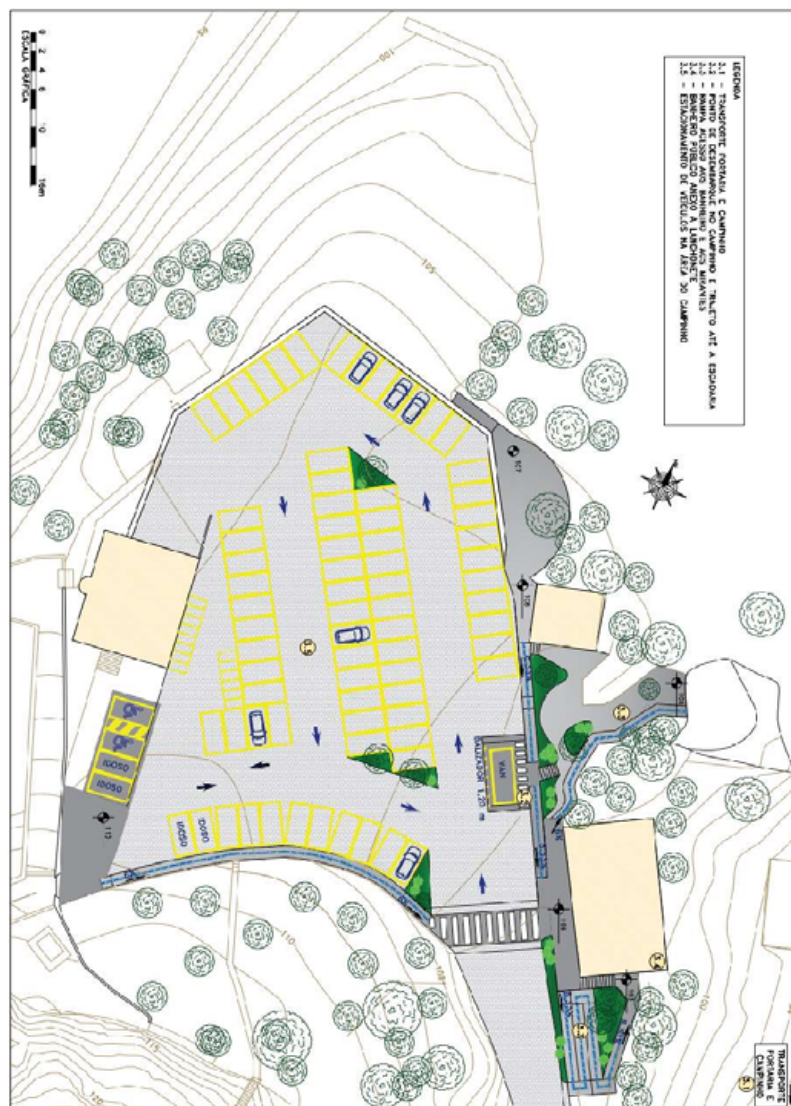


Figura 3. Implantação região do Campinho.

Fonte: Elaborados pelos autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo de caso, realizado no Convento da Penha, e com as informações levantadas na revisão bibliográfica, verificou-se no local de estudo vários pontos de uso comum que necessitam de ajustes visando ao adequado trânsito de pessoas com mobilidade reduzida. Isso ressalta a necessidade de intervenções em engenharia para adequar esses espaços às normas de acessibilidade e às leis vigentes.

Durante as visitas de campo, não foi identificada nenhuma pessoa com alguma deficiência física visível

no local. Esse fato leva à reflexão sobre a falta de acessibilidade estar inibindo tal público.

As irregularidades referentes à acessibilidade em um patrimônio histórico religioso de relevância nacional indicam maior atenção das autoridades públicas em relação às necessidades dos cidadãos com deficiência, sejam elas temporárias ou permanentes.

Conclui-se, então, que há necessidade de adaptações para garantir o acesso adequado de pessoas com mobilidade reduzida nos pontos analisados. O aceite por parte dos órgãos públicos para tais adequações sugeridas não apenas cumprirá as exigên-

cias legais, mas também contribuirá para a criação de um ambiente inclusivo e democrático, disponível a toda a população. Portanto, a promoção da acessibilidade é uma questão de justiça social e de valorização do patrimônio cultural, e deve ser priorizada em futuras intervenções no local.

Para trabalhos futuros, sugere-se a análise da área que abrange do início das escadarias até o templo religioso.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. NBR 14022: **Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução Contran nº 304, de 18 de dezembro de 2008**. Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao_contran_304.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.
- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução Contran nº 961, de 17 de maio de 2022**. Estabelece requisitos técnicos de acessibilidade para os veículos de transporte coletivo de passageiros e os procedimentos para a indicação do nível de acessibilidade no Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo em meio digital (CRLV-e). Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao9612022.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2004]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 23 out. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 10.741, de 01 de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2003]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm#:~:text=LEI%20n%2010.741%2C%20DE%201%C2%BA%20DE%20OUTUBRO%20DE%202003.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Estatuto%20do%20Idoso%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias.&text=Art.,a%2060%20\(sessenta\)%20anos.&text=Art.,-o%20O](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm#:~:text=LEI%20n%2010.741%2C%20DE%201%C2%BA%20DE%20OUTUBRO%20DE%202003.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Estatuto%20do%20Idoso%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias.&text=Art.,a%2060%20(sessenta)%20anos.&text=Art.,-o%20O). Acesso em: 23 out. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm#:~:text=DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20GERAIS-,Art.,cidadania%20e%20de%20participa%C3%A7%C3%A3o%20social. Acesso em: 23 out. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020**. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), para modificar a composição do Conselho Nacional de Trânsito e ampliar o prazo de validade das habilitações; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14071.htm#anexo. Acesso em: 23 out. 2023.
- GLOBO Notícias. **Mais de 50% dos turistas com deficiência deixam de viajar por falta de acessibilidade**. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2023/04/14/mais-de-50percent-dos-turistas-com-deficiencia-deixam-de-viajar-por-falta-de-acessibilidade.ghtml>. Acesso em: 23out. 2023.
- IPHAN. **Outeiro, Convento e Igreja de Nossa Senhora da Penha - Vila Velha (ES)**. Portal IPHAN, 2014. Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1363>. Acesso em: 01 de setembro de 2023.
- MIRANDA, E. **Convento da Penha entre os 10 melhores pontos turísticos do Brasil**. Prefeitura Municipal de Vila Velha, 2018. Disponível em <https://>

[www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/10/convento-da-penha-entre-os-10-melhores-pontos-turisticos-do-brasil-24733#:~:text=Constru%C3%ADdo%20no%20s%C3%A9culo%20XVI%2C%20o,ter%C3%A7a%2Dfeira%20\(22\)](http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/10/convento-da-penha-entre-os-10-melhores-pontos-turisticos-do-brasil-24733#:~:text=Constru%C3%ADdo%20no%20s%C3%A9culo%20XVI%2C%20o,ter%C3%A7a%2Dfeira%20(22).). Acesso em: 23 out. 2023.

RIBEIRO, S. B. (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Iphan, 2014.

SANTOS JUNIOR, A. A pessoa idosa no turismo de praia: algumas considerações. RUSCHMANN, D. M.; SOLHA, K.T (Org.) **Turismo e lazer para a pessoa idosa**. Barueri, SP: Manole, 2012.

TETI, M. M. Sociologia do turismo: para uma nova compreensão do lazer e das viagens. **Revista brasileira de pesquisa em turismo**, v. 3, n. 3, p. 115-120, 2009.

APÊNDICE

DIRETRIZES PARA AUTORES

Diretrizes Gerais de Redação

O artigo científico ou relato técnico submetido à Multi-Science Research (MSR) será avaliado, primordialmente, quanto a seu mérito científico;

O roteiro a seguir é indicado para a submissão de manuscritos e contribui para que o mesmo avance nas etapas de avaliação da MSR.

- Qual é a contribuição do trabalho para a área?
- O trabalho é inédito e original?
- O trabalho tem aplicabilidade gerencial, social ou para política pública?
- O texto foi exaustivamente revisado, tanto em termos de conteúdo quanto forma?
- As citações e referências estão segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
- O título está de acordo com o achado principal do trabalho?
- O Resumo segue o padrão solicitada nas regras da MSR?
- As normas de formatação da MSR foram respeitadas?

Diretrizes para elaboração do artigo científico:

1. Para redação e apresentação do texto é requerida a sua adequação às normas da Associação Brasileira de Normas (ABNT). Veja o exemplo de como utilizar as normas da ABNT: NBR 6023/2002 e 10520/2002
 - Versão em Português (ABNT)
 - NBR 6023/2002 <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=1825>
 - NBR 10520/2002 <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=2074>
2. A fonte do artigo deve ser escrita em Times New Roman tamanho 12 em espaçamento 1,5cm. O layout da página deve ser papel A4 (29,7 x 21 cm), com margens: superior (3 cm), esquerda (3 cm), inferior (2 cm) e direita (2 cm);
3. O artigo deve possuir no mínimo 15 e no máximo 25 páginas, incluindo: Título, Autores, Vínculo Institucional, Resumo, Palavras-chave, Title, Abstract, Key-words, Introdução, Metodologia, Resultados e discussão, Conclusão e Referências;
4. Quadros, tabelas, figuras e, ilustrações (preto e branco ou coloridas) deverão ser incluídos no documento principal, na sequência em que aparecem no texto e escritas em tamanho 10. As figuras devem ter a qualidade de resolução mínima de 300 dpi para imagens de meio-tom e 600 dpi para imagens compostas e formatos tipo JPEG ou PNG;
5. Os resumos e as palavras-chave do artigo, na língua original do trabalho, e nas demais línguas, não devem ultrapassar 250 palavras;
6. O artigo deve ser submetido somente online pelo site: <http://msr3.tempsite.ws/index.php/msr/index>
7. O artigo deve ser inédito no Brasil ou em outro país, não sendo considerada quebra de ineditismo a inclusão de parte ou de versão preliminar do mesmo em anais de eventos científicos de qualquer natureza;
8. O artigo não pode ser submetido à avaliação simultânea em outro periódico;
9. O Editor pode aceitar ou não o artigo submetido para publicação, de acordo com a política editorial;
10. O Editor pode ou não aceitar um artigo após o mesmo ter sido avaliado pelo sistema Double Blind Review, o qual garante anonimato e sigilo tanto do autor (ou autores) quanto dos pareceristas;
11. O Editor pode sugerir alterações do artigo, tanto no que se refere ao conteúdo da matéria quanto em relação à adequação do texto às normas de redação e apresentação (ABNT);
12. O artigo deve ser escrito de forma correta em termos gramaticais. Os pareceristas não farão correções de ortografia e gramática;
13. No sistema OJS, adotado pela Multi-Science Research (MSR), os autores terão a submissão do artigo automaticamente recusada pelo sistema, se não aceitar as cláusulas de exclusividade, originalidade e de direitos autorais;
14. O Sistema OJS anota a data de entrada e os

passos do processo de avaliação e editoração do artigo, sendo que o (s) autor (es) pode (m) acompanhar o status de seu artigo, automaticamente pelo sistema;

15. O editor e/ou qualquer indivíduo ou instituição vinculada aos seus órgãos colegiados não se responsabilizam pelas opiniões, ideias, conceitos e posicionamentos expressos nos textos, por serem de inteira responsabilidade de seu autor (ou autores);
16. As avaliações são feitas em formulários de avaliação padronizados, havendo espaço para comentários personalizados, os quais são encaminhados ao (s) autor (es), em caso de aceite condicional ou recusa.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. Os autores declaram que a identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo, por meio da ferramenta do editor de texto (Word). Caso contrário a submissão do manuscrito será arquivada via sistema da Multi-Science Research (MSR)
3. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
4. No momento da submissão, os autores deverão declarar se o trabalho é oriundo de Evento Científico (fast track), Dissertação, Tese ou Monografia.
5. O texto está em espaço 1,5 cm; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.
6. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
7. Palavras estrangeiras devem ser grafadas em itálico, enquanto neologismos ou acepções inco-

muns devem ser escritos entre "aspas".

8. Os autores declaram que irão cumprir os prazos estabelecidos por este periódico. Caso contrário, a submissão será arquivada. Reiteramos que os autores poderão submeter novamente, porém, o artigo irá cumprir o processo inicial.
9. Unidades de medida devem seguir os padrões do Sistema Internacional (SI), elaborados pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) [www.bipm.org].

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

- O(s) autor(es) autoriza(m) a publicação do artigo na revista;
- O(s) autor(es) garante(m) que a contribuição é original e inédita e que não está em processo de avaliação em outra(s) revista(s);
- A revista não se responsabiliza pelas opiniões, ideias e conceitos emitidos nos textos, por serem de inteira responsabilidade de seu(s) autor(es);
- É reservado aos editores o direito de proceder ajustes textuais e de adequação do artigo às normas da publicação.

Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution, que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre) em <http://opcit.eprints.org/oacitation-biblio.html>

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços presta-

dos por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

