



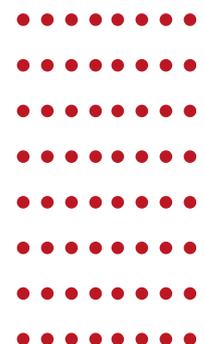
VOLUME 5

**PESQUISAS E RELATOS
SOBRE CIÊNCIAS DA
SAÚDE NO BRASIL**



ORGANIZADORA:

Rosana Paula Cruz Ferraz





VOLUME 5

**PESQUISAS E RELATOS
SOBRE CIÊNCIAS DA
SAÚDE NO BRASIL**

ORGANIZADORA:

Rosana Paula Cruz Ferraz



Editora Omnis Scientia

PESQUISAS E RELATOS SOBRE CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL

Volume 5

1ª Edição

RECIFE - PE

2025

EDITOR-CHEFE

Dr. Daniel Luís Viana Cruz

ORGANIZADORA

Rosana Paula Cruz Ferraz

CONSELHO EDITORIAL

Dr. Amâncio António de Sousa Carvalho - ESS-UTAD - Portugal

Dr. Cássio Brancaleone - UFFS - Brasil

Dr. Marcelo Luiz Bezerra da Silva - UEPa - Brasil

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão - UPE - Brasil

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior - UFRPE - Brasil

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior - UFRPE - Brasil

Dr. Wendel José Teles Pontes - UFPE - Brasil

EDITORES DE ÁREA - CIÊNCIAS DA SAÚDE

Dr. Amâncio António de Sousa Carvalho

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dra. Cristieli Sérgio de Menezes Oliveira

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dr. Marcio Luiz Lima Taga

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

ASSISTENTE EDITORIAL

Thialla Laranjeira Amorim

IMAGEM DE CAPA

Freepik

EDIÇÃO DE ARTE

Nhatallia Laranjeira Amorim

REVISÃO

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e
confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial

P474

Pesquisas e relatos sobre ciências da saúde no Brasil :
volume 5 [recurso eletrônico] / organizadora Rosana
Paula Cruz Ferraz. — 1. ed. — Recife : Omnis Scientia,
2025.

Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-6036-780-7

DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7

1. Educação em saúde - Aspectos sociais - Brasil.
2. Promoção da saúde - Brasil. 3. Saúde pública - Brasil.
4. Serviços de saúde - Brasil. 5. Hábitos de saúde.
- I. Ferraz, Rosana Paula Cruz.

CDD23: 613

I290125

Bibliotecária: Priscila Pena Machado - CRB-7/6971

Editora Omnis Scientia

Av. República do Líbano, nº 251, Sala 2205, Torre A,
Bairro Pina, CEP 51.110-160, Recife-PE.

Telefone: +55 (87) 9914-6495

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br



PREFÁCIO

Este livro oferece um olhar abrangente e multidisciplinar sobre temas importantes para a saúde pública. Ao longo de seus cinco capítulos, somos apresentados a discussões detalhadas sobre questões que impactam diretamente a vida de muitas pessoas, além de fomentar o conhecimento sobre práticas e fenômenos pouco explorados.

Iniciamos com uma análise dos principais mecanismos de resistência a antibióticos da *Klebsiella pneumoniae*, um problema crescente nas áreas de microbiologia e infectologia, que tem desafiado a eficácia dos tratamentos convencionais e exigido um esforço constante para desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas. A compreensão dos mecanismos envolvidos é vital para a luta contra as infecções nosocomiais e resistentes.

No segundo capítulo, o leitor será imerso nos conceitos fundamentais em otorrinolaringologia, com ênfase nas bases anatômicas e fisiológicas da orelha interna. Este tema é muito relevante para médicos, estudantes e profissionais da saúde interessados em aprofundar seus conhecimentos sobre as complexidades do sistema auditivo.

A obra segue com um artigo que faz uma análise acerca de como a ausência de inclusão impacta a saúde mental das pessoas neurodivergentes. Os autores apresentam os desafios enfrentados por indivíduos com condições como autismo, TDAH, dentre outras, que muitas vezes encontram barreiras invisíveis no acesso a cuidados adequados, com consequências significativas para o seu bem-estar psicológico.

O quarto capítulo apresenta um estudo sobre estressores traumáticos e o comportamento suicida em bombeiros militares, conectando as experiências extremas dessa profissão com teorias psicológicas. Essa análise mostra como o ambiente de trabalho intenso e frequentemente traumático pode afetar a saúde mental desses profissionais.

Por fim, o livro fecha com uma revisão crítica sobre o estresse ocupacional e o trauma no contexto do bombeiro militar, à luz do modelo demanda-controle (MDC). Este modelo, amplamente utilizado em estudos de saúde ocupacional, oferece um novo olhar sobre como as condições de trabalho impactam diretamente a saúde psicológica de trabalhadores expostos a situações de risco e estresse constante.

A leitura dos capítulos levará os leitores ao entendimento de temas cruciais e contemporâneos na área da saúde, bem como compreenderá a importância da abordagem multidisciplinar na resolução de problemas complexos.

Destaca-se que em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 4, intitulado “ESTRESSE OCUPACIONAL E TRAUMA NO BOMBEIRO MILITAR - REVISÃO CRÍTICA À LUZ DO MODELO DEMANDA-CONTROLE (MDC)”.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....9 **PRINCIPAIS MECANISMOS DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS DA *KLEBSIELLA PNEUMONIAE***

Isaac moura Araújo
Marta Regina Kerntopf
Ângella Eduarda da Silva Sousa
Mateus Ricardo da Silva
Diógenes de Queiroz Dias
Nelio Barreto Vieira
Patrícia Rosane Leite de Figueiredo
Andrezza Cristina Moura dos Santos
Alex Sousa Borges
Daniel Sampaio Alves
Luís Pereira de Moraes
Anita Oliveira Brito Pereira Bezerra Martins
DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7/9-19

CAPÍTULO 2.....20 **CONCEITOS FUNDAMENTAIS EM OTORRINOLARINGOLOGIA: BASES DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA DA ORELHA INTERNA**

Rafael Bittencourt Bins
Thiago Bittencourt Bins
Ana Carolina Soccol dos Santos
Henrique Braescher Nunes
DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7/20-30

CAPÍTULO 3.....31 **A AUSÊNCIA DE INCLUSÃO E OS IMPACTOS NA SAÚDE MENTAL DAS PESSOAS NEURODIVERGENTES**

Bárbara Maria Araújo Silva
Ledayellen de Andrade Montes
Ana Cecilia de Figueiredo Barreto Amorim
Jocyelle de Sousa Amorim
Keilane Maria da Costa Silva
Erick Goioso de Sá Roriz
DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7/31-41

CAPÍTULO 4.....42
ESTRESSE OCUPACIONAL E TRAUMA NO BOMBEIRO MILITAR: REVISÃO CRÍTICA
À LUZ DO MODELO DEMANDA-CONTROLE (MDC)

Helton Camilo Teixeira

David Lopes Neto

Marlei Novaes de Sousa

DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7/42-56

CAPÍTULO 5.....57
ESTRESSORES TRAUMÁTICOS E COMPORTAMENTO SUICÍDIA EM BOMBEIROS
MILITARES: CONEXÕES ENTRE PSICODINÂMICA DO TRABALHO E TEORIA
INTERPESSOAL DO SUICÍDIO

Helton Camilo Teixeira

David Lopes Neto

Allyson Guimarães da Costa

Henry Walber Dantas Vieira

Jandra Cibele Rodrigues de Abrantes Pereira Leite

Marlei Novaes de Sousa

DOI: 10.47094/978-65-6036-780-7/57-70

PRINCIPAIS MECANISMOS DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS DA *Klebsiella pneumoniae*

Isaac moura Araújo¹;

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/4804278307317640>

Marta Regina Kerntopf²;

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/9077694744752087>

Ângella Eduarda da Silva Sousa³;

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/9167951815628224>

Mateus Ricardo da Silva⁴;

DDS, pós-graduando em Endodontia da Faculdade CECAPE.

Diógenes de Queiroz Dias⁵;

Doutor em Etnobiologia e Conservação da natureza - UFRPE.

<http://lattes.cnpq.br/0633553329436477>

Nelio Barreto Vieira⁶;

Departamento de Medicina, Universidade Federal do Cariri-UFCA.

<http://lattes.cnpq.br/1710661429430020>

Patrícia Rosane Leite de Figueiredo⁷;

Departamento de Medicina, Universidade Federal do Cariri-UFCA.

<http://lattes.cnpq.br/5252915507389120>

Andrezza Cristina Moura dos Santos⁸;

DDS, MsC, Phd, Docente do Curso de Odontologia da Faculdade CECAPE.

<http://lattes.cnpq.br/9453061133052497>

Alex Sousa Borges⁹;

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/1812623592556034>

Daniel Sampaio Alves¹⁰;

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/5327965333682707>

Luís Pereira de Moraes¹¹;

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/3425970032144286>

Anita Oliveira Brito Pereira Bezerra Martins¹².

Departamento de Química-Biológica, Universidade Regional do Cariri-URCA.

<http://lattes.cnpq.br/1256452602214240>

RESUMO: *Klebsiella pneumoniae* é uma bactéria Gram-negativa, encapsulada, associada a infecções hospitalares graves devido à sua capacidade de formar biofilmes e desenvolver resistência a múltiplos antibióticos. Seus fatores de virulência incluem uma cápsula protetora, adesinas e sistemas de secreção que promovem a colonização e evasão do sistema imunológico. Os principais mecanismos de resistência envolvem a produção de beta-lactamases de espectro estendido (ESBLs), carbapenemases como KPC e NDM, modificação de lipopolissacarídeos e bombas de efluxo, tornando o tratamento das infecções desafiador. A disseminação de genes de resistência é facilitada por transferência genética horizontal, aumentando a ameaça à saúde pública. Estratégias de controle incluem medidas rigorosas de prevenção hospitalar, uso racional de antibióticos e desenvolvimento de novas terapias.

PALAVRAS-CHAVE: Carbapenemases. Virulência. Multirresistência.

MAIN MECHANISMS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN *Klebsiella pneumoniae*

ABSTRACT: *Klebsiella pneumoniae* is a Gram-negative, encapsulated bacterium associated with serious hospital-acquired infections due to its ability to form biofilms and develop resistance to multiple antibiotics. Its virulence factors include a protective capsule, adhesins, and secretion systems that promote colonization and evasion of the immune system. The main resistance mechanisms involve the production of extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs), carbapenemases such as KPC and NDM, lipopolysaccharide modification, and efflux pumps, making treatment of infections challenging. The spread of resistance genes is facilitated by horizontal gene transfer, increasing the threat to public health. Control strategies include rigorous hospital prevention measures, rational use of antibiotics, and development of new therapies.

KEYWORDS: Carbapenemases. Virulence. Multidrug resistance.

1. Biologia e Estrutura de *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumoniae é uma bactéria Gram-negativa, encapsulada, pertencente à família Enterobacteriaceae, comumente encontrada no trato gastrointestinal de humanos e animais. Seu formato é de bacilo (forma de bastonete), e a presença de uma cápsula espessa, formada por polissacarídeos capsulares, é um dos fatores de virulência mais significativos. A cápsula protege a bactéria da fagocitose e dos ataques do sistema imunológico, promovendo a sobrevivência da bactéria no hospedeiro (Bastidas-Caldes *et al.*, 2023; Cools *et al.*, 2018; Nguyen *et al.*, 2015).

A estrutura da parede celular de *K. pneumoniae*, característica de bactérias Gram-negativas, é composta por uma fina camada de peptidoglicano entre a membrana citoplasmática e uma membrana externa. Essa última contém lipopolissacarídeos (LPS), que desempenham um papel importante na resposta imune do hospedeiro. O LPS é uma potente endotoxina e um dos principais mediadores da inflamação associada a infecções por

K. pneumoniae. A estrutura do LPS contribui para a resistência à ação de vários antibióticos e está envolvida em respostas imunológicas intensas, podendo levar a quadros graves de sepse (Brandenburg *et al.*, 2023; Bulati *et al.*, 2021; Choi *et al.*, 2024).

A habilidade de *K. pneumoniae* de sobreviver em ambientes hospitalares e de colonizar superfícies é intensificada pela produção de biofilmes. Estes biofilmes consistem em comunidades de células bacterianas embebidas em uma matriz extracelular que oferece proteção contra agentes antimicrobianos e permite à bactéria sobreviver por longos períodos em dispositivos médicos e outros materiais hospitalares. Essa característica é fundamental para a disseminação de infecções associadas a cuidados médicos, como pneumonias e infecções do trato urinário em pacientes com cateteres (Andersen *et al.*, 2022; de Oliveira Júnior; Franco, 2020).

2. Mecanismos de Resistência em *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumoniae desenvolveu vários mecanismos de resistência que dificultam significativamente o tratamento de infecções, tornando-se uma das principais ameaças no cenário das infecções hospitalares. A capacidade de desenvolver e adquirir resistência a antibióticos deriva de sua plasticidade genética, incluindo a aquisição de genes de resistência através de plasmídeos, transposons e integrons. Esse processo facilita a transferência horizontal de genes de resistência entre bactérias e gera uma variedade de mecanismos de defesa contra diferentes classes de antibióticos, como beta-lactâmicos, aminoglicosídeos, fluoroquinolonas e polimixinas (de Oliveira Júnior; Franco, 2020; Sabbagh *et al.*, 2021).

2.1 Resistência a Beta-lactâmicos

Beta-lactâmicos, como penicilinas, cefalosporinas e carbapenêmicos, são uma das classes mais utilizadas de antibióticos para tratar infecções bacterianas. Eles agem inibindo a síntese da parede celular bacteriana, interferindo na transpeptidação, uma etapa essencial para a formação de ligações cruzadas no peptidoglicano, o que enfraquece a estrutura celular. Em resposta, *K. pneumoniae* desenvolveu múltiplos mecanismos para inativar esses antibióticos, principalmente por meio da produção de enzimas beta-lactamases (Gokmen *et al.*, 2016; Kumar *et al.*, 2022; Venkata; Ellebrecht; Tripathi, 2021).

2.1.1 Produção de Beta-lactamases de Espectro Ampliado (ESBL)

As beta-lactamases de espectro estendido (ESBLs) são enzimas que hidrolisam antibióticos beta-lactâmicos de amplo espectro, como cefalosporinas de terceira e quarta gerações e monobactâmicos. Essas enzimas, como a TEM, SHV e CTX-M, atuam clivando o anel beta-lactâmico, inativando o antibiótico antes que ele alcance seu alvo. Cepas de *K. pneumoniae* portadoras de ESBLs são resistentes a uma gama ampla de beta-lactâmicos, exceto aos carbapenêmicos, o que restringe as opções terapêuticas. A prevalência de ESBLs está associada ao uso extensivo de cefalosporinas, exercendo uma pressão seletiva que favorece a disseminação desses genes (Bajpai *et al.*, 2017; El Aila; Al Laham; Ayes,

2023; Mansury *et al.*, 2016).

2.1.2 Produção de Carbapenemases

Os carbapenêmicos são considerados antibióticos de última linha contra infecções graves por bactérias multirresistentes, mas *K. pneumoniae* desenvolveu resistência a essa classe por meio da produção de carbapenemases, enzimas que hidrolisam carbapenêmicos e outros beta-lactâmicos. As carbapenemases incluem as enzimas KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase), NDM (New Delhi metallo-beta-lactamase), OXA-48 e VIM (Verona integron-encoded metallo-beta-lactamase) (Lai; Yu, 2021; Sarowska *et al.*, 2022).

KPC: Identificada inicialmente em *K. pneumoniae*, a KPC é uma das carbapenemases mais prevalentes. Essa enzima é codificada por genes plasmidiais e se espalha facilmente entre diferentes cepas bacterianas. Estudos mostram que cepas produtoras de KPC apresentam altos níveis de resistência a vários antibióticos, sendo um dos principais fatores de disseminação da resistência a carbapenêmicos (Calia *et al.*, 2017; Lee; Choi, 2021; Sarowska *et al.*, 2022).

NDM: Outra carbapenemase amplamente disseminada, a NDM confere resistência não só aos carbapenêmicos, mas também a outras classes de antibióticos, como aminoglicosídeos e fluoroquinolonas, dificultando ainda mais o tratamento. A NDM é especialmente prevalente em cepas provenientes da Índia e do Paquistão, mas tem se espalhado globalmente, impulsionada pela mobilidade de genes em plasmídeos (Botelho *et al.*, 2020; Pesesky *et al.*, 2015).

A presença dessas enzimas, associada à facilidade de transferência gênica horizontal, torna *K. pneumoniae* um patógeno particularmente problemático em ambientes hospitalares, onde o uso de carbapenêmicos é comum (Element *et al.*, 2023).

2.2 Resistência a Aminoglicosídeos

Aminoglicosídeos, como a gentamicina, tobramicina e amicacina, são utilizados para tratar infecções graves causadas por bactérias Gram-negativas. Eles atuam ao se ligar ao ribossomo bacteriano, interferindo na síntese proteica e causando a morte celular. No entanto, *K. pneumoniae* desenvolveu resistência a essa classe de antibióticos por meio de mecanismos enzimáticos, modificadores de ribossomos e sistemas de efluxo (Bassenden *et al.*, 2016; Dou *et al.*, 2023).

2.2.1 Enzimas Modificadoras de Aminoglicosídeos

A resistência a aminoglicosídeos em *K. pneumoniae* é predominantemente mediada por enzimas que alteram a estrutura do antibiótico, impedindo sua ligação ao ribossomo. Essas enzimas incluem: **Acetiltransferases:** Essas enzimas acetilam grupos aminas dos aminoglicosídeos, reduzindo sua afinidade pelo ribossomo. **Fosfotransferases:** Essas enzimas adicionam grupos fosfato aos aminoglicosídeos, inativando o antibiótico. **Nucleotidiltransferases:** Essas enzimas adicionam nucleotídeos ao aminoglicosídeo,

interferindo na ação do fármaco (Bassenden *et al.*, 2016).

Esses genes de resistência são frequentemente localizados em plasmídeos, o que facilita a disseminação entre diferentes cepas e espécies bacterianas (Bassenden *et al.*, 2016).

2.3 Resistência a Fluoroquinolonas

Fluoroquinolonas, como ciprofloxacina e levofloxacina, são antibióticos bactericidas que inibem as enzimas DNA girase e topoisomerase IV, essenciais para a replicação e transcrição do DNA. A resistência a fluoroquinolonas em *K. pneumoniae* ocorre principalmente devido a mutações nos genes que codificam essas enzimas e à presença de bombas de efluxo (Antunes *et al.*, 2015; Valenzuela *et al.*, 2020).

2.3.1 Mutações nas Enzimas DNA Girase e Topoisomerase IV

As mutações nos genes *gyrA* e *parC*, que codificam, respectivamente, a DNA girase e a topoisomerase IV, alteram a conformação dessas enzimas, diminuindo a afinidade pelo antibiótico. Essas mutações são altamente prevalentes em cepas de *K. pneumoniae* que apresentam resistência a fluoroquinolonas e frequentemente surgem após o uso prolongado desses antibióticos (Geisinger *et al.*, 2019; Nguyen *et al.*, 2018).

2.3.2 Bombas de Efluxo

As bombas de efluxo são proteínas de membrana que expulsam o antibiótico do interior da célula, reduzindo sua concentração intracelular e impedindo sua ação. Em *K. pneumoniae*, bombas de efluxo como a AcrAB-TolC desempenham um papel importante na resistência a fluoroquinolonas. Essas bombas são reguladas por genes que podem ser ativados em resposta à presença de fluoroquinolonas, aumentando a resistência em ambientes com alta concentração do antibiótico (Langevin; El Meouche; Dunlop, 2020; Sturge *et al.*, 2019).

2.4 Resistência a Polimixinas

As polimixinas, como a colistina e a polimixina B, são antibióticos de última linha usados contra infecções causadas por bactérias Gram-negativas multirresistentes, incluindo *K. pneumoniae*. Esses antibióticos interagem com os lipopolissacarídeos (LPS) da membrana externa, desestabilizando a membrana e causando a morte celular. Contudo, *K. pneumoniae* desenvolveu resistência a polimixinas principalmente por meio de modificações no LPS e pela aquisição de genes específicos (Lu *et al.*, 2023; Mohapatra; Dwibedy; Padhy, 2021).

2.4.1 Modificação do Lipopolissacarídeo (LPS)

A modificação do LPS ocorre pela adição de grupos catiônicos, como fosfoetanolamina, aos lipopolissacarídeos. Esse processo reduz a afinidade das polimixinas pela membrana externa e é mediado por genes reguladores como *phoP/phoQ* e *pmrA/pmrB*, que respondem

a estímulos ambientais, ativando a expressão de enzimas responsáveis pela modificação do LPS (Guo *et al.*, 2022; Hong; Chen; Groisman, 2018).

2.4.1 Gene *mcr-1*

O gene *mcr-1*, que confere resistência a colistina, foi descoberto inicialmente em isolados de *Escherichia coli* e, posteriormente, identificado em *K. pneumoniae*. Esse gene é carregado em plasmídeos, o que permite sua transferência entre diferentes cepas e espécies bacterianas, contribuindo para a disseminação da resistência a polimixinas. Essa descoberta gerou grande preocupação devido ao impacto na eficácia de um dos últimos recursos terapêuticos contra infecções por Gram-negativos multirresistentes (Liu *et al.*, 2023; Quan *et al.*, 2017; Xu *et al.*, 2022).

3. Atividades Biológicas e Virulência de *Klebsiella pneumoniae*

3.1 Fatores de Virulência

Klebsiella pneumoniae apresenta vários fatores de virulência que contribuem para sua patogenicidade, incluindo a cápsula, adesinas e sistemas de secreção. A cápsula de polissacarídeos é o principal fator de virulência, protegendo a bactéria contra a fagocitose e permitindo a colonização e proliferação no hospedeiro. Além disso, *K. pneumoniae* possui adesinas de superfície, que facilitam a aderência às células do hospedeiro e às superfícies de dispositivos médicos, permitindo a formação de biofilmes e aumentando sua capacidade de causar infecções persistentes (Gomes *et al.*, 2021; Pertics *et al.*, 2021).

O sistema de secreção tipo VI é outro fator de virulência relevante, que permite a exportação de proteínas tóxicas diretamente nas células do hospedeiro ou em outras bactérias competidoras. Este sistema é utilizado tanto para a sobrevivência em ambientes competitivos quanto para a evasão do sistema imunológico, contribuindo para a virulência em infecções severas, como pneumonias e infecções de corrente sanguínea em pacientes imunocomprometidos (Hachani; Wood; Filloux, 2016; Singh; Kumari, 2023).

3.2 Formação de Biofilmes

A formação de biofilmes é um dos principais fatores que aumentam a capacidade de *Klebsiella pneumoniae* de persistir em ambientes hospitalares e em dispositivos médicos. Biofilmes são estruturas multicelulares onde as bactérias compartilham recursos e se protegem contra o sistema imunológico e antibióticos. Em *K. pneumoniae*, a formação de biofilmes é facilitada por fatores de adesão e pela produção de uma matriz extracelular que protege as células internas contra condições adversas (Guerra *et al.*, 2022; Liu *et al.*, 2020).

Estudos indicam que biofilmes formados por *K. pneumoniae* em dispositivos médicos, como cateteres e ventiladores, estão associados a infecções persistentes e difíceis de tratar, que frequentemente requerem a remoção do dispositivo para o controle da infecção. A capacidade de formar biofilmes, juntamente com a resistência a múltiplos antibióticos, torna as infecções hospitalares causadas por *K. pneumoniae* um grande desafio para os

profissionais de saúde (Chung, 2016; Vogel *et al.*, 2024).

4. Implicações Clínicas e Terapêuticas

4.1 Abordagens Terapêuticas e Desafios

O tratamento de infecções causadas por *Klebsiella pneumoniae* resistente a múltiplos fármacos é um desafio devido à resistência a antibióticos comuns, incluindo beta-lactâmicos, aminoglicosídeos, fluoroquinolonas e, em alguns casos, polimixinas. A presença de mecanismos de resistência combinados frequentemente requer o uso de terapias combinadas e de drogas de última linha, como colistina e tigeciclina, para o controle efetivo das infecções (Płusa, 2019).

No entanto, a toxicidade e os efeitos adversos dessas terapias de última linha limitam seu uso, especialmente em pacientes debilitados. Além disso, a emergência de cepas resistentes a polimixinas e carbapenêmicos evidencia a necessidade de desenvolvimento de novos antibióticos e de estratégias terapêuticas alternativas, como terapias baseadas em bacteriófagos, uso de inibidores de beta-lactamase e o desenvolvimento de vacinas contra *K. pneumoniae* (De Oliveira *et al.*, 2020; Lu *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

Klebsiella pneumoniae é um patógeno notoriamente resistente, associado a infecções hospitalares graves e à rápida disseminação de genes de resistência, como os genes de carbapenemases (KPC) e ESBL, que inativam antibióticos essenciais para o tratamento clínico. A presença de fatores de resistência, como as beta-lactamases, e a produção de biofilmes reforçam a dificuldade em tratar infecções causadas por essa bactéria. A capacidade de adquirir e transmitir elementos genéticos de resistência, inclusive por transferência horizontal, torna *K. pneumoniae* uma ameaça significativa à saúde pública. O controle de infecções por *K. pneumoniae* requer abordagens combinadas, incluindo vigilância rigorosa, medidas de controle em hospitais, desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos e uso criterioso dos antibióticos existentes para evitar a expansão de cepas multirresistentes.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, Marissa Jeme *et al.* Inhibiting host-protein deposition on urinary catheters reduces associated urinary tract infections. **Elife**, [s. l.], v. 11, p. e75798, 2022.
- ANTUNES, Nuno T *et al.* Mechanisms involved in quinolone resistance in *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri*. **The Veterinary Journal**, [s. l.], v. 204, n. 3, p. 327–332, 2015.
- BAJPAI, Trupti *et al.* Prevalence of TEM, SHV, and CTX-M Beta-Lactamase genes in the urinary isolates of a tertiary care hospital. **Avicenna journal of medicine**, [s. l.], v. 7, n. 01, p. 12–16, 2017.
- BASSENDEN, Angelia V *et al.* Structural analysis of the tobramycin and gentamicin clinical resistome reveals limitations for next-generation aminoglycoside design. **ACS chemical biology**, [s. l.], v. 11, n. 5, p. 1339–1346, 2016.

BASTIDAS-CALDES, Carlos *et al.* Colistin resistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in humans and backyard animals in Ecuador. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [s. l.], v. 47, p. e48, 2023.

BOTELHO, João *et al.* Comprehensive genome data analysis establishes a triple whammy of carbapenemases, ICEs and multiple clinically relevant bacteria. **Microbial genomics**, [s. l.], v. 6, n. 10, p. e000424, 2020.

BRANDENBURG, Klaus *et al.* A Comparison between SARS-CoV-2 and Gram-Negative Bacteria-Induced Hyperinflammation and Sepsis. **International Journal of Molecular Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 20, p. 15169, 2023.

BULATI, M *et al.* ***Klebsiella pneumoniae* lipopolysaccharides serotype O2afg induce poor inflammatory immune responses ex vivo.** **Microorganisms** 2021; **9**: 1317. [S. l.: s. n.], 2021.

CAI, Shiqi *et al.* The correlation between intestinal colonization and infection of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: a systematic review. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, [s. l.], 2024.

CALIA, Carla *et al.* Carbapenemases-producing *Klebsiella pneumoniae* in hospitals of two regions of Southern Italy. **Apmis**, [s. l.], v. 125, n. 5, p. 491–498, 2017.

CHOI, Jessica K *et al.* Deeply branching *Bacillota* species exhibit atypical Gram-negative staining. **Microbiology spectrum**, [s. l.], v. 12, n. 10, p. e00732-24, 2024.

CHUNG, Pooi Yin. The emerging problems of *Klebsiella pneumoniae* infections: carbapenem resistance and biofilm formation. **FEMS microbiology letters**, [s. l.], v. 363, n. 20, p. fnw219, 2016.

COOLS, F *et al.* *Streptococcus pneumoniae* galU gene mutation has a direct effect on biofilm growth, adherence and phagocytosis in vitro and pathogenicity in vivo. **Pathogens and disease**, [s. l.], v. 76, n. 7, p. fty069, 2018.

DE OLIVEIRA, David M P *et al.* Repurposing a neurodegenerative disease drug to treat Gram-negative antibiotic-resistant bacterial sepsis. **Science translational medicine**, [s. l.], v. 12, n. 570, p. eabb3791, 2020.

DE OLIVEIRA JÚNIOR, Nelson G; FRANCO, Octávio L. Promising strategies for future treatment of *Klebsiella pneumoniae* biofilms. **Future Microbiology**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 63–79, 2020.

DOU, Qin *et al.* 4F-indole enhances the susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* to aminoglycoside antibiotics. **Microbiology Spectrum**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. e04519-22, 2023.

EL AILA, Nabil Abdullah; AL LAHAM, Nahed Ali; AYESH, Basim Mohammed. Prevalence of extended spectrum beta lactamase and molecular detection of blaTEM, blaSHV and blaCTX-M genotypes among Gram negative bacilli isolates from pediatric patient population in Gaza strip. **BMC Infectious Diseases**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 99, 2023.

ELEMENT, Sarah J *et al.* Growth in a biofilm promotes conjugation of a bla NDM-1-bearing plasmid between *Klebsiella pneumoniae* strains. **Msphere**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. e00170-23, 2023.

GEISINGER, Edward *et al.* The landscape of phenotypic and transcriptional responses to ciprofloxacin in *Acinetobacter baumannii*: acquired resistance alleles modulate drug-induced SOS response and prophage replication. **MBio**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 10–1128, 2019.

GOKMEN, Tulin Guven *et al.* NDM-1 and *rmtC*-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates in Turkey. **Jundishapur journal of microbiology**, [s. l.], v. 9, n. 10, 2016.

GOMES, Ana Érika Inácio *et al.* Functional insights from KpfR, a new transcriptional regulator of fimbrial expression that is crucial for *Klebsiella pneumoniae* pathogenicity. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 11, p. 601921, 2021.

GUERRA, Maria Eduarda Souza *et al.* *Klebsiella pneumoniae* biofilms and their role in disease pathogenesis. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, [s. l.], v. 12, p. 877995, 2022.

GUO, Haoran *et al.* The role of the two-component system PhoP/PhoQ in intrinsic resistance of *Yersinia enterocolitica* to polymyxin. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 13, p. 758571, 2022.

HACHANI, Abderrahman; WOOD, Thomas E; FILLoux, Alain. Type VI secretion and anti-host effectors. **Current opinion in microbiology**, [s. l.], v. 29, p. 81–93, 2016.

HONG, Xinyu; CHEN, H Deborah; GROISMAN, Eduardo A. Gene expression kinetics governs stimulus-specific decoration of the *Salmonella* outer membrane. **Science signaling**, [s. l.], v. 11, n. 529, p. eaar7921, 2018.

KUMAR, Gaurav *et al.* Penicillin binding proteins and β -lactamases of *Mycobacterium tuberculosis*: reexamination of the historical paradigm. **MSphere**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. e00039-22, 2022.

LAI, Chih-Cheng; YU, Wen-Liang. *Klebsiella pneumoniae* harboring carbapenemase genes in Taiwan: its evolution over 20 years, 1998–2019. **International Journal of Antimicrobial Agents**, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 106354, 2021.

LANGEVIN, Ariel M; EL MEOUCHE, Imane; DUNLOP, Mary J. Mapping the role of AcrAB-TolC efflux pumps in the evolution of antibiotic resistance reveals near-MIC treatments facilitate resistance acquisition. **MSphere**, [s. l.], v. 5, n. 6, p. 10–1128, 2020.

LEE, Miyoung; CHOI, Tae-Jin. Antimicrobial resistance caused by KPC-2 encoded by promiscuous plasmids of the *Klebsiella pneumoniae* ST307 strain. **Annals of Laboratory Medicine**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 86–94, 2021.

LIU, Yi-Yun *et al.* Greater Invasion and Persistence of *mcr-1*-Bearing Plasmids in *Escherichia coli* than in *Klebsiella pneumoniae*. **Microbiology Spectrum**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. e03223-22, 2023.

LIU, Yan *et al.* Nonclassical biofilms induced by DNA breaks in *Klebsiella pneumoniae*. **MSphere**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 10–1128, 2020.

LU, Jing *et al.* Lipid A Modification and Metabolic Adaptation in Polymyxin-Resistant, New Delhi Metallo- β -Lactamase–Producing *Klebsiella pneumoniae*. **Microbiology Spectrum**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. e00852-23, 2023.

MANSURY, Davood *et al.* Antibiotic susceptibility pattern and identification of extended

spectrum β -lactamases (ESBLs) in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* from Shiraz, Iran. **Iranian journal of microbiology**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 55, 2016.

MOHAPATRA, Saswat S; DWIBEDY, Sambit K; PADHY, Indira. Polymyxins, the last-resort antibiotics: Mode of action, resistance emergence, and potential solutions. **Journal of Biosciences**, [s. l.], v. 46, n. 3, p. 85, 2021.

NGUYEN, Dat T *et al.* Complete genome sequence of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing *K. pneumoniae* siphophage Sushi. **Genome Announcements**, [s. l.], v. 3, n. 5, p. 10–1128, 2015.

NGUYEN, Kinh Van *et al.* Mutations in the *gyrA*, *parC*, and *mexR* genes provide functional insights into the fluoroquinolone-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolated in Vietnam. **Infection and Drug Resistance**, [s. l.], p. 275–282, 2018.

PERTICS, Botond Zsombor *et al.* Isolation and characterization of a novel lytic bacteriophage against the K2 capsule-expressing hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* strain 52145, and identification of its functional depolymerase. **Microorganisms**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 650, 2021.

PESESKY, Mitchell W *et al.* KPC and NDM-1 genes in related Enterobacteriaceae strains and plasmids from Pakistan and the United States. **Emerging infectious diseases**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 1034, 2015.

PŁUSA, Tadeusz. Pathogenetic conditions of treatment of infections caused by antibiotic-resistant strains *Klebsiella pneumoniae*. **Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego**, [s. l.], v. 46, n. 276, p. 251–256, 2019.

QUAN, Jingjing *et al.* Prevalence of *mcr-1* in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* recovered from bloodstream infections in China: a multicentre longitudinal study. **The Lancet Infectious Diseases**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 400–410, 2017.

SABBAGH, Parisa *et al.* Integron and its role in antimicrobial resistance: A literature review on some bacterial pathogens. **Iranian journal of basic medical sciences**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 136, 2021.

SAROWSKA, Jolanta *et al.* Occurrence and characteristics of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from hospitalized patients in Poland—A single centre study. **Pathogens**, [s. l.], v. 11, n. 8, p. 859, 2022.

SINGH, Rajnish Prakash; KUMARI, Kiran. Bacterial type VI secretion system (T6SS): an evolved molecular weapon with diverse functionality. **Biotechnology letters**, [s. l.], v. 45, n. 3, p. 309–331, 2023.

STURGE, Carolyn R *et al.* AcrAB–TolC inhibition by peptide-conjugated phosphorodiamidate Morpholino oligomers restores antibiotic activity in vitro and in vivo. **ACS infectious diseases**, [s. l.], v. 5, n. 8, p. 1446–1455, 2019.

VALENZUELA, Myriam V *et al.* Antibacterial activity of a DNA topoisomerase I inhibitor versus fluoroquinolones in *Streptococcus pneumoniae*. **PloS One**, [s. l.], v. 15, n. 11, p. e0241780, 2020.

VENDITTI, Carolina *et al.* Isolation of KPC 3-producing *Enterobacter aerogenes* in a patient colonized by MDR *Klebsiella pneumoniae*. **NEW MICROBIOLOGICA**, [s. l.], v. 39, n. 4, p.

310–313, 2016.

VENKATA, Kalyan C Nagulapalli; ELLEBRECHT, Morgan; TRIPATHI, Siddharth K. Efforts towards the inhibitor design for New Delhi metallo-beta-lactamase (NDM-1). **European journal of medicinal chemistry**, [s. l.], v. 225, p. 113747, 2021.

VOGEL, Christian *et al.* Glycomimetics as candidates for treatment and prevention of catheter-associated biofilms formed by *Pseudomonas aeruginosa*. **European Urology Focus**, [s. l.], 2024.

WALKER, Christopher D; SHANKARAN, Shivanjali. Extended antibiotic resistance in carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: A case series. **American journal of infection control**, [s. l.], v. 44, n. 9, p. 1050–1052, 2016.

XU, Linna *et al.* Emergence of colistin resistance gene *mcr-10* in Enterobacterales isolates recovered from fecal samples of chickens, slaughterhouse workers, and a nearby resident. **Microbiology Spectrum**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. e00418-22, 2022.

ZHU, Chendi *et al.* Characterizing mobilized virulence factors and multidrug resistance genes in carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a Sri Lankan Hospital. **Frontiers in microbiology**, [s. l.], v. 9, p. 2044, 2018.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS EM OTORRINOLARINGOLOGIA: BASES DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA DA ORELHA INTERNA

Rafael Bittencourt Bins¹;

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS).

<http://lattes.cnpq.br/7177558511573747>

Thiago Bittencourt Bins²;

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS).

<http://lattes.cnpq.br/3505649288049540>

Ana Carolina Soccol dos Santos³;

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul (RS).

<http://lattes.cnpq.br/1495188961361062>

Henrique Braescher Nunes⁴.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS).

<http://lattes.cnpq.br/1538549510387584>

RESUMO: A orelha interna é o compartimento mais medial e profundo do aparelho auditivo, contemplando estruturas neurossensoriais responsáveis pela audição e pelo equilíbrio. Situada dentro do osso temporal, bilateralmente, os diversos segmentos e subdivisões da orelha interna fazem com que a compreensão da sua anatomia e da sua fisiologia seja um desafio para muitos médicos e estudantes de Medicina. Durante o curso de Medicina, frequentemente há pouca vivência por parte dos estudantes na área de Otorrinolaringologia, portanto, aliada à complexidade anatômica e fisiológica das estruturas compreendidas por essa especialidade, a escassa vivência dos alunos torna ainda mais desafiador o entendimento das funções da orelha interna. Considerando esse cenário, é essencial que haja um estímulo à melhor compreensão, ainda que básica, acerca dos conceitos fundamentais da anatomia e da fisiologia da orelha interna, uma vez que essa estrutura está interligada a diversos outros sistemas orgânicos, sendo queixa recorrente dos pacientes na prática médica, tanto em ambulatórios especializados quanto na atenção primária à saúde. Perda auditiva, doença de Ménière, vertigem, zumbido, labirintite, neurite vestibular, doenças metabólicas e fístulas, por exemplo, são algumas das condições associadas a alterações desse compartimento do aparelho auditivo: conhecer a fisiopatologia dessas afecções a partir do entendimento do funcionamento normal da orelha interna significa ampliar as possibilidades de diagnósticos diferenciais para uma maior precisão na identificação de doenças, visando garantir uma melhor prática médica e um maior benefício aos paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Orelha interna. Anatomia. Fisiologia.

FUNDAMENTAL CONCEPTS IN OTORHINOLARYNGOLOGY: BASES OF ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF THE INNER EAR

ABSTRACT: The inner ear is the deepest and most medial compartment of the auditory system, containing neurosensory structures responsible for hearing and balance. Located bilaterally within the temporal bone, the various segments and subdivisions of the inner ear make understanding its anatomy and physiology a challenge for many physicians and medical students. During medical school, students often have little experience in the field of Otorhinolaryngology. Therefore, combined with the anatomical and physiological complexity of the structures covered by this specialty, the limited experience of students makes understanding the functions of the inner ear even more challenging. Considering this scenario, it is essential to encourage a better understanding, even if basic, of the fundamental concepts of the anatomy and physiology of the inner ear, since this structure is interconnected with several other organic systems and is a common complaint of patients in medical practice, both in specialized outpatient clinics and in primary health care. Hearing loss, Ménière's disease, vertigo, tinnitus, labyrinthitis, vestibular neuritis, metabolic disorders and fistulas, for example, are some of the conditions associated with changes in this compartment of the auditory system: knowing the pathophysiology of these conditions based on an understanding of the normal functioning of the inner ear means expanding the possibilities of differential diagnoses for more precise identification of diseases, trying to guarantee better medical practice and greater benefit to patients.

KEY-WORDS: Inner ear. Anatomy. Physiology.

INTRODUÇÃO

A orelha interna é um compartimento complexo do aparelho auditivo localizado no interior do osso temporal, bilateralmente, sendo responsável pela audição e pelo equilíbrio. Repleto de estruturas e de subcompartimentos, o estudo da sua anatomia e da sua fisiologia muitas vezes acaba sendo insuficiente para a compreensão satisfatória acerca do assunto ao longo do curso de Medicina, sobretudo ao se considerar o contato limitado à especialidade de Otorrinolaringologia em muitas Faculdades no Brasil. Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo apresentar os fundamentos principais relacionados à fisiologia e à anatomia da orelha interna – tanto para médicos quanto para estudantes de Medicina –, buscando-se ampliar o conhecimento nesse tema, melhorar a prática médica e facilitar a identificação de condições médicas que afetam a qualidade de vida da população.

REFERENCIAL TEÓRICO

Anatomia

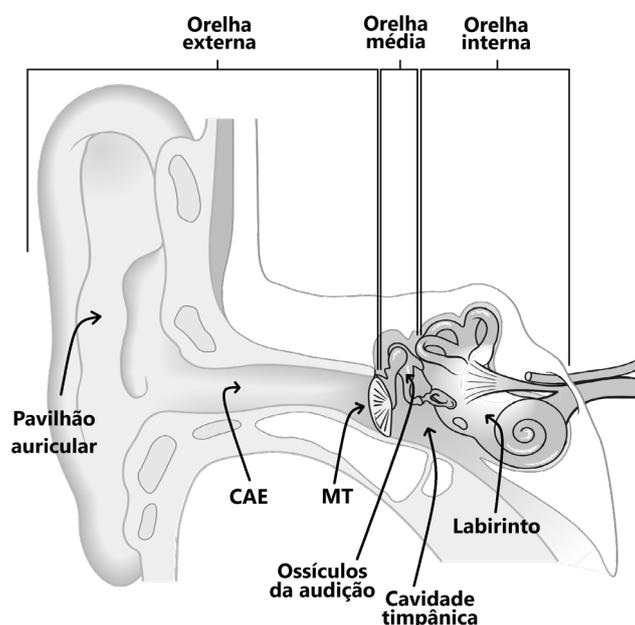
A orelha (antigamente chamada de *ouvido*) é composta, basicamente, por três segmentos principais, que são divididos conforme a sua topografia e função: externa (pavilhão auricular, conduto auditivo externo [CAE], membrana timpânica [MT]), média

(cavidade timpânica, ossículos da audição) e interna (labirinto) (Figura 1).

A orelha interna é composta, fundamentalmente, pelo labirinto, o qual apresenta uma porção óssea (externa [cavidade formada por conformações bem definidas do osso temporal]), cujas principais funções é revestir as estruturas presentes no seu interior e armazenar a perilinfa, e uma porção membranosa (interna), dentro da qual há a endolinfa (fluido essencial para a adequada função labiríntica), sendo responsável, em última análise, pela audição e pelo equilíbrio.

O labirinto é uma estrutura formada por duas porções principais: o aparato vestibular e a cóclea.

Figura 1: representação esquemática dos segmentos da orelha direita.

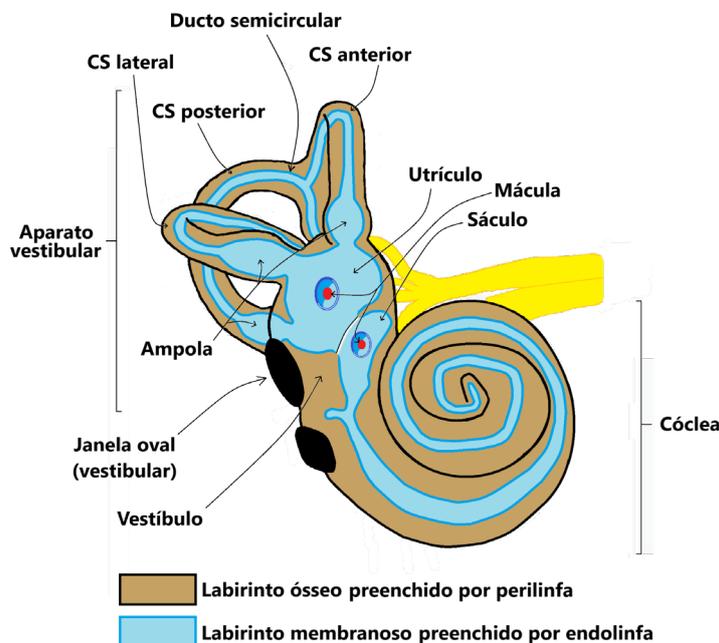


Fonte: Diagrama mostrando as partes da orelha interna (CRUK 328), adaptado de Cancer Research UK, sob a licença Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (CC BY-SA 4.0).

O aparato vestibular, por sua vez, pode ser dividido em dois compartimentos: o vestíbulo e os canais semicirculares (CSs) (Figura 2). O vestíbulo é a estrutura labiríntica mais lateral, situada entre os canais semicirculares e a cóclea, servindo de interface com a orelha média; o vestíbulo se comunica com a cavidade timpânica a partir da janela oval (vestibular), com a qual se articula a base do estribo (o mais medial dos ossículos da audição). Ainda, no interior do vestíbulo estão alocadas duas estruturas essenciais na função vestibular: o utrículo (posteriormente) e o sáculo (anteriormente), dentro dos quais há a mácula (no interior dessa estrutura estão localizados os otólitos, que são cálculos cuja movimentação desempenha papel fundamental para o equilíbrio) e a endolinfa. Os canais semicirculares, por sua vez, são estruturas semicircunferenciais ósseas correspondentes ao labirinto ósseo, localizando-se na porção posterior do labirinto; dentro dos CSs estão situados os ductos semicirculares, que correspondem ao labirinto membranoso; cada

labirinto apresenta três canais semicirculares (anterior, lateral e posterior), de modo que, proximalmente ao utrículo, cada CS tem uma estrutura chamada de ampola, dentro das quais há células ciliadas imprescindíveis para a função vestibular do labirinto.

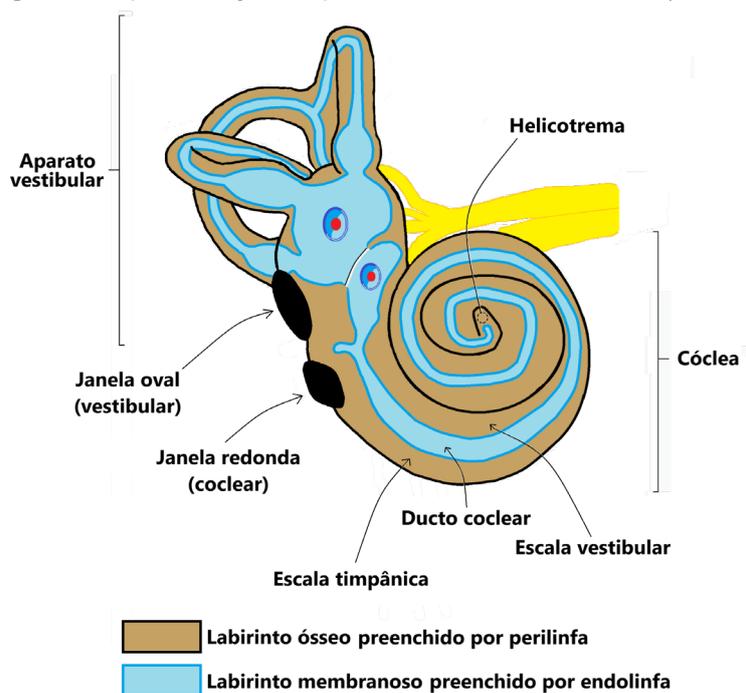
Figura 2: representação esquemática do labirinto direito (aparato vestibular).



Fonte: Autor.

A cóclea é uma estrutura labiríntica espiralada com formato de caracol responsável, sobretudo, pela audição, localizando-se na porção mais anterior da orelha interna. A cóclea apresenta três principais cavidades, das quais duas são preenchidas por perilinfa (escala vestibular e escala timpânica) e uma é preenchida por endolinfa (ducto coclear) (Figura 3); as escalas correspondem ao labirinto ósseo, e o ducto coclear corresponde ao labirinto membranoso. Assim como o vestíbulo do aparato vestibular se comunicava com a cavidade timpânica a partir da janela oval (vestibular), a escala vestibular também é interligada à cavidade a partir dessa mesma estrutura anatômica. Por outro lado, também com a finalidade de estabelecer comunicação com a cavidade timpânica, a escala timpânica é vinculada a essa estrutura a partir da janela redonda (coclear), que se localiza, igualmente, na interface da orelha interna com a orelha média, mas inferiormente à janela oval; a estrutura que recobre a janela redonda é a membrana timpânica secundária. A base da cóclea fica localizada proximalmente em relação ao vestíbulo, enquanto o seu apex fica situado distalmente em relação ao vestíbulo, mais especificamente ao final da espiral labiríntica, próximo ao helicotrema (região de união entre as escalas vestibular e timpânica).

Figura 3: representação esquemática do labirinto direito (cóclea).



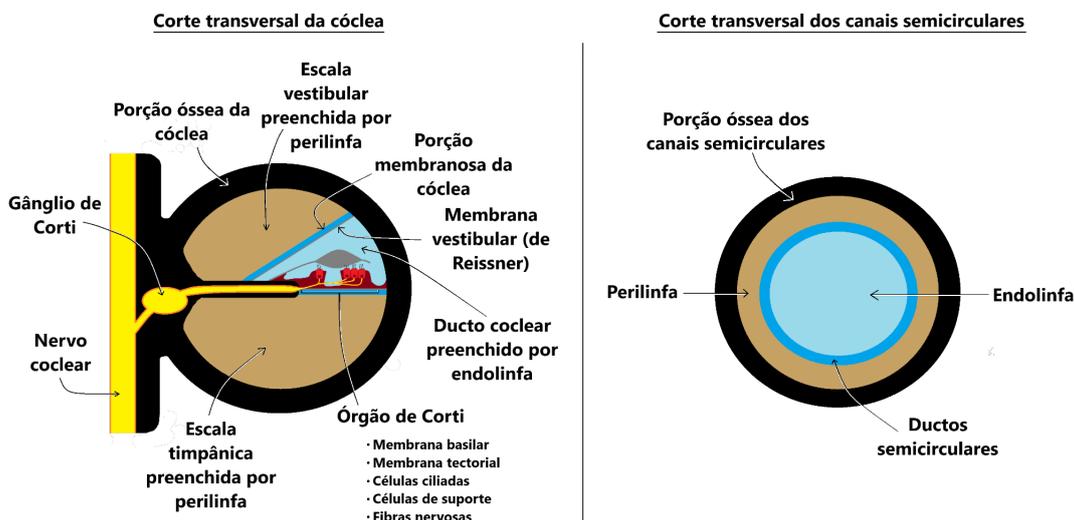
Fonte: Autor.

Na orelha interna existem duas estruturas responsáveis pela regulação da pressão hidrostática dos fluidos do labirinto, tanto da sua porção óssea (perilinfa) quanto da sua porção membranosa (endolinfa): o aqueduto coclear e o aqueduto vestibular, respectivamente. O aqueduto coclear percorre no interior do osso temporal, inferiormente ao labirinto, sendo um conduto entre o espaço subaracnoideo e a escala timpânica, permitindo a regulação pressórica perilinfática. O aqueduto vestibular, por outro lado, percorre no interior do osso temporal superiormente ao labirinto, sendo um conduto – dentro do qual está situado o ducto endolinfático – entre o saco endolinfático (estrutura localizada entre as camadas periosteal [do osso temporal] e meníngea da dura-máter) e o vestíbulo, permitindo a regulação pressórica endolinfática.

Considerando-se um corte transversal da cóclea (óssea e membranosa) (Figura 4), é possível a identificação de membranas fundamentais na compartimentalização das cavidades cocleares e dos fluidos labirínticos: a membrana vestibular (de Reissner) divide a escala vestibular do ducto coclear, e a membrana basilar divide o ducto coclear da escala timpânica. Ainda, dentro do ducto coclear, existe o órgão de Corti, que é responsável, fundamentalmente, pela conversão das ondas sonoras em estímulos elétricos, os quais serão transmitidos até os gânglios espirais (de Corti) para, depois, formarem o nervo coclear, o qual se unirá, posteriormente, aos ramos do nervo vestibular para a formação do nervo vestibulococlear (VIII par craniano), também conhecido como nervo auditivo. O órgão de Corti é complexo, sendo formado por diversas estruturas que auxiliam na formação do impulso elétrico: a própria membrana basilar, membrana tectorial, células ciliadas externas e internas, células de suporte e fibras nervosas.

Considerando-se um corte transversal dos canais semicirculares (Figura 4), é possível a identificação da porção óssea que corresponde a essa estrutura, dentro da qual está situada a perilinfa. Ainda, no interior dos canais semicirculares, podemos observar a presença dos ductos semicirculares, que correspondem ao labirinto membranoso, dentro do qual há endolinfa.

Figura 4: representação esquemática dos cortes transversais da cóclea e dos canais semicirculares.



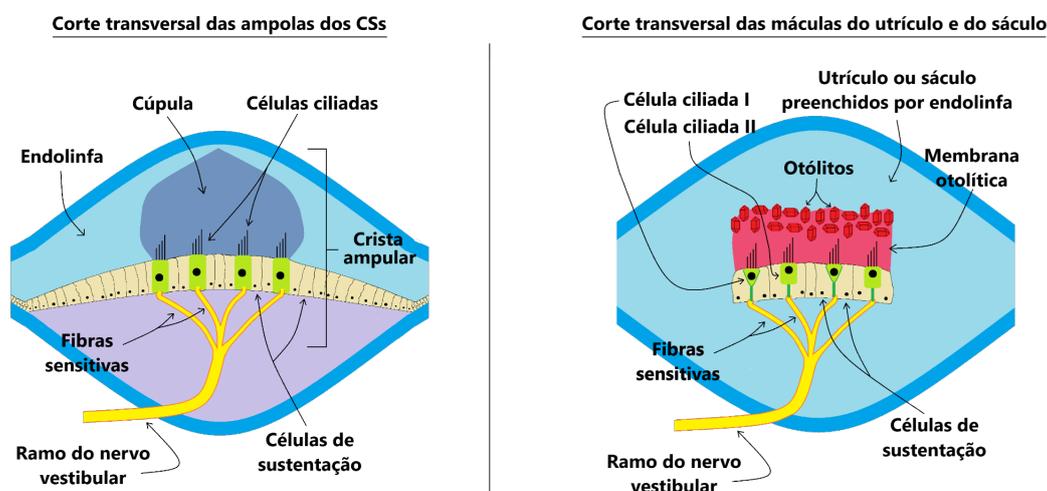
Fonte: Autor.

Considerando-se um corte transversal das ampolas dos canais semicirculares (Figura 5), é possível a identificação da crista ampular, que é a estrutura sensorial responsável pela função do equilíbrio dinâmico do aparato vestibular. A crista ampular é formada, basicamente, pela cúpula (estrutura gelatinosa envolta por endolinfa) e pelas células ciliadas associadas a fibras nervosas sensitivas dos ramos do nervo vestibular, os quais transmitem informações até o gânglio vestibular (de Scarpa); após a passagem do estímulo elétrico pelo gânglio vestibular, o nervo vestibular se une ao nervo coclear para a formação do nervo vestibulococlear. Ainda, na ampola dos CSs, há células de sustentação que fornecem suporte à crista ampular.

Considerando-se um corte transversal das máculas do utrículo e do sáculo (Figura 5), é possível a identificação de diversas estruturas necessárias para o seu correto funcionamento. As máculas são estruturas sensoriais da orelha interna (bem como as cristas ampulares dos CSs) cuja função dentro do aparato vestibular é a de garantir o equilíbrio estático do indivíduo. A membrana otolítica é uma estrutura gelatinosa na qual estão localizados os otólitos, que são cálculos de carbonato de cálcio essenciais para a propagação de estímulos nervosos relacionados ao sistema vestibular. Além disso, a mácula também é formada por células ciliadas (tipos I e II) associadas a fibras nervosas sensitivas dos ramos do nervo vestibular, os quais transmitem informações até o gânglio vestibular (de Scarpa). Por último, as máculas também têm as células de sustentação, que

têm a função de fornecer suporte ao complexo sensorial macular.

Figura 5: representação esquemática dos cortes transversais das ampolas dos CSs e das máculas do utrículo e do sáculo.



Fonte: Autor.

Fisiologia

A orelha externa tem como principal função a captação e a condução de ondas sonoras do ambiente até a membrana timpânica, que, devido às suas características, sofre movimentos de vibração, fenômeno esse que vai possibilitar a continuidade da condução do som pelo aparelho auditivo. A orelha média, por sua vez, atua na amplificação e na manutenção da condução das ondas sonoras do tímpano até a orelha interna.

Fundamentalmente, cada uma das duas porções do labirinto têm funções distintas e bem definidas: o aparato vestibular visa garantir o adequado equilíbrio ao indivíduo, e a cóclea é responsável pela audição.

Após um estímulo sonoro produzir ondas físicas de propagação, elas atingem o pavilhão auricular, passando pelo conduto auditivo externo até atingirem a membrana timpânica, a qual, por sua vez, vibra na frequência das ondas sonoras, amplificando-as. Essa vibração será transmitida para os três ossículos que constituem a orelha média: o martelo, a bigorna e o estribo. Dessa forma, a base do estribo será pressionada contra a janela oval, determinando o movimento da perilinfa no interior da escala vestibular da cóclea e desencadeando, mais tarde, a etapa neurosensorial da audição na orelha interna – nesse momento, faz-se necessário ressaltar a importância da membrana timpânica secundária, que recobre a janela redonda, uma vez que ela atua como um mecanismo de decompressão, fazendo o movimento contrário da membrana timpânica e evitando a elevação súbita e acentuada da pressão nos compartimentos cocleares. A partir da movimentação perilinfática na escala vestibular, surgirão vibrações que serão transmitidas ao ducto coclear, onde haverá, também, vibração endolinfática. A vibração endolinfática será processada, então, pelo órgão de Corti, o qual apresenta estruturas diversas essenciais

na transdução dos estímulos vibratórios em impulsos elétricos. As células ciliadas, que recebem, primariamente, as alterações físicas da endolinfa, estão acopladas a fibras nervosas sensoriais que emitem sinapses que, mais tarde, serão traduzidas e interpretadas como sons específicos. Nas células ciliadas estão presentes canais de potássio, que atuam como maestros na propagação dos estímulos elétricos; o maior influxo de potássio causa despolarização das células ciliadas, havendo estimulação, nas extremidades pré-sinápticas subsequentes, para a fusão entre vesículas glutamatérgicas com a membrana celular, o que causa a liberação desse neurotransmissor na fenda sináptica, estimulando receptores pós-sinápticos a propagarem os potenciais de ação. As células ciliadas externas do órgão de Corti são quantitativamente predominantes; entretanto, 90% das sinapses com os gânglios espirais são estabelecidas a partir das células internas. As células ciliadas do órgão de Corti respondem a diferentes frequências de sons conforme a sua posição: esse fenômeno advém dos diferentes comprimentos de ondas gerados pelos estímulos sonoros – bem como da dissipação de energia pela membrana basilar. Sons de altas frequências (agudos), por exemplo, apresentam ondas de menor comprimento, sendo sua energia rapidamente dissipada. Em contraste, sons de baixas frequências (graves) apresentam comprimentos de ondas maiores, dificultando a dissipação de energia e aumentando a penetração na região coclear, o que faz com que elas se propaguem até o apex da cóclea. Em suma, as células ciliadas localizadas na base da cóclea detectam sons de maiores frequências e, conforme se afastam da porção proximal, detectam, paulatinamente, frequências menores. Dá-se o nome de tonotopia a esse fenômeno em que cada frequência desencadeia vibrações em localidades específicas da membrana basilar do órgão de Corti.

Ademais, é de suma importância ressaltar a indispensabilidade do labirinto na manutenção do equilíbrio, sobretudo quando se fala em propriocepção, postura, motricidade e visão. As máculas – do utrículo e do sáculo – e as cristas ampulares – dos canais semicirculares – são as estruturas sensoriais envolvidas nas funções vestibulares labirínticas: por um lado, as máculas são responsáveis pela manutenção do equilíbrio estático (alterações gravitacionais, posição da cabeça, acelerações lineares); por outro, as cristas ampulares são responsáveis pela manutenção do equilíbrio dinâmico (rotações, acelerações angulares). Os fenômenos inerciais no interior dessas estruturas supracitadas, as quais, bem como a cóclea, também apresentam células ciliadas, são os responsáveis pela manutenção do equilíbrio. Os otólitos presentes na membrana otolítica das máculas e a endolinfa que envolve a cúpula das cristas ampulares, conforme se movimentam, alteram a conformação dos cílios das células sensoriais dessas estruturas, o que desencadeia estímulos elétricos que, mais tarde, serão interpretados como informações vestibulares específicas.

A inervação da orelha interna é fundamentalmente sensitiva, contando, ao longo das suas vias nervosas, com fibras aferentes; além disso, o nervo que recebe informações do labirinto é o VIII par craniano (nervo vestibulococlear), que é formado pela união dos nervos coclear (capta informações da cóclea) e vestibular (capta informações do aparato

vestibular).

As fibras nervosas dos órgãos de Corti unem-se, em um primeiro momento, para fazerem sinapse nos gânglios espirais (de Corti); depois, a união das fibras emitidas por esses gânglios formará o nervo coclear, o qual se unirá, posteriormente, aos ramos do nervo vestibular para a formação do nervo vestibulococlear (VIII par craniano), também conhecido como nervo auditivo. A partir desse momento, o VIII par passará (juntamente com o nervo facial [VII par craniano]) através do meato acústico interno do osso temporal, de modo que o VIII par chegará até o bulbo do tronco encefálico. Nesse momento, parte das fibras do nervo auditivo fará sinapses com os núcleos cocleares (anterior e posterior), e parte com os núcleos vestibulares (medial, lateral, superior e inferior). Após as sinapses nos núcleos cocleares, haverá transmissão dos estímulos elétricos até a ponte, mais especificamente nos núcleos olivares superiores (tanto ipsi quanto contralateralmente), os quais, a partir daí, ascenderão através do lemnisco lateral até a transição pontomesencefálica para fazerem sinapse com os núcleos lemniscais laterais. Dando seguimento à via ascendente, após a saída das informações elétricas dos núcleos do lemnisco lateral, o próximo ponto de sinapse será nos colículos inferiores – no mesencéfalo –, de onde o impulso elétrico sairá, mais uma vez, para fazer sinapse nos corpos geniculados mediais do tálamo. Finalmente, os corpos geniculados mediais têm os corpos neuronais dos últimos neurônios dessa via nervosa, os quais emitirão as informações cocleares ao córtex auditivo primário, localizado no lobo temporal, bilateralmente – os sons de alta frequência serão interpretados, sobretudo, na porção mais lateral do córtex auditivo, enquanto que os sons de baixa frequência serão interpretados principalmente na sua porção mais medial. É nessa etapa que as informações recebidas serão decodificadas e processadas em sons específicos.

As fibras nervosas sensitivas das máculas – do utrículo e do sáculo – e das cristas ampulares – dos canais semicirculares – formarão os ramos do nervo vestibular. O ramo vestibular superior carrega informações do utrículo e dos CSs anterior e lateral; o ramo inferior, por outro lado, carrega informações do sáculo e do CS posterior. Esses ramos, por sua vez, transmitem informações até o gânglio vestibular (de Scarpa); após a passagem do estímulo elétrico pelo gânglio vestibular, o nervo vestibular se une ao nervo coclear para a formação do nervo vestibulococlear. Após a chegada das fibras nervosas do VIII par craniano no bulbo, parte das fibras fará sinapses com os núcleos vestibulares. A partir dos núcleos vestibulares, diversas conexões neurais são estabelecidas na via nervosa vestibular com o objetivo principal de manter adequadamente o equilíbrio, condição que contempla, sobretudo, estruturas envolvidas na visão e na propriocepção, bem como o cerebelo. Os núcleos vestibulares fazem sinapses, por exemplo, com os núcleos dos nervos oculomotor (III NC), troclear (IV NC) e abducente (VI NC), formando o chamado fascículo longitudinal medial (FLM), auxiliando nos movimentos oculares e na manutenção do equilíbrio. Ainda, os núcleos vestibulares também emitem fibras nervosas em direção à medula espinhal através do trato vestibuloespinhal, cujo principal objetivo é garantir o equilíbrio e a postura, levando informações sobre o movimento da cabeça e a posição do corpo para os músculos,

ajustando sua atividade para manter a estabilidade. Além disso, os núcleos vestibulares também estabelecem conexões com o cerebelo a partir do trato vestibulocerebelar, que chega ao cerebelo através do pedúnculo cerebelar inferior; as informações emitidas ao cerebelo auxiliam na coordenação dos movimentos e na manutenção do equilíbrio. Finalmente, os núcleos vestibulares também mantêm sinapses com o núcleo talâmico ventral posterior, cujos neurônios emitirão sinapses ao córtex cerebral: dentre as regiões principais do córtex vestibular, pode-se destacar o córtex insular posterior, o córtex parietal posterior e a junção temporoparietal.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido nos moldes de uma revisão bibliográfica, utilizando-se fontes secundárias para a coleta de dados e de informações, objetivando o incentivo ao aprofundamento dos conhecimentos acerca dos fundamentos principais relacionados à anatomia e à fisiologia da orelha interna. Busca-se, dessa forma, estimular a maior compreensão desse objeto de estudo da especialidade de Otorrinolaringologia, que, por vezes, é pouco explorada nos cursos de Medicina no Brasil. O trabalho foi estruturado em seções que abordam a anatomia e a fisiologia da orelha interna, respeitando a estrutura modelo para publicação. Para a sua realização, foram utilizadas bases de dados acadêmicas e científicas, como *Google Scholar*, *PubMed*, livros de anatomia e livros de fisiologia. Ademais, utilizaram-se termos de busca específicos, como “inner ear anatomy”, “inner ear physiology”, entre outros, para, assim, garantir a abrangência e a pertinência das informações coletadas. A escolha dessas fontes se deu pela sua relevância e credibilidade nas áreas de interesse. As informações coletadas foram analisadas e organizadas de forma sistemática, buscando uma conceitualização coerente, didática e inteligível para médicos e para estudantes de Medicina. Não foram realizadas análises estatísticas, uma vez que o trabalho contou com a coleta de informações em fontes secundárias com posterior organização dos principais conceitos a respeito do assunto.

CONCLUSÃO

Levando em consideração o contato limitado à especialidade de Otorrinolaringologia em muitas Faculdades no Brasil associado aos desafios muitas vezes encontrados quando do estudo de temas que abordam estruturas complexas e mutisegmentadas, esse estudo procurou aprofundar o conhecimento da anatomia e da fisiologia da orelha interna. Dessa forma, a expansão da compreensão acerca da transformação de energia como um processo imprescindível para a audição, bem como a indispensabilidade do aparato vestibular no senso de equilíbrio, têm como objetivo primordial otimizar a prática médica no que tange à otologia, auxiliando no estabelecimento de diagnósticos de condições prevalentes e de grande impacto na qualidade de vida da população.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, política, acadêmica ou pessoal.

REFERÊNCIAS

Artigos científicos

DÍAZ, Carmen; PUELLES, Luis. **Segmental analysis of the vestibular nerve and the efferents of the vestibular complex.** *Anatomical Record*, Hoboken, New Jersey, v. 302, 2018. DOI: 10.1002/ar.23828.

DRIVER, Elizabeth Carroll; KELLEY, Matthew W. **Development of the cochlea.** *Development*, Cambridge, 2020. DOI: 10.1242/dev.162263.

HACKETT, Troy A. **Information flow in the auditory cortical network.** *Hearing Research*, Nashville, v. 271, 2011. DOI: 10.1016/j.heares.2010.01.011.

LEE, Charles C.; SHERMAN, S. Murray. **On the classification of pathways in the auditory midbrain, thalamus, and cortex.** *Hearing Research*, Chicago, v. 276, 2011. DOI: 10.1016/j.heares.2010.12.012.

LEÃO, Ricardo M. **The ion channels and synapses responsible for the physiological diversity of mammalian lower brainstem auditory neurons.** *Hearing Research*, Ribeirão Preto, v. 376, 2019. DOI: 10.1016/j.heares.2018.12.011.

Capítulos de livros

PICKLES, James O. **Auditory pathways: anatomy and physiology.** In: *Handbook of Clinical Neurology*. St. Lucia, Queensland, v. 129, 2015. DOI: 10.1016/B978-0-444-62630-1.00001-9.

Livros

HALL, John E.; HALL, Michael E. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica.** 14. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021.

NETTER, Frank H. **Atlas de anatomia humana.** 8. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2024.

A AUSÊNCIA DE INCLUSÃO E OS IMPACTOS NA SAÚDE MENTAL DAS PESSOAS NEURODIVERGENTES

Bárbara Maria Araújo Silva¹;

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí, Brasil.

barbararaju719@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/2616240131764726>

Ledayellen de Andrade Montes²;

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí, Brasil.

ledayellen@gmail.com

Ana Cecília de Figueiredo Barreto Amorim³;

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí, Brasil.

anaceciliabarretoamorim@gmail.com

Jocyelle de Sousa Amorim⁴;

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí, Brasil.

jocyelleamorim82@gmail.com

Keilane Maria da Costa Silva⁵;

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí.

<https://lattes.cnpq.br/7676821964998648>

Erick Goioso de Sá Roriz⁶.

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Teresina, Piauí, Brasil.

ck.ziror@hotmail.com

<http://lattes.cnpq.br/6668840005163108>

RESUMO: A neurodiversidade refere-se a indivíduos cujos cérebros funcionam de forma diferente da norma neurotípica, abrangendo condições como autismo, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade), dislexia, entre outras. A prevalência dos transtornos neurodivergentes na infância é significativa e crescente, portanto, é de extrema importância abordar esses transtornos, pois, reflete no impacto substancial que possuem no desenvolvimento cognitivo, social e acadêmico dos indivíduos. Além disso, esse impacto não afeta apenas a trajetória educacional dessas pessoas, mas também seu bem-estar emocional a longo prazo. Desse modo, o presente estudo procurou analisar como a ausência de inclusão impacta na saúde mental de pessoas neurodivergentes. Ressaltou-se, que ao longo da história pessoas com transtornos do neurodesenvolvimento sofreram com preconceitos e estigmas, o que ainda hoje causa uma exclusão social dessa população nos mais variados ambientes. Essa exclusão traz questionamentos para as pessoas neurodivergentes sobre sua maneira de funcionar e de ser no mundo, no que pode acarretar outros transtornos como o de Ansiedade e o Depressivo, além de questões emocionais como a baixa autoestima. Portanto, é fundamental que recebam suporte

adequado, incluindo terapias, ajustes no ambiente e compreensão da sociedade, pois só assim essa população se sentirá respeitada e incluída de forma efetiva no corpo social, tendo assim, uma melhor qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Exclusão social. Pessoas Neurodivergentes. Saúde Mental.

THE ABSENCE OF INCLUSION AND ITS IMPACTS ON THE MENTAL HEALTH OF NEURODIVERGENT PEOPLE

ABSTRACT: Neurodiversity refers to individuals whose brains function differently from the neurotypical norm, including conditions such as autism, ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder), dyslexia, among others. The prevalence of neurodivergent disorders in childhood is significant and growing, therefore, it is extremely important to address these disorders, as it reflects the substantial impact they have on the cognitive, social and academic development of individuals. Furthermore, this impact not only affects the educational trajectory of these individuals, but also their long-term emotional well-being. Thus, the present study sought to analyze how the lack of inclusion impacts the mental health of neurodivergent people. It was emphasized that throughout history, people with neurodevelopmental disorders have suffered from prejudice and stigma, which still today causes social exclusion of this population in the most varied environments. This exclusion raises questions for neurodivergent people about their way of functioning and being in the world, which can lead to other disorders such as anxiety and depression, as well as emotional issues such as low self-esteem. Therefore, it is essential that they receive adequate support, including therapies, adjustments to the environment and understanding of society, as only then will this population would feel respected and effectively included in society, thus having a better quality of life.

KEY-WORDS: Social Exclusion. Neurodivergent People. Mental Health.

INTRODUÇÃO

O conceito de neurodiversidade estabelece uma analogia com o de biodiversidade. Assim como a biodiversidade, de Edward O. Wilson, diz respeito a todas as espécies do planeta, a neurodiversidade seria referente à infinita pluralidade neurocognitiva de todas as populações e sua subsequente importância para toda a humanidade (Abreu, 2022). O termo “neurodivergente” refere-se a indivíduos cujos cérebros funcionam de maneira diferente da norma neurotípica, abrangendo condições como autismo, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade), dislexia, entre outras (Tavolaro, 2022).

No manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais 5º Edição Texto Revisado (DSM - 5º TR) os transtornos do neurodesenvolvimento são separados por categorias, sendo algumas delas Transtorno do Espectro Autista (TEA) que é classificado por diferentes níveis de gravidade, que variam entre «apoio muito substancial», «apoio substancial» e «apoio», além disso, pode ocorrer com ou sem comprometimento intelectual e da linguagem; Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é categorizado

em remissão parcial, com gravidade leve, moderada ou grave e Transtorno Específico da Aprendizagem é dividido em níveis de gravidade leve, moderada e grave, podendo afetar a leitura, a expressão escrita ou a matemática.

A prevalência dos transtornos neurodivergentes na infância é significativa e crescente. Estudos indicam que aproximadamente 1 em cada 54 crianças são identificadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos, de acordo com os dados do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, 2020).

Para enfatizar a importância de abordar sobre os transtornos do neurodesenvolvimento, Oliveira cita Matson e Shoemaker¹:

Portanto, é de extrema importância abordar esses transtornos, pois, reflete no impacto substancial que possuem no desenvolvimento cognitivo, social e acadêmico das crianças. Indivíduos com transtornos neurodivergentes frequentemente enfrentam desafios significativos na escola, incluindo dificuldades de aprendizagem, problemas de comportamento e exclusão social (Matson & Shoemaker, 2009 *apud* Oliveira *et al.* 2024).

Ressaltando a visão sobre a saúde mental e emocional, além do bem-estar social de pessoas neurodivergentes, Oliveira cita Howlin *et al.*²:

Esses desafios não afetam apenas a trajetória educacional dessas crianças, mas também seu bem-estar emocional e social a longo prazo (Howlin *et al.*, 2004 *apud* Oliveira *et al.* 2024).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) descreve as barreiras como sendo mais do que apenas obstáculos físicos, eles as descrevem como fatores no ambiente de uma pessoa que, por sua ausência ou presença, limitam o funcionamento e criam incapacidade. Estes incluem aspectos como: um ambiente físico que não é acessível, falta de tecnologia assistiva relevante (dispositivos assistivos, adaptativos e de reabilitação), atitudes negativas das pessoas em relação à deficiência, serviços, sistemas e políticas inexistentes ou que dificultam o envolvimento de todas as pessoas com uma condição de saúde em todas as áreas da vida (Alencar, 2022).

O presente artigo procura responder ao seguinte questionamento: “como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes?”. Dessa forma, tem-se como objetivo analisar como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes, entender a falta de conhecimento acerca das pessoas neurodivergentes, compreender as barreiras sociais enfrentadas por essa população e suas implicações no bem-estar psicológico e investigar os impactos da exclusão social em pessoas neurodivergentes. Trata-se de estudo relevante por procurar entender o impacto psicológico e social que a exclusão exerce sobre indivíduos neurodivergentes. Contribui para o conhecimento científico, já que abordará uma temática em processo de investigação e aprofundamento.

¹MATSON, J. L.; SHOEMAKER, M. Intellectual disability and its relationship to autism spectrum disorders. **Research in Developmental Disabilities**, 2009.

²HOWLIN, P.; GOODE, S.; HUTTON, J.; RUTTER, M. Adult outcome for children with autism. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 2004.

REFERENCIAL TEÓRICO

As Pessoas Neurodivergentes

Para Araújo, Silva e Zanon (2023) o movimento da neurodiversidade, que emergiu nas últimas décadas do século XX e nas primeiras do século XXI, se configurou como uma resposta crítica à separação entre o que é considerado normal e o que é visto como anormal ou patológico. Essa abordagem se opõe ao modelo médico tradicional e à narrativa eugênica que prevaleciam até aquele momento.

Além disso, os autores indicam uma transformação nas concepções sobre as origens do autismo com a ascensão do movimento da neurodiversidade, mudando da teoria psicogênica — que se baseava, em grande parte, em enfoques psicanalíticos e frequentemente apresentava uma visão negativa das figuras parentais — para áreas que abrangem a biologia e as ciências neurológicas.

O conceito de neurodiversidade foi introduzido pela socióloga australiana Judy Singer, no ano de 1999, com o objetivo de estabelecer uma visão diferente acerca do Transtorno do Espectro Autista-TEA (Rosa e Bucco, 2023). Essa terminologia visa enfatizar que a variação no funcionamento neural deve ser compreendida como uma diferença, e não como uma patologia (Klein e Lima, 2024). Os distúrbios relacionados ao neurodesenvolvimento compreendem um conjunto de condições que impactam o progresso do sistema nervoso, podendo ocasionar desafios na aprendizagem, na comunicação e no comportamento (Guimarães, 2024).

Atualmente, a noção de neurodiversidade abrange diversas condições associadas ao neurodesenvolvimento e a elementos neurológicos, indo além do movimento que se dedica exclusivamente a pessoas com Transtorno do Espectro Autista -TEA (Araújo, Silva e Zanon 2023). Conforme descrito no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª Edição, Texto Revisado (DSM - 5º TR), existem vários transtornos e suas respectivas características:

Os Transtornos do Desenvolvimento Intelectual, comumente referidos como Deficiência Intelectual, apresentam diferentes níveis de gravidade, que podem ser classificados como leve, moderada, grave ou profunda. Além disso, existem os Transtornos da Comunicação, que englobam questões relacionadas à linguagem, à fala e à fluência, podendo se manifestar desde a infância, como é o caso da gagueira, ou surgir na idade adulta, além de incluir aspectos da comunicação social, também conhecida como pragmática.

Ademais, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por diferentes graus de gravidade, que variam desde a necessidade de apoio muito substancial até a exigência de apoio moderado, podendo ocorrer com ou sem comprometimento intelectual concomitante, assim como com ou sem dificuldades na linguagem, entre outras particularidades.

O Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) pode ser especificado em remissão parcial e, em relação à gravidade, pode ser leve, moderada e grave; O Transtorno Específico da Aprendizagem apresenta diferentes níveis de gravidade, que podem ser classificados como leve, moderado ou grave, e é categorizado em três tipos: aqueles que

afetam a leitura, os que prejudicam a expressão escrita e os que impactam a matemática.

Similarmente, os Transtornos Motores são subdivididos em transtorno do desenvolvimento da coordenação e transtorno do movimento estereotipado, que pode manifestar-se com ou sem comportamentos autolesivos. Além disso, os Transtornos de Tique incluem o transtorno de Tourette, o transtorno de tique motor ou vocal persistente (crônico), que pode ser especificado como apresentando apenas tiques motores ou apenas tiques vocais, e o transtorno de tique transitório (DSM - 5º TR).

Exclusão Social e os Desafios da Inclusão Neurodivergente

A trajetória de pessoas neurodivergentes é marcada por estigmas, preconceito e exclusão social, uma luta constante por direitos. Esses indivíduos foram excluídos das práticas sociais e institucionais por não se encaixarem nos padrões convencionalmente construídos de “normalidade”. Em diversos países, a legislação pátria impôs, a esses indivíduos, restrições educacionais, políticas e arquitetônicas que impediam, de modo proposital, suas participações nas práticas coletivas (Gomes e Barbosa, 2020).

Em função disso, esses sujeitos foram, frequentemente, isolados em hospitais, clínicas e instituições psiquiátricas de longa permanência que, de forma majoritária, não estimulavam o desenvolvimento de suas habilidades sociocognitivas, emocionais e comunicativas. Dentre esses indivíduos, pode-se mencionar as pessoas com deficiência (física, sensorial, intelectual ou múltiplas), autistas e pessoas com transtornos funcionais específicos, tais como: dislexia, disgrafia, disortografia, discalculia, transtornos de atenção e hiperatividade (Alencar, Barbosa e Gomes, 2021).

Não obstante, no Brasil, por um longo período, as necessidades e reivindicações desse grupo não foram consideradas pelos legisladores no processo de elaboração de leis e de políticas públicas nacionais (Gomes e Barbosa, 2020). Um dos exemplos mais conhecidos de descaso com essa minoria (e outras) no Brasil, é o sanatório de Barbacena em Minas Gerais, onde pelo menos 60 mil pessoas foram mortas por destratos institucionais (Arbex, 2013). O sanatório que foi fundado em 1903 e teve seu “auge” na ditadura militar, recebia diariamente centenas de pessoas para serem internadas.

Segundo Freitas (2024), evidencia-se que, ao longo do último século, houve um significativo avanço na percepção das pessoas com deficiência como sujeitos plenos de direitos, especialmente no contexto brasileiro. Esse progresso reflete mudanças culturais, sociais e legais que contribuíram para a promoção da inclusão e o fortalecimento de garantias fundamentais.

Além disso, um exemplo notável dessa crescente visibilidade foi a ratificação, pelo Brasil, da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, também conhecida como Convenção de Nova Iorque, adotada em 2007, que estabelece diretrizes globais para assegurar igualdade de oportunidades e direitos às pessoas com deficiência. Ademais, a promulgação do Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência), que entrou em vigor em 2016, representa um marco legislativo

ao consolidar os direitos e mecanismos de proteção social para esse grupo, reforçando o compromisso do Estado brasileiro com a inclusão e a cidadania plena.

Piovesan (2021) apresenta a evolução dos direitos humanos das pessoas com deficiência em quatro etapas distintas: a primeira caracteriza-se pela intolerância, associando a deficiência a conceitos de impureza, pecado ou punição divina; a segunda fase é marcada pela invisibilidade social dessas pessoas; a terceira etapa adota uma perspectiva assistencialista, baseada em um modelo médico que enxerga a deficiência como uma patologia a ser tratada, focando na condição individual como uma doença; e, por fim, a quarta fase destaca-se pela abordagem centrada nos direitos humanos, com a consolidação de direitos voltados à inclusão social.

O termo “inclusão social”, dentro do contexto da “deficiência” e visando a integração de valores humanos, é definido por Sasaki (2011) como o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir pessoas com necessidades especiais em seus sistemas sociais gerais, ao mesmo tempo em que essas pessoas se preparam para assumir seus papéis na sociedade.

Para mais, o termo “pessoa com deficiência” foi alcançado após debate mundial, na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, pela Assembleia Geral da ONU em 13.12.2006, e afirma que: “No Brasil, tornou-se bastante popular, acentuadamente entre 1986 e 1996, o uso do termo “portador de deficiência” (e suas flexões no feminino e no plural).

Noutro ponto de igual importância, Martins (2022, p. 6) esclarece sobre a adoção dos termos mais corretos para se referir a pessoas com autismo, sem autismo ou com outros tipos de transtornos, destacando as pessoas neurodivergentes, neuroatípicas e neurotípicas. Ademais, o que se busca é promover a ampliação das características que individualizam os indivíduos, para que possam ser vistas como diferenças e não como déficits.

Rosa e Bucco (2023) sustentam que as neurodivergências representam uma expressão das diferenças humanas, assim como ocorre com a diversidade racial, de gênero, entre outras. Nessa linha de raciocínio, as dificuldades e limitações que esses indivíduos enfrentam são vistas como resultantes de barreiras impostas pela sociedade, a qual não se encontra devidamente equipada para receber essas pessoas em variados contextos sociais.

Além disso, a perspectiva da neurodiversidade, assim sendo, reconhece a existência de uma interação entre as particularidades de cada indivíduo e o contexto em que se insere, promovendo o aprendizado de competências adaptativas; simultaneamente, a sociedade e os ambientes têm a possibilidade de serem transformados visando à inclusão.

Saúde Mental das Pessoas Neurodivergentes

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Saúde Mental pode ser considerada um estado de bem-estar vivido pelo indivíduo, que possibilita o desenvolvimento

de suas habilidades pessoais para responder aos desafios da vida e contribuir com a comunidade. Ademais, a saúde mental não é algo isolado, é também influenciada pelo ambiente ao nosso redor, isso significa que deve-se considerar que a saúde mental resulta da interação de fatores biológicos, psicológicos e sociais (Brasil, 2022).

A saúde mental é um aspecto crucial para o bem-estar de todas as pessoas, mas assume uma importância particular no contexto das pessoas neurodivergentes, essas pessoas podem enfrentar desafios específicos relacionados à interação social, regulação emocional e sobrecarga sensorial, que podem impactar sua saúde mental.

Sobre os desafios enfrentados, podemos citar:

Não raro, meu jeito de “funcionar” rendia boas risadas ou caras retorcidas, o que parecia ser divertido para meus amigos, familiares, colegas, professores – nunca foi para mim – apesar de muitas vezes eu fingir que sim. A princípio, poderia dizer que as dificuldades que tive, decorrentes do meu funcionamento TDAH, me levaram a uma baixa autoestima e, conseqüentemente, à depressão e que esses fatos foram, por si só, responsáveis por eu passar a acreditar que era incapaz de gerir minha própria vida (Nunes, 2020 p.12-14).

As condições de saúde mental que são mais comuns de coexistirem e de serem subdiagnosticadas nos transtornos do neurodesenvolvimento, são os transtornos de ansiedade e transtorno depressivo (Haruvi-Lamdanetal, 2018). O transtorno de ansiedade resulta de diversos fatores que procedem à vida social, como os esforços constantes de lidar com a falta de previsibilidade, mudanças de rotina e até por falta de compreensão do que sentem e experienciam no momento, essa falta de compreensão do que sentem representa uma agitação/confusão emocional, configurando que é chamado por Alexitimia, que é o termo que define dificuldade no processamento das emoções (Rosa, 2024).

Para mais, esses indivíduos sofrem todos os dias com a falta de acessibilidade e baixo investimento do estado em pesquisa (Silva, 2020). Além do mais, mesmo com a dificuldade dos profissionais em obter o diagnóstico, se faz notória a crescente atenção e imersão através de pesquisas e teorias para que se possa diminuir as dificuldades na qualidade de vida das pessoas acometidas (Pereira, 2019).

Por este motivo, é fundamental que recebam suporte adequado, incluindo terapias, ajustes no ambiente e compreensão da sociedade, quando essas necessidades são atendidas, é possível promover um maior equilíbrio emocional e qualidade de vida, assim, compreender e respeitar as singularidades dos neurodivergentes é essencial para fomentar uma abordagem mais inclusiva e saudável.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa, de natureza básica, com objetivo de ser descritivo e uma pesquisa bibliográfica integrativa, com a finalidade de sintetizar e avaliar criticamente evidências teóricas e empíricas a respeito da temática. O estudo tem como objetivo analisar como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes, entender a falta de conhecimento acerca das pessoas

neurodivergentes, compreender as barreiras sociais enfrentadas por essa população e suas implicações no bem-estar psicológico e investigar os impactos da exclusão social em pessoas neurodivergentes.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por intermédio de busca das seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Periódico Capes e Scientific Electronic Library Online (SciELO), tendo em média o resultado de aproximadamente 373 trabalhos, dos quais foram utilizados 18 artigos pelos autores por terem mais conectividade com o tema. Sendo utilizados os seguintes descritores: “Ausência de inclusão”, “Pessoas neurodivergentes”, “Saúde mental de pessoas neurodivergentes”, “Exclusão social” e “Barreiras sociais”.

A coleta de dados foi alcançada através de publicações envolvendo o tema nos últimos 14 anos, incluindo trabalhos publicados entre 2011 e 2024 que falam sobre como a ausência de inclusão impacta a saúde mental de pessoas neurodivergentes. Foram excluídos artigos que não fossem na língua portuguesa. Os dados obtidos no presente artigo proporcionam uma compreensão maior e conhecimento sobre o tema abordado, tendo em vista ideias mais abrangentes sobre os como a ausência de inclusão impacta a saúde mental de pessoas neurodivergentes.

CONCLUSÃO

Este artigo respondeu o problema de pesquisa e alcançou todos os objetivos, visto que foi apresentado e analisado como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes, foi compreendido a falta de conhecimento acerca dessas pessoas. Há constatação em como as barreiras sociais enfrentadas por essa população tem implicações no seu bem-estar psicológico e investigou-se os impactos da exclusão social em pessoas neurodivergentes. É importante ressaltar que essa temática é de suma relevância para a comunidade científica e de forma geral. Além disso, vale salientar que existe uma escassez de pesquisas sobre o tema, evidenciando-se uma negligência com a saúde mental dessas pessoas.

No que se refere, como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes, é notório que ao longo da história esses indivíduos sofreram com estigmas e preconceitos vindos da sociedade e isso marcou uma luta constante por direitos. A falta de acessibilidade, adaptações e até de respeito, acarretam sofrimento emocional constante nessa população, pois gera questionamentos sobre seu jeito de funcionar e de ser no mundo.

A saúde mental das pessoas neurodivergentes pode ser afetada por outros fatores como a interação social, a sobrecarga sensorial empregadas sobre elas e sua regulação emocional. Com isso, reconhece-se que a interação entre as características individuais e o contexto em que a pessoa neurodivergente está inserida, favorece o desenvolvimento de competências adaptativas. Ao mesmo tempo, possibilita a transformação da sociedade e dos ambientes com o objetivo de promover a inclusão.

Por isso, é essencial que recebam o suporte necessário, como terapias, adaptações

no ambiente e o entendimento da sociedade. Quando essas necessidades são atendidas, é possível promover um maior equilíbrio emocional e qualidade de vida. Assim, compreender e respeitar as particularidades dos neurodivergentes é fundamental para incentivar uma abordagem mais inclusiva e saudável.

Portanto, esta pesquisa promoveu uma reflexão voltada para como a ausência de inclusão impacta na saúde mental das pessoas neurodivergentes e busca transparecer cuidados a respeito da saúde mental dessa população, uma maior qualidade de vida dessas pessoas e por fim um olhar cauteloso e responsável acerca desses indivíduos. Dessa forma, este trabalho proporcionou um conhecimento amplo a respeito desse conteúdo a fim de minimizar a escassez desse tema.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T. **O que é neurodiversidade?**. 1. ed. Cênone Editoração Ltda, 2022.
- ALENCAR, M. As 7 principais Barreiras que impedem a inclusão de pessoas com deficiência. *In: Sinal Link Acessibilidade. Sinal link acessibilidade*, São Paulo, 16 Fev. 2022. Disponível em: <https://www.sinallink.com.br/blogpost/as-7-principais-barreiras-que-impedem-a-inclus%C3%A3o-de-pessoas-com-defici%C3%Aancia>. Acesso em: 28 set. 2024.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION: **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: texto revisado**. 5. ed. Washington, DC, Associação Psiquiátrica Americana, 2022.
- ARAUJO, A. G. R.; SILVA, M. A. DA; ZANON, R. B. Autismo, Neurodiversidade e Estigma: Perspectivas Políticas e de Inclusão. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 27, p. 1-8, Set. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392023-247367>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/S5FdcTLWS9bPdJwPXcdmnHz/?lang=pt>. Acesso em: 5 nov.2024.
- ARBEX, D. **Holocausto Brasileiro: Vida, Genocídio e 60 mil Mortes no Maior Hospício do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Geração Editorial, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde Mental. *In: Gov.br. Gov.br*. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-mental>. Acesso em: 05 dez. 2024.
- DE ALENCAR, H. F; BARBOSA, H. F; GOMES, R. V. B. O Estado da arte sobre inclusão de estudantes com deficiência nos institutos federais. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 7., 2022, Paraíba. **Anais [...]**. João Pessoa: Editora Realize, 2022. Trabalho EV150_MD7_SA100_ID4942_14102021072507. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook2/TRABALHO_EV150_MD7_SA100_ID4942_14102021072507.pdf. Acesso em: 01 nov. 2024.
- DA ROSA, N. A. L. Mulheres Autistas e Diagnóstico Tardio: Um Estudo sobre Juventudes de

Mulheres Autistas e Ocorrências de Subdiagnósticos. **Revista Contraponto, Rio Grande do Sul**, v.11, e143784, p.1-21, Set. 2024. DOI <https://doi.org/10.5935/2358-3541.2024143784-pt>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/contraponto/article/view/143784/93567>. Acesso em: 05 dez. 2024.

DA SILVA, J.V. Pessoas Neuroatípicas e seus Obstáculos na Sociedade. 2023. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) - **Centro Universitário Brasileiro, Recife**. Disponível em: <https://www.grupounibra.com/repositorio/PSICO/2023/pessoas-neuroatipicas-e-seus-obstaculos-na-sociedade.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

DE OLIVEIRA, L. N. R. *et al.* Vista dos Transtornos Neurodivergentes na Infância: Abordagens Multidisciplinares para Intervenção e Suporte Educacional. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 7, p. 385-399, Jul. 2024. DOI <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p385-399>. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/2459/2684>. Acesso em: 28 set. 2024.

DE FREITAS, P. O Sistema Educacional Inclusivo Ressignificando a Dignidade de Pessoas Neurodivergentes e/ou com Deficiência: Políticas Públicas de Educação Inclusiva no Ensino Superior a partir do Princípio da Solidariedade no Processo de Intersecções Jurídicas entre o Público e o Privado. 2024. 251 p. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/3779>. Acesso em: 01 nov. 2024.

GOMES, R. V. B; BARBOSA, H. F. Inclusão Escolar de alunos com deficiência: Consensos e dissensos da legislação acerca do direito à educação. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 4., E JORNADA CHILENA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 5., 2020, Paraíba. **Anais [...]**. João Pessoa: Editora Realize, 2020. Trabalho EV137_MD7_SA100_ID732_23062020120322. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/cintedi/2020/TRABALHO_EV137_MD7_SA100_ID732_23062020120322.pdf. Acesso em: 01 nov. 2024.

GUIMARÃES, J. F. Inclusão de Crianças com Transtornos do Neurodesenvolvimento na Educação Infantil. **Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação**, Paraíba, v. 2, n. 3, p. 63–78, Mai. 2024. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/215>. Acesso em: 1 nov. 2024.

KLEIN, T.; LIMA, R. C. Mais Além dos Transtornos do Neurodesenvolvimento: Desdobramentos para a infância e a educação. **Movimento-revista de educação**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 15, p. 106-132, Set./Dez. 2020. DOI <https://doi.org/10.22409/mov.v7i15.42885>. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/mov.v7i15.42885>. Acesso em: 1 nov. 2024.

MARTINS, Y. Diferenças entre os Termos Neurotípico, Neurodiversidade e Neuroatípico. *In*: Autismo e Realidade. **Autismo e Realidade**, São Paulo, 29 Jul. 2022. Disponível em: <https://autismoerealidade.org.br/2022/07/29/diferencas-entre-os-terminos-neurotipico-neurodiversidade-e-neuroatipico/>. Acesso em: 01 nov. 2024.

NUNES, V. C. **A Constituição de Subjetividades em Meio a Contextos Discursivos Normalizadores: Ser, Estar e Existir como Indivíduo Neurodivergente**. 2020. 214

p. Dissertação (Mestrado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020. Universidade Federal de Pelotas, 2020. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/7460/Dissertacao_Valeria_Castro.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05 dez. 2024.

PIOVESAN, F. **Direitos Humanos e o Direito Constitucional Internacional**. 14. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021.

ROSA, R. A.; BUCCO, E. A. Neurodiversidade: Expandindo as Fronteiras da Diversidade, Equidade e Inclusão nas Organizações. *In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO, SOCIEDADE E INOVAÇÃO*, 15., 2023, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Revista de Administração, Sociedade e Inovação, 2023. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/378365609_Neurodiversidade_Expandindo_as_Fronteiras_da_Diversidade_Equidade_e_Inclusao_nas_Organizacoes. Acesso em: 9 nov.2024.

SASSAKI, R. K. Incluindo pessoas com deficiência psicossocial. *In: SASSAKI, R. K. Conhecendo Pessoas com Deficiência Psicossocial*. Rio de Janeiro: Ordem dos Advogados do Brasil Seccional Rio de Janeiro - Comissão dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CDPD-OAB-RJ), 2011. cap. 3, p. 7-15. Disponível em: https://www.oabRJ.org.br/sites/default/files/deficiencia_psicossocial_-_sassaki_2012.pdf. Acesso em: 01 nov. 2024.

SOUSA, J. R. X; TAVARES, T. P; MOTA, M. F. Um Olhar Inclusivo sobre os Direitos e Garantias das Pessoas Neurodivergentes e Neuroatípicas. **Interfaces Científicas - Direito**, Sergipe, v. 9, n. 3, p. 216-229, Jul. 2024. DOI <https://doi.org/10.17564/2316-381X.2024v9n3p216-229>. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-381X.2024v9n3p216-229>. Acesso em: 01 nov. 2024.

TAVOLARO, R. O que é Neurodivergente? Exemplos, sinais e principais dúvidas!. *In: Orienteteme. Orienteteme*. São Paulo, 28 dez. 2022. Disponível em: <https://orienteteme.com.br/blog/neurodivergente/>. Acesso em: 28 set. 2024.

CAPÍTULO 4

ESTRESSE OCUPACIONAL E TRAUMA NO BOMBEIRO MILITAR: REVISÃO CRÍTICA À LUZ DO MODELO DEMANDA-CONTROLE (MDC)

Helton Camilo Teixeira¹;

Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, RO.

<http://lattes.cnpq.br/4065026205209333>

David Lopes Neto²;

Doutor em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM.

<http://lattes.cnpq.br/2310111492854434>

Marlei Novaes de Sousa³.

Mestre em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR).

Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, RO.

<http://lattes.cnpq.br/6641417402000690>

RESUMO: Este capítulo aborda o estresse ocupacional e o trauma no contexto dos bombeiros militares, analisados sob a perspectiva do Modelo Demanda-Controle (MDC). O objetivo geral é realizar uma revisão crítica das condições de trabalho desses profissionais, considerando as implicações psicológicas e físicas do estresse e do trauma, à luz do MDC. A metodologia adotada envolveu uma revisão crítica da literatura existente, com foco no estresse ocupacional, trauma psicológico e nas relações entre as demandas do trabalho, o controle sobre as atividades e os efeitos no bem-estar dos bombeiros militares. Os resultados indicam que os bombeiros estão expostos a elevados níveis de estresse devido às demandas extremas de seu trabalho, enquanto o controle limitado sobre suas atividades acentua os riscos de adoecimento psicológico, como o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT). Além disso, o MDC demonstrou ser uma ferramenta eficaz para compreender como o desequilíbrio entre demanda e controle afeta a saúde mental desses profissionais. Conclui-se que, para mitigar os impactos do estresse e trauma, é essencial implementar estratégias que proporcionem maior controle sobre o trabalho, aliados a programas de apoio psicológico e físico. Isso é fundamental para a promoção da saúde e do bem-estar dos bombeiros militares.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse ocupacional. Trauma. Bombeiro militar. Modelo Demanda-Controle.

ABSTRACT: This chapter addresses occupational stress and trauma in the context of military firefighters, analyzed from the perspective of the Demand-Control Model (DCM). The main objective is to conduct a critical review of the working conditions of these professionals, considering the psychological and physical implications of stress and trauma, in light of the

DCM. The methodology adopted involved a critical review of the existing literature, focusing on occupational stress, psychological trauma, and the relationships between work demands, control over activities, and the effects on the well-being of military firefighters. The results indicate that firefighters are exposed to high levels of stress due to the extreme demands of their work, while the limited control over their activities exacerbates the risks of psychological disorders, such as Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD). Additionally, the DCM proved to be an effective tool in understanding how the imbalance between demand and control affects the mental health of these professionals. It is concluded that, to mitigate the impacts of stress and trauma, it is essential to implement strategies that provide greater control over the work, along with psychological and physical support programs. This is crucial for promoting the health and well-being of military firefighters.

KEYWORDS: Occupational Stress. Trauma. Military Firefighter. Demands-Control Model.

INTRODUÇÃO

O trabalho em ambientes de alta pressão e risco iminente apresenta desafios significativos para a saúde mental dos profissionais envolvidos, especialmente quando se considera o impacto do estresse ocupacional e do trauma psicológico. Profissões que demandam respostas rápidas e eficazes em situações críticas, como a dos bombeiros militares, expõem seus integrantes a eventos potencialmente traumáticos e estressores contínuos, tornando-os mais vulneráveis ao desenvolvimento de transtornos mentais.

O ser humano lida com situações estressantes e potencialmente traumáticas desde as origens mais remotas da humanidade. No contexto da saúde, o estresse é um mecanismo de adaptação que ocorre em resposta a situações adversas, perigo ou ameaça, aumentando o estado de alerta e provocando alterações fisiológicas e emocionais. Este processo desencadeia, de maneira automática, reações de defesa e adaptação (Nascimento et al., 2022).

Nos dias atuais, o estresse tornou-se um dos conceitos mais estudados da atualidade, visto que sua manifestação oferece, de forma direta e indireta, sérios riscos à saúde física e psicológica dos indivíduos envolvidos, em diferentes contextos, sendo um processo desafiador, acompanhado de diversos agentes estressores que podem ser prejudiciais, ameaçadores, desafiadores e até traumáticos (Straub, 2014; Hirschle e Gondim, 2020).

De acordo com Straub (2014), o estresse no trabalho, para a maioria das pessoas, é breve e não representa uma ameaça significativa à saúde. No entanto, para outros, pode se tornar crônico e persistir por anos.

Assim, o estresse ocupacional pode ser entendido como as perturbações psicológicas ou sofrimento psíquico resultantes da experiência de trabalho, associadas a adaptações inadequadas aos eventos estressantes (Soteriades et al., 2022), caracterizando-se também como um fator recorrente que contribui para a incapacidade laboral. No contexto do trabalho militar, em especial, o estresse ocupacional assume uma relevância crescente, dado o caráter desafiador do ambiente, como é o caso do **bombeiro militar**.

Segundo **Silva et al. (2020)**, a intensidade e a diversidade das demandas físicas e psicológicas impostas a esses profissionais podem levar ao desenvolvimento de **traumas psicológicos** e outras condições relacionadas ao estresse ocupacional. A natureza do trabalho, que frequentemente envolve situações de risco, emergências e um alto grau de responsabilidade, contribui significativamente para o desgaste emocional desses profissionais.

O estresse ocupacional e o trauma psicológico vivenciado durante o exercício laboral oferece uma série de fatores que podem influenciar no resultado das atividades e, principalmente, na saúde dos trabalhadores, facilitando o desenvolvimento de diversos transtornos mentais (Yan et al., 2022).

Estudos realizados por Soteriades et al., 2019; 2022; Coimbra et al., 2020; Ras et al., 2022, demonstram a capacidade dos bombeiros militares em desenvolverem algum tipo de transtorno mental por estresses. Esses autores justificam que essa profissão, ao estar sempre associada com situações de extremo estresse, acaba facilitando nesses profissionais alguns tipos de eventos estressantes ou até mesmo o TEPT ou a síndrome de *Burnout*, por causa de suas atividades desempenhadas.

Além disso, Coimbra et al. (2020), destacam que os bombeiros pertencem a um grupo de profissionais, que apesar de serem expostos ao extremo a vários eventos de estresses, são poucos estudados e compreendidos, sendo então necessário refletir a respeito dos impactos do estresse ocupacional e trauma psicológico nesses profissionais que encontram-se em exercício laboral.

Portanto, torna-se necessário o cuidado com a saúde mental no ambiente ocupacional torna-se essencial, uma vez que o ambiente de trabalho pode desencadear, além dos distúrbios físicos, distúrbios mentais que acabam gerando custo para a saúde e perda da produção e produtividade (WHO, 2019).

Esse fato é ainda mais relevante quando observamos os dados atuais no Brasil, os quais relacionam os diferentes transtornos mentais e comportamentais como a terceira maior causa de afastamento do trabalho, concessão de auxílio-doença e aposentadoria por invalidez (Brasil, 2017; Coimbra et al., 2020), configurando-se como um problema de saúde pública.

No contexto dos bombeiros militares, os altos níveis de exigência física e psicológica, combinados com a percepção de baixo controle sobre as situações de risco a que são expostos, podem resultar em consequências psicológicas mais graves, como o trauma psicológico e o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT). Dessa forma, o MDC oferece uma base teórica para entender como o desequilíbrio entre as exigências do trabalho e a capacidade de controle do trabalhador pode contribuir para o desenvolvimento de transtornos mentais.

Diante disso, este capítulo tem como objetivo realizar uma revisão crítica a respeito do estresse ocupacional e trauma no bombeiro militar sob a perspectiva do Modelo Demanda-Control (MDC).

Nesse sentido, torna-se imprescindível compreender os mecanismos envolvidos no estresse ocupacional e as implicações psicológicas associadas, bem como analisar o modelo teórico que possibilitam a interpretação dessa dinâmica, sendo fundamental refletir a respeito dos impactos negativos e a promoção da saúde mental e o bem-estar desses profissionais.

METODOLOGIA

Este capítulo baseia-se em uma revisão crítica da literatura, cujo objetivo é descrever e discutir de forma reflexiva evidências científicas sobre o estresse ocupacional e o trauma psicológico em bombeiros militares, utilizando o Modelo Demanda-Controle (MDC) como referencial teórico.

Conforme destacado por Cavalcante e Oliveira (2020), esse método permite não apenas apresentar os achados, mas também promover uma interpretação aprofundada, contribuindo para uma melhor compreensão da temática.

Embora a revisão crítica não exija um protocolo sistemático de busca, sua relevância está na capacidade de sintetizar os principais resultados disponíveis, agregando perspectivas teóricas e empíricas para contextualizar o problema investigado. Nesse sentido, a abordagem adotada neste estudo busca descrever lacunas, contradições e convergências na literatura existente, contribuindo para uma reflexão sobre as implicações práticas e conceituais do estresse ocupacional em bombeiros militares.

O processo de busca, leitura, seleção, síntese e redação ocorreu entre os meses de junho e dezembro de 2024. Foram incluídos artigos científicos, livros e documentos institucionais disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, priorizando materiais de acesso aberto e revisados por pares, garantindo credibilidade e embasamento teórico. A seleção dos materiais seguiu critérios rigorosos de relevância e atualidade, com foco nas publicações mais recentes e pertinentes à temática proposta. Ao final, foram incluídos um total de 40 materiais publicados, os quais compõem a base da revisão crítica realizada sobre o estresse ocupacional e trauma psicológico no ambiente de trabalho do bombeiro militar.

Para assegurar a relevância e a profundidade da revisão, os critérios de inclusão envolveram estudos que abordam diretamente o estresse ocupacional, o trauma psicológico e o Modelo Demanda-Controle (MDC) no contexto dos bombeiros militares. Foram descritos fatores de risco relacionados às demandas laborais, ao controle no trabalho e ao impacto desses elementos sobre a saúde mental e física dos profissionais.

Por fim, a revisão foi organizada com base na categorização temática dos estudos selecionados, permitindo explorar e refletir a respeito dos desafios enfrentados pelos bombeiros militares e as estratégias de enfrentamento identificadas na literatura. Essa abordagem favorece a construção de uma síntese integrativa e contribui para o avanço do conhecimento científico sobre o tema a nível nacional, visto que são profissionais poucos estudados na literatura nacional.

REVISÃO DA LITERATURA

Estresse Ocupacional e Fisiopatologia no Ambiente de Trabalho do Bombeiro Militar: Fatores de Risco e Implicações Psicológicas

A resposta do organismo a situações percebidas como ameaçadoras ou desafiadoras, tanto em nível psicológico quanto fisiológico, é uma característica intrínseca da vida humana. Desde os primórdios, o estresse tem sido um mecanismo essencial para a adaptação e sobrevivência, ativado por eventos que exigem ajustes no equilíbrio físico e emocional. Suas causas são diversas, abrangendo desde grandes mudanças na vida, como a morte de um ente querido ou o desemprego, até eventos de grande escala, como desastres naturais e crises globais, como o furacão Katrina ou a pandemia de Covid-19 (Linda Brannon et al, 2023).

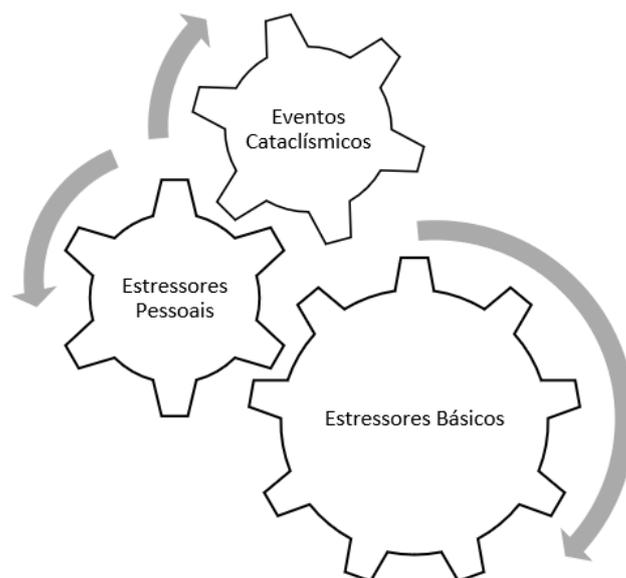
Essas situações geram reações de estresse que podem afetar a saúde mental e emocional dos indivíduos de maneiras distintas, dependendo da percepção e capacidade de enfrentamento de cada um. No contexto das ocupações, o estresse também é uma realidade presente, especialmente em profissões que lidam com situações de risco, como é o caso dos bombeiros militares.

O termo estresse é utilizado de diversas maneiras, por diferentes teóricos, Weiten (2018, p.430), define o “estresse como quaisquer circunstâncias que ameaçam ou são percebidas como ameaçadoras do bem-estar e que, portanto, minam as capacidades de enfrentamento do indivíduo”, a ameaça pode se referir à segurança física imediata, à segurança em longo prazo, à autoestima, à reputação, à paz de espírito ou a várias outras coisas que a pessoa valorize.

Para Feldman (2015), o estresse é muito pessoal, e para que as pessoas considerem um evento estressante, elas devem percebê-lo como ameaçador e carecer de todos os recursos para lidar com ele de maneira efetiva. Portanto, o estresse é uma resposta complexa, que varia conforme a percepção individual e os recursos disponíveis para lidar com a situação.

Em profissões de risco, como a dos bombeiros militares, essa resposta pode ser intensificada, afetando tanto a saúde mental quanto o desempenho profissional, compreender essa dinâmica conforme podemos observar na **Figura 1 que ilustra os** diferentes tipos de eventos que podem gerar reações de estresse.

Figura 1 – Classificação dos Estressores.



Fonte: Feldman (2015, p.422-423).

Para o desenvolvimento do estresse, o indivíduo necessita de um estressor, ou seja, de qualquer evento ou situação que desencadeia adaptações nos modos de enfrentamento (Straub, 2014). Brannon, Updegraff e Feist (2023), descrevem que o estresse pode surgir de várias fontes: eventos cataclísmicos com causas naturais ou humanas, mudanças na história de vida de um indivíduo e aborrecimentos contínuos da vida cotidiana.

A classificação dos estressores, envolve os eventos cataclísmicos que são fortes estressores que ocorrem repentinamente e afetam muitas pessoas ao mesmo tempo, já os estressores pessoais incluem eventos importantes na vida, seja eles negativos ou positivos, enquanto os estressores básicos, ou mais informalmente dificuldade diárias, correspondem a terceira grade categoria de estressores (Feldman, 2015).

Lipp e Malagris (2000) identificaram o modelo quadrifásico, em que as fases do estresse se dividem em quatro, apresentadas em ordem de importância no que se refere ao comprometimento físico e mental. A primeira fase do estresse é chamada de alerta; a segunda fase, é a de Resistência; a terceira fase, corresponde a Quase-exaustão; e por fim, a quarta fase, é a fase de Exaustão; na qual os sintomas aparecem, só que agravados e em forma de doenças.

Segundo Silva-Júnior et al (2022, p.2):

“O trabalho pode produzir saúde, bem-estar e sensação de pertencimento a um grupo social, mas, com frequência, representa um fator de risco, ocasionando o adoecimento e a morte antecipada dos trabalhadores. As doenças e os agravos à saúde relacionados ao trabalho (Dart) são danos à integridade física ou mental do indivíduo em consequência ao exercício profissional ou às condições adversas em que o trabalho foi realizado”.

Em virtude disso, o ambiente de trabalho deve ser um espaço organizacional que acolhe o trabalhador e os ofereçam subsídios físicos e emocionais para os mesmos executarem suas respectivas laborações de modo seguro em todos os aspectos. Entretanto, quando o ambiente de trabalho não é organizado e gerido, acaba oferecendo consequências adversas, sendo elas físicas ou psicológicas, para o trabalhador, a curto e longo prazo (Edú-Valsania et al., 2022).

A sobrecarga de trabalho pode ser uma fonte de estresse ocupacional, ocorrendo quando as pessoas tentam equilibrar várias atividades diferentes ao mesmo tempo e experimentam uma sobrecarga de papéis (Straub, 2014).

De acordo com Nardi, Silva e Quevedo (2021), ao serem expostas a um evento potencialmente traumático ou estressor grave, a maioria das pessoas apresentam sintomas de medo ou ansiedade transitórios, que desaparecem espontaneamente após curto espaço de tempo, essas pessoas tendem a apresentar importante sofrimento psíquico e comprometimento funcional, e podem ser diagnosticados com um dos transtornos mentais relacionados ao trauma e ao estresse.

De acordo com o American Institute of Stress (AIS), em 2019, cerca de 83% dos trabalhadores norte-americanos sofriam de estresse ocupacional, o que resultou em 120.000 mortes diretas devido aos transtornos causados por essa condição. Esses dados indicam um prejuízo estimado de 221,13 milhões de dólares em perdas relacionadas à produtividade (Hassard et al., 2018; American Institute of Stress, 2019; Girma et al., 2021).

No Brasil, os dados não são muito diferentes, isso porque de acordo com o *International Stress Management Association* (ISMA), cerca de 72% dos trabalhadores brasileiros sofrem de alguma seqüela ocasionada pelo estresse ocupacional. Esses dados colocam o Brasil no 2º lugar do *raking* mundial de profissionais que são acometidos pelo estresse, proveniente do trabalho (ISMA, 2023; Paes e Batista, 2023). Todas essas informações nos certificam que além dos impactos causados na produtividade, os impactos emocionais e psíquicos são bem maiores e atingem níveis mundiais, visto que as atividades laborais onde os estressores organizacionais são maiores.

Levando em consideração o exposto até o momento, o organismo busca manter sua harmonia fisiológica, conhecida como homeostase, regulando diversas funções para garantir sua funcionalidade. Quando uma ameaça é detectada, o corpo entra em alerta, gerando alterações físicas e emocionais, o que caracteriza o estresse. Inicialmente, o estresse é uma resposta fisiológica essencial para enfrentar mudanças no ambiente, ativando o sistema nervoso autônomo (SNA) e provocando a reação de “luta ou fuga”, preparando o corpo para situações que exigem energia, concentração e produtividade (Yaribeygi et al., 2017; Joels et al., 2018).

Conforme Potter et al. (2021), a resposta ao estresse começa com a ativação do sistema simpático, gerando a resposta de luta ou fuga. Esse processo é regulado por um feedback negativo, no qual estruturas como o bulbo, a formação reticular e a glândula pituitária controlam a adaptação do corpo ao estressor.

Figura 2 – Processo de Resposta de Estresse.



Fonte: Weiten (2018, p.435).

Segundo Weiten (2018), o estresse afeta o indivíduo em vários níveis. Em nível emocional, pode gerar reações como aborrecimento, raiva, ansiedade, medo, desalento e ruminação. Fisiologicamente, manifesta-se por excitação autônoma, flutuações hormonais e alterações neuroquímicas. Comportamentalmente, as respostas incluem esforços de enfrentamento, como agressividade, autocensura, busca por ajuda e a liberação de emoções.

Essas alterações comprometem a boa funcionalidade do sistema imunológico, contudo não é apenas esse sistema que pode ser prejudicado; visto que essas alterações fisiológicas em excesso ou de duração prolongada, servem como importantes fatores de riscos para o desenvolvimento de distúrbios sérios neuropsiquiátricos, como o TEPT (Ressler et al. 2022).

Acerca disso, alguns estudos mostram algumas importantes modificações fisiológicas que ocorre com o desenvolvimento do TEPT, definido por uma intensa revivência dos fatos traumáticos, evitação, com a insistência de emoções recorrentes como pensamentos negativos e um sentimento de medo intenso. O tempo investido na investigação sobre a fisiologia do estresse, trouxe também fortes evidências científicas que auxiliam no entendimento desse medo causado pelo TEPT.

Evidências clínicas de neuroimagem mostraram que esse sentimento é induzido pela plasticidade sináptica ao nível da amígdala basolateral, estrutura do sistema límbico, que ao ser ativada, leva a ativação da amígdala central, provocando a resposta de medo, como: congelamento, aumento da frequência cardíaca e sobressalto. Essas alterações por sua vez, ativam áreas cerebrais como hipotálamo, *locus coeruleus* e outros núcleos do tronco cerebral, desencadeando assim outras mudanças típicas deste transtorno (Zhang et al., 2021; Ressler et al., 2022).

Por sua vez, imagens cerebrais através da ressonância magnética identificaram algumas outras anormalidades funcionais e anatômicas, revelando ativação funcional reduzida do córtex cingulado anterior, assim como do córtex pré-frontal. Essas alterações aumentam a ativação funcional da amígdala, desencadeando a hiperresponsividade a

estímulos, outra sintomatologia bem característica que estão presentes nos portadores de TEPT (Lee et al., 2022). Esses achados reforçam que bombeiros militares, frequentemente expostos a altos níveis de estresse, podem apresentar alterações neurológicas, aumentando a vulnerabilidade ao TEPT.

O Modelo Demanda-Control (MDC) e Suas Implicações no Trauma Psicológico no Ambiente de Trabalho do Bombeiro Militar

O trabalho, historicamente associado ao sofrimento e à labuta, tem evoluído ao longo do tempo, refletindo não apenas as exigências físicas, mas também as psicológicas e emocionais impostas ao indivíduo.

Etimologicamente, a palavra *trabalho* vem do vocabulário latino *tripaliar*, do substantivo *tripalium*, aparelho de tortura formado por três paus, onde eram amarrados os condenados e que também servia para manter presos e animais difíceis de ferrar. Por isso a associação do trabalho com tortura, sofrimento, pena, labuta (Aranha e Martins, 1993). Segundo Frutuoso e Cruz (2005, p.29), o termo carga de trabalho “é uma construção teórica resultante da necessidade de compreender que, para uma determinada situação de trabalho, há uma tensão permanente entre as exigências do processo e as capacidades biológicas e psicológicas dos trabalhadores para respondê-las”.

O trabalho do bombeiro militar corresponde ao planejar, coordenar e executar planos de emergência e gestão de risco, sendo suas principais atribuições: ações de prevenção e extinção de incêndios, ações de busca e salvamento, prestação de socorros nos casos de inundações, desabamentos e catástrofes, entre outros (Brasil, 1988; Pires et al., 2017; Soteriedades et al., 2019).

Conforme Souza, Prado e Sousa (2020), o alto grau de comprometimento físico e mental na atividade do bombeiro militar leva-o a investir toda sua energia pelo bem-estar do outro. Na menor possibilidade de erro, vidas estão em risco, tanto do bombeiro quanto da vítima. Esse cenário gera estresse a cada novo alerta de ocorrência, evidenciando a vulnerabilidade desses profissionais ao estresse ocupacional.

Todas essas atribuições, expõem a esses profissionais, possibilidades de traumas contínuos e situações de alto estresse, servindo como importantes fatores de riscos para a instalação de transtornos emocionais, como o TEPT. Isso porque esses distúrbios de saúde mental podem ser causados por uma associação de fatores psicológicos, ambientais, biológicos e químicos (Wolffe et al. 2023).

Esse risco elevado pode ser melhor compreendido através do Modelo Demanda-Control (MDC), que prevê que o nível de estresse vivenciado em uma atividade laboral depende da interação entre a demanda da tarefa e o controle que o trabalhador possui sobre seu trabalho. Diante disso, Araújo et al. (2016), enfatizam que o MDC advoga que situações em que o controle do trabalhador sobre o seu próprio exercício laboral é sobrepujado pelas demandas que lhe são impostas o que configuram risco adicional na direção do adoecimento seja físico e/ou psicológico.

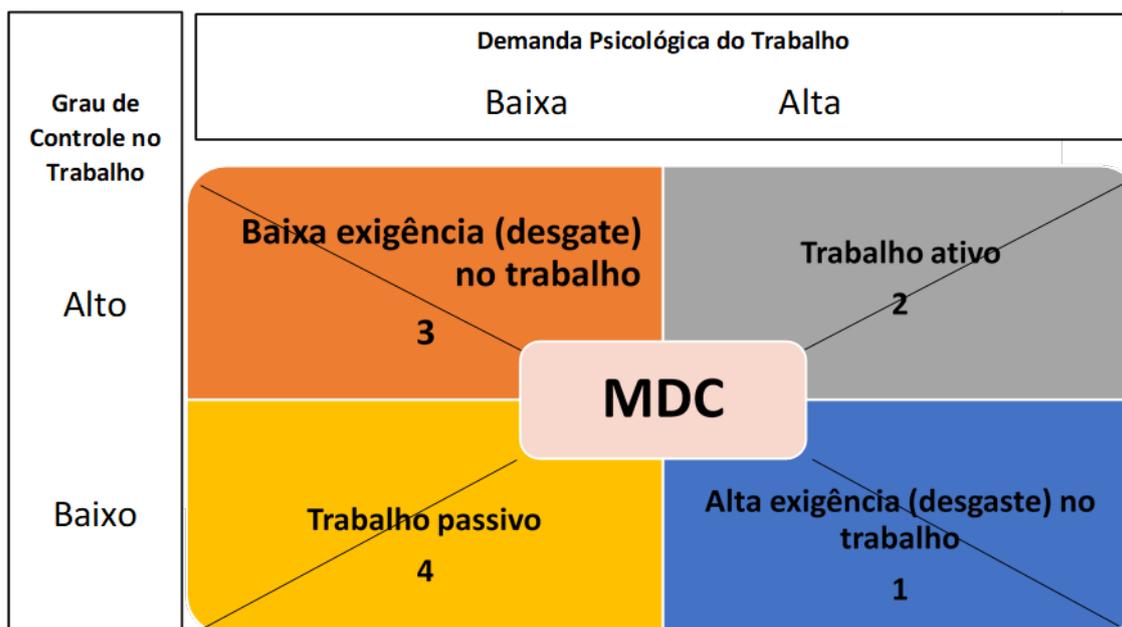
Depois de alguns anos de estudo, foi inserido ao MDC uma terceira dimensão proposta por Johnson, o apoio social, considerando que essa dimensão atuaria como um importante moderador de impacto e demanda na saúde do trabalhador, visto que a integração social, confiança no grupo, ajuda por parte de colegas e superiores na realização das tarefas, são características que podem atuar como fatores de proteção em relação aos efeitos do desgaste no trabalho sobre a saúde, considerando ainda que a ausência do apoio social potencializaria efeitos negativos da exposição dos trabalhadores à alta demanda e ao baixo poder de controle no ambiente laboral (Alves. Hokrberg e Faerstein, 2013).

Esse modelo, em uma perspectiva geral, relaciona os níveis de controle do trabalhador sobre o próprio trabalho, as demandas psicológicas provenientes do ambiente de trabalho e as consequências sobre a estrutura psíquica e orgânica dos trabalhadores que podem ocasionar diferentes riscos à saúde (Moura et al; 2018, De Lima Dalmolin, 2022).

Nesse contexto, conforme ilustrado na Figura 3 abaixo, o Modelo Demanda-Control (MDC) descreve a interação entre as exigências do trabalho e o controle que o trabalhador possui sobre essas demandas. No contexto dos bombeiros militares, esse modelo se torna particularmente relevante, pois a profissão envolve constantes pressões e riscos, como incêndios, resgates e situações de emergência.

A capacidade do bombeiro militar de exercer controle sobre essas situações, aliada ao grau de exigência da tarefa, pode influenciar diretamente seu bem-estar psicológico e físico, sendo crucial para compreender como o estresse e o trauma psicológico se manifestam nesse ambiente de trabalho. O equilíbrio entre a alta demanda e o controle sobre o trabalho é essencial para minimizar os impactos negativos à saúde dos profissionais dessa área.

Figura 3 – Modelo Demanda Controle (MDC).



Fonte: Karasek (1979). Adaptado.

Karasek (1979), indica que a relação entre as dimensões implica em quatro possibilidades distintas de experiências no trabalho, tais quais: trabalhos com baixa exigência (baixa demanda e alto controle); trabalho ativo (alta demanda e alto controle); trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle); e trabalhos com alta exigência (alta demanda e baixo controle).

Nesse modelo, Urbanetto et al. (2013), descreve que os quatro tipos básicos de experiência relacionado ao trabalho, surgem a partir da combinação entre os níveis “alto” e “baixo” de demanda psicológica e controle, tais quais: trabalhos com baixa exigência (caracterizado como baixa demanda e alto controle), trabalho ativo (alta demanda e alto controle), trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle) e trabalhos com alta exigência (alta demanda e baixo controle). A partir dessa perspectiva do modelo proposto por Karasek em 1979, Alves, Hokrberg e Faerstein (2013), assinalam as seguintes particularidade:

- **Alta exigência:** caracterizada como demanda psicológica de alta exigência ou tensão, sendo a situação que proporciona maior risco à saúde devido aos efeitos nocivos e despertar das reações psicológicas como a fadiga, ansiedade e depressão;
- **Trabalho passivo:** o indivíduo pode apresentar baixa demanda e baixo controle sobre o trabalho o que pode favorecer e acarretar a redução da capacidade produtiva, perdendo habilidade e desinteresse no ambiente de trabalho;
- **Trabalho ativo:** constituído pela junção de alta demanda com alto controle, sendo o que gera menos danos à saúde do trabalhador, pois os trabalhadores permanecem motivados para desenvolver novos tipos de comportamento mesmo que isso os leve à exaustão emocional, além do mais eles podem planejar suas ações conforme seu ritmo biológico;
- **Baixa exigência:** é vista como uma situação ideal no ambiente de trabalho, é estar relacionado à baixa demanda de trabalho e alto controle, pode ser considerada também como uma situação confortável, um ambiente de trabalho assim tende a ser desinteressante e representam experiências que pode produzir grande carga de estresse, levando o trabalhador ao adoecimento.

A partir disso, é evidente que, para os bombeiros militares, a combinação de alta demanda e baixo controle, conforme o modelo Demanda-Controle (MDC), aumenta significativamente o risco de estresse ocupacional. Essa configuração no ambiente de trabalho pode resultar em problemas de saúde mental, comprometendo a qualidade de vida e a performance desses profissionais, tanto no trabalho quanto nas relações pessoais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo realizou uma revisão crítica sobre o estresse ocupacional e o trauma no bombeiro militar, à luz do Modelo Demanda-Controle (MDC). A análise evidenciou que os bombeiros enfrentam demandas emocionais e físicas intensas em seu ambiente de trabalho, o que os coloca em risco de desenvolver transtornos psicológicos, como o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT). O MDC mostrou que o desequilíbrio entre

as altas exigências do trabalho e o controle limitado que os profissionais possuem sobre suas atividades contribui para o surgimento de estresse crônico e outros problemas de saúde.

Ao aplicar o MDC ao contexto dos bombeiros militares, foi possível observar que, em situações de alta demanda e baixo controle, os profissionais ficam mais vulneráveis a problemas de saúde mental.

Portanto, é essencial que as instituições de bombeiros implementem estratégias para equilibrar as demandas de trabalho e aumentar o controle sobre as atividades diárias dos profissionais. Programas de apoio psicológico, treinamentos adequados e políticas que promovam o bem-estar físico e mental dos bombeiros são fundamentais para mitigar os impactos negativos do estresse e do trauma, garantindo uma melhor qualidade de vida e desempenho no trabalho.

DECLARAÇÃO DE INTERESSE

Nós, autores deste trabalho, declaramos para os devidos fins que não possuímos conflitos de interesses seja de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERENCIAS

ALVES, Márcia Guimarães de Mello; HÖKERBERGII, Yara H. M; FAERSTEINI, Eduardo. Tendências e diversidade na utilização empírica do Modelo Demanda-Controle de Karasek (estresse no trabalho): uma revisão sistemática. **Rev Bras Epidemiol**, Vol. 16, n. 1, pg. 25-36, 2013.

AMERICAN INSTITUTE OF STRESS (AIS). **Worrying Workplace Stress Statistics**. In.; September 25th, 2019. Disponível em: <<https://www.stress.org/42-worrying-workplace-stress-statistics>>. Acessado em 18 de setembro de 2023.

ARANHA, M.L.de A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando**: introdução à filosofia. 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 1993.

BRANNON, Linda; UPDEGRAF, Jhon A; FEIST, Jess. **Psicologia da Saúde: Uma introdução ao Comportamento e à Saúde**. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Caderno técnico de tratamento do transtorno de estresse pós-traumático – TEPT**. Brasília, DF: Ministério da Justiça e Segurança Pública. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF. Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicol. rev.** (Belo Horizonte) vol.26 no.1 Belo Horizonte jan./abr. 2020.

COIMBRA, Marli Aparecida Reis; FERREIRA, Lúcia Aparecida; ARAÚJO, Ana Paula Alves. Impactos do estresse na exposição ocupacional de bombeiros: revisão integrativa. **Rev**

enferm UERJ, Rio de Janeiro, 2020; 28:e52825

DE LIMA DALMOLIN, Grazielle et al. Estresse ocupacional e síndrome de burnout entre trabalhadores de saúde. *Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem*, v. 12, n. 37, p. 67-77, 2022.

EDÚ-VALSANIA, S.; LAGUÍA, A.; MORIANO, J.A. Burnout: A Review of Theory and Measurement. *Int J Environ Res Public Health*. 4;19(3):1780. 2022. doi: 10.3390/ijerph19031780.

FELDEMAN, Robert S. **Introdução à Psicologia**. 10.ed. Porto Alegre: AMHG, 2015.

FRUTUOSO, J. T.; CRUZ, R. M. Mensuração da carga de trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, Belo Horizonte. Vol. 3, No 1, p. 29-36, jan-jul. 2005.

GIRMA, B.; NIGUSSIE, J.; MOLLA, A. Occupational stress and associated factors among health care professionals in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 21, 539. 2021. <<https://doi.org/10.1186/s12889-021-10579-1>>.

HASSARD, J.; TEOH, K.R.; VISOCKAITE, G.; DEWE, P.; COX, T. The cost of work-related stress to society: a systematic review. *J Occup Health Psychol.*, 23(1):1–17. 2018. <<https://doi.org/10.1037/ocp0000069>>.

HIRSCHLE, A.L.T.; GONDIM, S.M.G. Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura. *Ciência & Saúde Coletiva* 25.7 (2020): 2721-2736. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/csc/v25n7/1413-8123-csc-25-07-2721.pdf>>. Acessado em 19 de setembro de 2023.

INTERNATIONAL STRESS MANAGEMENT ASSOCIATION (ISMA). Disponível em: <http://www.ismabrasil.com.br>. Acessado em 19 de setembro de 2023.

JOËLS, M.; KARST, H.; SARABDJITSINGH, R.A. The stressed brain of humans and rodents. *Acta Physiol (Oxf)*., 223(2):e13066. 2018. doi: 10.1111/apha.13066.

KARASEK, R. A. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, n. 2, p.285-308, 1979.

LEE, D.; LEE, J.E.; LEE, J.; KIM, C.; JUNG, Y.C. Insular activation and functional connectivity in firefighters with post-traumatic stress disorder. *BJPsych Open.*, 15;8(2):e69. 2022. doi: 10.1192/bjo.2022.32.

LINDA BRANNON et al. **Psicologia da Saúde: Uma Introdução ao Comportamento e à Saúde**. 10. ed. Brasil: Cengage Brasil, 2023.

LIPP, Men; MALAGRIUS, Len. **O stresse**. 4.ed. São Paulo: Contexto, 2000.

MOURA, Denise Cristina Alves de et al . Demandas psicológicas e controle do processo de trabalho de servidores de uma universidade pública. *Ciênc. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro , v. 23, n. 2, p. 481-490, Feb. 2018.

NARDO, Antonio Egidio; SILVA, Antônio Geraldo da; QUEVEDO, João (Org). **Tratado de Psiquiatria da Associação Brasileira de Psiquiatria**. Porto Alegre: Artmed, 2022.

NASCIMENTO, Jessica Cristhyanne Peixoto et al. Análise do transtorno do estresse pós-traumático em profissionais emergencistas. *Acta Paul Enf*. Vol.35, 2022.

PAES, A.C.M.; BATISTA, T.A.P. BURNOUT: A saúde mental do trabalhador bancário, uma análise de seu crescimento, fatores e direitos na visão. **Revista Direito em foco**. Revista Direito em Foco, 5, 2023.

PIRES, Luiz Antônio de Almeida. **A relação saúde-trabalho dos bombeiros militares do município do rio de janeiro**. (Dissertação) Mestrado em Saúde pública. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2016.

POTTER, Patrícia A et al. **Fundamentos da Enfermagem**. 9.ed. Cap.38. Estresse e Enfrentamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

RAS, J.; SMITH, D.L.; KENGNE, A.P.; SOTERIADES, E.E.; LEACH, L. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review. **J Environ Public Health**., 19;2022:7346408. 2022. doi: 10.1155/2022/7346408.

RESSLER, K.J.; BERRETTA, S.; BOLSHAKOV, V.Y.; ROSSO, I.M.; MELONI, E.G.; RAUCH, S.L.; CARLEZON, W.A. JR. Post-traumatic stress disorder: clinical and translational neuroscience from cells to circuits. **Nat Rev Neurol**., 18(5):273-288. 2022. doi: 10.1038/s41582-022-00635-8.

SILVA-JÚNIOR, João Silvestre; BANDINI, Marcia; BAÊTA, Karla Freire; DIAS, Elizabeth Costa. Atualização 2020 da Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho no Brasil. **Rev Bras Saude Ocup** 2022;47:e11.

SOTERIADES, E.S.; PSALTA, L.; LEKA, S.; SPANOUDIS, G. Occupational stress and musculoskeletal symptoms in firefighters. **Int J Occup Med Environ Health**. 14;32(3):341-352. 2019. doi: 10.13075/ijomeh.1896.01268.

SOTERIADES, E.S.; VOGAZIANOS, P.; TOZZI, F.; ANTONIADES, A.; ECONOMIDOU, E.C.; PSALTA, L.; SPANOUDIS, G. Exercise and Occupational Stress among Firefighters. **Int J Environ Res Public Health**. 20;19(9):4986. 2022. doi: 10.3390/ijerph19094986.

SOUZA, José Carlos; PRADRO, Jakel Santana do; SOUSA, Iane Franceschet de. Estudo da prevalência e análise de fatores de proteção ao surgimento do estresse em bombeiros militares. **Research Society and Development**. vol.9, n.7, 2020.

STRAUB, R.O. **Psicologia da Saúde: Uma Abordagem Biopsicossocial**. 3.ed. Cap. 4. Estresse. Porto Alegre: Artmed, 2014

URBANETTO, Janete de Souza et al. Work-related stress according to the demand-control model and minor psychic disorders in nursing workers. **Rev. da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 47, n. 5, p. 1180–1186, 2013.

WEITEN, Wayne. **Introdução à Psicologia: Temas e Variações**. 3.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental health in the workplace. Geneva (Swi): WHO; 2019. [cited 2020 Jul 07]. Available from: <https://www.who.int/mental_health/in_the_workplace/en/>.

WOLFFE, T.A.M.; ROBINSON, A.; CLINTON, A.; TURRELL, L.; STEC, A.A. Mental health of UK firefighters. **Sci Rep**. 10;13(1):62. 2023. doi: 10.1038/s41598-022-24834-x.

YAN, T.; JI, F.; BI, M.; WANG, H.; CUI, X.; LIU, B.; NIU, D.; LI, L.; LAN, T.; XIE, T.; WU, J.; LI, J.; DING, X. Occupational stress and associated risk factors among 13,867 industrial workers in China. **Public Health Front.**, 17;10:945902. DOI: 10.3389/fpubh.2022.945902.

YARIBEYGI H.; PANAHI, Y.; SAHRAEI, H.; JOHNSTON, T.P.; SAHEBKAR, A. The impact of stress on body function: a review. **Excli j.**, 16:1057. 2017.

ZHANG, Y.; HUANG, L.; WANG, Y.; LAN, Y.; ZHANG, Y. Characteristics of Publications on Occupational Stress: Contributions and Trends. **Front Public Health.**, 15;9:664013. 2021. doi: 10.3389/fpubh.2021.664013.

ESTRESSORES TRAUMÁTICOS E COMPORTAMENTO SUICÍDIA EM BOMBEIROS MILITARES: CONEXÕES ENTRE PSICODINÂMICA DO TRABALHO E TEORIA INTERPESSOAL DO SUICÍDIO

Helton Camilo Teixeira¹;

Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, RO.

<http://lattes.cnpq.br/4065026205209333>

David Lopes Neto²;

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM.

<http://lattes.cnpq.br/2310111492854434>

Allyson Guimarães da Costa³;

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM.

<http://lattes.cnpq.br/7531662673281014>

Henry Walber Dantas Vieira⁴;

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN.

<http://lattes.cnpq.br/3705501859728866>

Jandra Cibele Rodrigues de Abrantes Pereira Leite⁵;

<http://lattes.cnpq.br/5668287631633606>

Universidade Federal de Rondônia (UNR), Porto Velho, RO.

Marlei Novaes de Sousa⁶.

Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, RO.

<http://lattes.cnpq.br/6641417402000690>

RESUMO: Os estressores traumáticos que impactam o comportamento suicida em bombeiros militares são analisados, considerando a constante exposição desses profissionais a situações de risco, como incêndios e resgates em desastres. A exposição prolongada a esses cenários pode resultar em transtornos mentais, como o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT), ansiedade, depressão e Síndrome de Burnout, comprometendo tanto a saúde mental quanto a qualidade de vida desses trabalhadores. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura sobre os estressores traumáticos nos bombeiros militares e seu impacto no comportamento suicida, com base nas conexões entre a Psicodinâmica do Trabalho e a Teoria Interpessoal do Suicídio. A metodologia utilizada foi uma revisão crítica da literatura com diversos materiais, realizada entre os meses de junho e dezembro de 2024, em idiomas português e inglês, para identificar e sintetizar os principais achados sobre a temática proposta. A Psicodinâmica do Trabalho e a Teoria Interpessoal do Suicídio foram empregadas como referenciais teóricos para entender a relação entre os fatores de risco ocupacionais e os comportamentos suicidas. A Psicodinâmica do Trabalho ajuda a analisar como as exigências do trabalho afetam o psicológico dos bombeiros, enquanto a Teoria Interpessoal do Suicídio destaca fatores emocionais, como o isolamento

social e a perda de pertencimento. Os resultados indicam que a interação entre o estresse ocupacional e fatores interpessoais pode aumentar significativamente o risco de transtornos mentais, contribuindo para o comportamento suicida. É crucial repensar políticas de apoio psicológico e promover um ambiente de trabalho mais colaborativo, com ações preventivas eficazes, para mitigar os riscos de transtornos mentais e comportamentos suicidas. Investir nessas iniciativas é fundamental para melhorar a saúde mental, segurança e qualidade de vida dos bombeiros militares, garantindo melhor desempenho em suas funções.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse Ocupacional. Trauma Psicológico. Comportamento Suicida. Bombeiros militares. Psicodinâmica do Trabalho.

ABSTRACT: Traumatic stressors impacting suicidal behavior in military firefighters are analyzed, considering the constant exposure of these professionals to high-risk situations, such as fires and disaster rescues. Prolonged exposure to these scenarios may lead to mental disorders, such as Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD), anxiety, depression, and Burnout Syndrome, compromising both the mental health and quality of life of these workers. The objective of this study was to conduct a critical literature review on traumatic stressors in military firefighters and their impact on suicidal behavior, based on the connections between the Psychodynamics of Work and the Interpersonal Theory of Suicide. The methodology employed was a critical literature review using various materials, carried out between June and December 2024, in Portuguese and English, to identify and synthesize the main findings on the proposed topic. The Psychodynamics of Work and the Interpersonal Theory of Suicide were used as theoretical frameworks to understand the relationship between occupational risk factors and suicidal behaviors. The Psychodynamics of Work helps analyze how work demands affect firefighters' psychology, while the Interpersonal Theory of Suicide highlights emotional factors, such as social isolation and the loss of belonging. The results indicate that the interaction between occupational stress and interpersonal factors can significantly increase the risk of mental disorders, contributing to suicidal behavior. It is crucial to rethink psychological support policies and promote a more collaborative work environment, with effective preventive actions, to mitigate the risks of mental disorders and suicidal behaviors. Investing in these initiatives is essential to improve the mental health, safety, and quality of life of military firefighters, ensuring better performance in their duties.

KEYWORDS: Occupational Stress. Psychological Trauma. Suicidal Behavior. Military Firefighters. Psychodynamics of Work.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temas relacionados à saúde do trabalhador têm ganhado destaque a nível nacional e mundial, principalmente as questões relacionadas à saúde mental, como o estresse oriundos do processo psicodinâmico laboral.

O estresse é caracterizado como um mecanismo de adaptação em virtude da reação ou situações adversas de perigo ou ameaça, por meio do qual o estado de alerta do indivíduo

aumenta, provocando importantes alterações nos aspectos fisiológicos, emocionais e comportamentais, na qual esses eventos produzem de modo automático reações de defesa e adaptação diante da causa estressora ao trabalhador (Seligmann-silva, 2016; Nascimento et al., 2022).

Já o trauma é reconhecido como uma “ferida” de ordem psíquica sendo ocasionada quando a carga de estresse decorrente de situações adversas ou potencialmente traumática acaba sendo excedente à capacidade do sujeito em processar as emoções, sentimentos e sensações (Seligmann-Silva, 2016).

Partindo desses conceitos, o estresse ocupacional, refere-se às perturbações psicológicas ou sofrimento psíquico pela experiência do trabalho relacionado às adaptações inadequadas aos eventos estressantes (Soteriades et al., 2022). Por sua vez, esses eventos contribuem fortemente para a incapacidade laboral, além de oferecem uma série de fatores que podem influenciar no resultado das atividades e principalmente na saúde dos trabalhadores, facilitando o desenvolvimento de diversos transtornos mentais comum (Yan et al., 2022), deixando os vulneráveis para comportamento suicida (Milner et al., 2017; Vieira et al., 2023).

Diante do exposto, nos últimos anos o suicídio tornou-se um problema de saúde pública no Brasil e no mundo, visto que é uma das principais causas de morte em adultos jovens, tendo uma estimativa de cerca de 703 mil casos anualmente (WHO, 2020), e tendo a taxa de suicídio ajustada recentemente, registrando um aumento de 36,7% entre os anos de 2000 até 2018 (Hamer et al., 2024).

Esses dados se tornam ainda mais preocupantes quando levando em consideração alguns estudos que associam aos estressores ocupacionais de algumas profissões com o risco de comportamento suicida (Messina, 2023; Sales Fraga et al., 2024), isso acontece em virtude a grandes cargas de estresses diretamente envolvidos na execução das atividades laborais.

Neste contexto, alguns estudos demonstram a vulnerabilidade dos bombeiros militares em desenvolverem algum tipo de transtorno mental por conta do estresse (Stanley et al., 2018; Soteriades et al., 2019; 2022; Torreão et al., 2022; Ras et al., 2022).

Além disso, a presença de um transtorno mental apresenta uma forte associação entre o comportamento suicida e os transtornos relacionados a situações ou eventos estressores ou traumáticos, em que são condicionados a esses profissionais, em virtude dessa profissão está associada a situações rotineiras de extremo estresse.

Em adição a isso, (Soteriades et al. 2019; 2022; Coimbra, Ferreira e Araújo, 2020; Ras et al. 2022), descrevem que os bombeiros militares apresentam capacidade em desenvolver algum tipo de transtorno mental por estresse, por causa de suas atividades realizadas, facilitando nessa categoria profissional em específico os Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT) ou a síndrome de *Burnout*, além da tendência suicida pode ser desencadeada por estes profissionais (Harmer et al., 2024).

Conforme Pereira, Madruga e Kawahala (2020), as características ocupacionais são

importantes em determinadas situações pois podem vir a se tornar um importante fator de risco ao suicídio entre esses profissionais. O ambiente laboral associado aos fatores de riscos predisponentes e precipitantes, geram um acentuado grau de sofrimento mental e conseqüentemente colaboram fortemente para um comportamento suicida, envolvendo uma tríade comportamental caracterizado pelo pensamento ou desejo, com ou sem intenção suicida, planejamento e tentativa de suicídio (Brasil, 2020a).

Frente a isso, Dejours, Abdoucheli e Jayet (1994), afirma que o trabalho é uma atividade fundamental para o homem no exercício de sua condição social, na qual suas relações no ambiente de trabalho são determinantes no processo de adoecimento e sofrimento psíquico oriundo da psicodinâmica laboral. Por conseguinte, Gomes-Souza e Tramontano (2024), ressaltam que a saúde mental passa, assim, a ocupar uma posição central na discussão sobre o mundo do trabalho, uma vez que seu conceito perpassa o esforço empreendido pelo trabalhador em conciliar, lidar e equilibrar os desafios, as adversidades e as tensões cotidianas provenientes do trabalho.

Torna-se então necessário o cuidado com a saúde mental no ambiente ocupacional, uma vez que o ambiente de trabalho pode desencadear não somente distúrbios físicos, mais como distúrbios mentais que acabam gerando custo para a saúde, além da perda da produção e produtividade (WHO, 2019). Esse fato se torna interessante quando analisamos os dados atuais no Brasil, os quais relacionam os diferentes transtornos mentais e comportamentais como a terceira maior causa de afastamento do trabalho, concessão de auxílio-doença e aposentadoria por invalidez (Brasil, 2019; Coimbra et al., 2024), configurando-se como um problema de saúde pública.

Diante disso, este capítulo busca refletir sobre os estressores traumáticos e suas implicações no comportamento suicida em bombeiros militares, profissionais que convivem com situações extremas e desafios constantes. Sob a perspectiva da Psicodinâmica do Trabalho, observa-se como o sofrimento psíquico surge da tensão entre a exigência de desempenho e a falta de suporte emocional adequado, comprometendo a saúde mental desses profissionais.

Complementarmente, a Teoria Interpessoal do Suicídio ajuda a compreender como a falta de pertencimento e a percepção de ser um fardo podem emergir nesse contexto, agravando o risco de comportamento suicida.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão crítica da literatura, utilizando diferentes tipos de documentos com o objetivo de alcançar as metas propostas pelo estudo. De acordo com Cavalcante e Oliveira (2020), esse método permite não apenas a descrição, mas também a análise crítica das contribuições de cada estudo. Embora esse tipo de revisão não envolva uma busca sistemática, sua importância está na capacidade de sintetizar os principais achados de forma crítica e reflexiva, proporcionando uma visão atualizada e aprofundada sobre a temática.

No presente estudo, a revisão também abrange teorias sobre estresse ocupacional, como a Psicodinâmica do Trabalho e a Teoria Interpessoal do Suicídio, com o objetivo de analisar os impactos desses fatores no comportamento suicida entre bombeiros militares. A busca, leitura, análise, síntese e escrita deste capítulo de livro ocorreram entre os meses de junho e dezembro de 2024, com base em materiais disponíveis na íntegra nos idiomas português e inglês.

REVISÃO CRÍTICA DA LITERATURA

Aspectos Relacionados ao Estresse e Trauma em Bombeiros Militares

O ambiente laboral dos bombeiros militares é, por si só, um cenário de alto risco, onde a pressão e o estresse fazem parte do cotidiano. Esses profissionais estão constantemente expostos a situações de emergência, como incêndios, resgates em locais de risco, acidentes graves e cenários de desastre. A imprevisibilidade dessas situações e a necessidade de tomar decisões rápidas e assertivas sob intensa pressão tornam o ambiente de trabalho uma fonte constante de estresse.

Idealmente, o local de trabalho deve ser um espaço organizacional que proporcione um ambiente acolhedor e ofereçam subsídios seja eles físicos ou emocionais para que esses profissionais executem suas respectivas atividades laborais de modo seguro em todos os aspectos. Entretanto, quando o ambiente de trabalho não é organizado e gerido, acaba oferecendo consequências adversas, sendo elas físicas ou psicológicas, para o trabalhador, a curto e longo prazo (Edú-valsania et al., 2022).

Em consonância com isso, o estresse ocupacional é caracterizado como um fenômeno de crescente relevância, especialmente entre os profissionais militares no Brasil, devido à natureza exigente e frequentemente traumática de suas funções. Profissionais militares, como bombeiros e policiais enfrentam situações extremas que podem levar a um desgaste físico e mental significativo, afetando não apenas a saúde desses profissionais, mas também a qualidade dos serviços que prestam (Teixeira et al. 2024)

O termo estresse é utilizado de diversas maneiras, por diferentes teóricos, Weiten (2016, p.430), define o “estresse como quaisquer circunstâncias que ameaçam ou são percebidas como ameaçadoras do bem-estar e que, portanto, minam as capacidades de enfrentamento do indivíduo”, a ameaça pode se referir à segurança física imediata, à segurança em longo prazo, à autoestima, à reputação, à paz de espírito ou a várias outras coisas que a pessoa valorize.

Já o “Trauma”, por sua vez, é uma palavra que significa ferida, choque, desastre, sendo originada do grego, sendo definida dentro do campo do trauma físico ou psicológico, visto que a “ferida” de ordem psíquica ocasionada quando a carga de estresse decorrente de situações adversas ou potencialmente traumáticas é excedente à capacidade de processamento das emoções, sentimentos e sensações em uma pessoa. Vale ressaltar que os eventos potencialmente traumáticos fornecem, em geral, algum risco ou ameaça à vida, ou ameaça à integridade física ou psicológica dos indivíduos envolvidos, que respondem

usualmente com uma resposta de pavor (Seligmann-Silva, 2016).

É evidente que o estresse e o trauma estão interligados, especialmente em profissões de alto risco, como a dos bombeiros militares, pois esses profissionais enfrentam situações que desafiam sua capacidade de adaptação, como emergências e resgates, onde há risco de vida tanto para ele quanto para os outros, o que gera muita pressão e afeta sua saúde física e mental.

Em consonância, em uma pesquisa realizada por Coimbra, Ferreira e Araújo (2020), a exposição ocupacional dos bombeiros gera estresse, resultando em sofrimento psíquico devido à vivência de eventos estressantes e traumáticos. Esses profissionais enfrentaram graves ocorrências que interferem na saúde mental, manifestando sintomas depressivos e Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT), além disso, distúrbios de sono, uso de álcool e lesões osteomusculares foram identificados como efeitos da exposição ao trabalho, sendo importante ressaltar que, mesmo em situações rotineiras, os bombeiros podem vivenciar traumas, com altas taxas de transtornos mentais e risco de TEPT afetando sua saúde mental.

De acordo com os dados do *American Institute of Stress* (AIS), nos Estados Unidos da América (EUA), somente no ano de 2019, cerca de 83% dos trabalhadores norte-americanos sofriam de estresse ocupacional, sendo responsáveis por 120.000 mortes de forma direta nesse mesmo ano, devido aos transtornos causados pelo estresse ocupacional (Hassard et al., 2018; American Institute of Stress, 2019; Girma et al., 2021).

Por sua vez, estudos realizados na última década em alguns países da África Ocidental demonstraram que até 68% dos trabalhadores apresentavam estresse ocupacional e compartilhavam entre si alguns fatores de risco, para a ocorrência desse estresse. Entre esses fatores destacam-se a sobrecarga de trabalho, unidade de trabalho, conflitos no local de trabalho, insatisfação no trabalho, salários insuficientes ou não equivalentes com a função desempenhada, bem como a falta de reconhecimento (Panhwar et al., 2019; Dagget et al., 2016; Girma et al., 2021).

No Brasil, esses dados não são muito diferentes, isso porque de acordo com o *International Stress Management Association* (ISMA), cerca de 72% dos trabalhadores brasileiros sofrem de alguma sequela originada pelo estresse ocupacional, colocando o país no 2º lugar do *raking* mundial de profissionais que são acometidos pelo estresse, proveniente do ambiente de trabalho (ISMA, 2023; Paes e Batista, 2023).

Ao considerar esses dados e ancorado na Teoria Psicodinâmica do Trabalho de Dejours (1994), o ambiente de trabalho pode ocasionar sofrimento psíquico significativo em virtude das condições laborais dos trabalhadores como o estresse e o trauma, enfatizando ainda que o ambiente de trabalho em especial as condições podem produzir tanto prazer como sofrimento a esses profissionais, na qual fatores como carga de trabalho, pressão emocional e falta de suporte social negativo contribuem para o desenvolvimento de transtornos mentais

Com essa perspectiva Areosa (2021), afirma que a saúde mental no ambiente de

trabalho está diretamente relacionada à percepção de que os trabalhadores têm vários aspectos de suas atividades laborais, sejam eles positivos ou negativos, ou seja a saúde mental no trabalho não é influenciada apenas pelas condições laborais, mas também por uma combinação de fatores pessoais e sociais que afetam o bem-estar dos trabalhadores (Hirschle, Gondim, 2020).

Portanto, é fundamental compreender que o estresse ocupacional e o trauma não são apenas consequências da natureza das atividades desempenhadas pelos bombeiros militares, mas também da organização e gestão do ambiente de trabalho. Fatores como a falta de apoio emocional, a sobrecarga de trabalho e as condições adversas de atuação são determinantes para o desenvolvimento de transtornos psicológicos como o TEPT e depressão.

Assim, é imperativo que as políticas públicas e as gestões das corporações de bombeiros adotem medidas preventivas e de suporte, proporcionando não apenas melhores condições físicas, mas também um ambiente que promova o bem-estar mental dos profissionais. A promoção de saúde mental no ambiente de trabalho não deve ser vista apenas como uma responsabilidade individual, mas como uma questão coletiva, essencial para garantir a saúde e a eficiência desses profissionais que desempenham um papel tão importante na sociedade. Entre as medidas preventivas que podem ser adotadas, podemos destacar os seguintes:

- O treinamento em gestão de estresse, com técnicas de relaxamento e controle emocional;
- A oferta de apoio psicológico contínuo, com atendimento individual e em grupo;
- A promoção de uma cultura organizacional positiva, que incentive a comunicação aberta e o apoio mútuo;
- Adequação das condições de trabalho, com recursos adequados e pausas regulares para evitar sobrecarga;
- Programas de apoio à família, fortalecendo o suporte externo;
- O monitoramento e prevenção de transtornos psicológicos, com avaliações periódicas de bem-estar;
- A promoção de atividades físicas, essenciais para o bem-estar mental e físico;
- Estratégias de recuperação pós-eventos traumáticos, como períodos de descanso e grupos de apoio entre os profissionais.

Essas ações são essenciais para estabelecer um ambiente de trabalho mais seguro e saudável, com ênfase na promoção da saúde mental dos bombeiros militares. Ao adotar práticas preventivas e de suporte emocional, cria-se uma cultura de cuidado e atenção ao bem-estar desses profissionais, o que contribui para a redução do estresse e dos impactos psicológicos relacionados ao trabalho.

Além disso, o fortalecimento da resiliência dos bombeiros militares é fundamental para que eles possam enfrentar os desafios emocionais e físicos de sua profissão de maneira eficaz e sustentável. A implementação de programas de apoio psicológico, treinamento para

lidar com o estresse e estratégias de autocuidado são algumas das medidas que podem ajudar a desenvolver essa resiliência e a garantir uma atuação mais equilibrada e eficaz.

Aspectos Relacionados ao Comportamento Suicida entre Bombeiros Militares

O comportamento suicida é um fenômeno complexo que afeta não apenas indivíduos, mas também tem um impacto significativo na sociedade como um todo, sendo reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um problema de saúde pública global. No Brasil, o número de suicídios tem aumentado, com destaque para a crescente prevalência entre profissionais da segurança pública, especialmente os bombeiros militares.

Esses profissionais enfrentam uma série de fatores de risco, como a constante exposição à violência, traumas psicológicos e uma cultura organizacional que frequentemente desvaloriza a vulnerabilidade emocional, dificultando a busca por ajuda. A situação é ainda mais preocupante quando se observa que esses trabalhadores se encontram em um ambiente de alta pressão, em que a saúde mental frequentemente é negligenciada em prol da resistência emocional e da invulnerabilidade.

Ao falar do suicídio é importante refletir e levar em consideração que o mesmo se tornou um problema de saúde pública, e produz impactos na sociedade como um todo. Segundo a OMS (2020), estima-se que no mundo, mais de 700 mil pessoas morrem por suicídio anualmente, sendo a quarta maior causa de mortes de jovens de 15 a 29 anos de idade. O suicídio trata-se de um fenômeno complexo e multicausal, de impacto individual e coletivo, que pode afetar indivíduos de diferentes origens, sexos, culturas, classes sociais e idades, e está relacionada etiológicamente com uma gama de fatores de natureza sociológica, econômica, política, cultural, passando pelos psicológicos e psicopatológicos, até biológicos, visto que a maioria das pessoas que tentam ou comete suicídio é acometida por algum transtorno mental, sendo o mais comum a depressão (Brasil, 2021; WHO, 2020).

Com isso o comportamento suicida atinge diferentes populações e grupos profissionais, mas alguns segmentos, como os profissionais da segurança pública, apresentam riscos elevados devido às suas condições relacionadas ao ambiente de trabalho especialmente a nível nacional, havendo então poucas pesquisas e publicações relacionados a temática.

No Brasil, os dados epidemiológicos revelam que o número de suicídios tem crescido significativamente, em 2020, sendo registrados mais de 14 mil suicídios no país, representando uma taxa de 6,9 por 100 mil habitantes (BRASIL, 2020b). Embora as regiões Sul e Sudeste concentrem os maiores números absolutos de casos, as taxas mais altas de suicídio são observadas em algumas áreas do Norte e do Centro-Oeste, particularmente entre populações indígenas e rurais (Machado et al., 2022).

Na Região Norte do Brasil, as taxas de suicídio variam entre estados, mas algumas áreas apresentam preocupantes índices de crescimento. No estado do Amazonas, por exemplo, a taxa de suicídio em 2020 foi de 7,2 por 100 mil habitantes, enquanto no Acre e em Roraima, a prevalência foi ainda maior, afetando especialmente jovens e populações indígenas (Souza, Costa, 2022), fatores socioeconômicos, como pobreza, isolamento

geográfico e dificuldades de acesso a serviços de saúde mental, são algumas das variáveis que contribuem para o aumento das taxas de suicídio nessa região.

Quando se observa o comportamento suicida entre os profissionais da segurança pública, estão entre os mais vulneráveis, pois as características inerentes à função, como a constante exposição à violência, o trabalho sob pressão extrema e o confronto com situações potencialmente traumáticas, contribuem para a alta incidência de transtornos mentais, fatores intimamente relacionados ao aumento do risco de suicídio (Ferreira, Silva, 2021).

Vários fatores contribuem para o aumento do comportamento suicida entre profissionais da segurança pública. Entre eles, destaca-se o estigma associado à saúde mental dentro das corporações. Ainda existe uma cultura organizacional que valoriza a resistência emocional e a invulnerabilidade, desencorajando muitos profissionais a buscarem ajuda psicológica por medo de serem vistos como fracos ou incapazes (Costa, Pinheiro, 2020). Esse ambiente desfavorável à expressão de vulnerabilidades psicológicas pode agravar quadros de transtornos de ansiedade e depressão, levando muitos desses trabalhadores a silenciar seu sofrimento emocional.

Dada a complexidade do problema, é essencial que sejam implementadas estratégias eficazes de prevenção ao suicídio entre os profissionais da segurança pública. A criação de programas de apoio psicossocial dentro das instituições de segurança, aliada ao desenvolvimento de uma cultura organizacional mais aberta em sem estigmas ou julgamentos relacionados à saúde mental, são ações fundamentais. A capacidade da corporação de identificar sinais de risco e oferecer suporte adequado, juntamente com a restrição temporária do acesso a armas de fogo para aqueles que apresentem sinais de crise, são medidas que podem reduzir significativamente o número de suicídios (Silva e Melo, 2022).

A partir da teoria Interpessoal do Suicídio, **Joiner (2005)**, é possível compreender o comportamento suicida a partir do conceito de estrutura de ideação à ação do suicídio, visto como processos diferentes, que apresentam explicações e fatores de riscos separados. Além disso, a compreensão do suicídio é pautada por três conceitos centrais como o pertencimento frustrado, a percepção de ser um fardo e a capacidade para o suicídio.

De acordo com a teoria, em um primeiro momento o pertencimento frustrado combinado a altos níveis de percepção de ser um fardo e desesperança quanto a essas situações, levariam o sujeito a produzir pensamentos ou desejos sobre a morte. Enquanto alta capacidade adquirida para o suicídio, por meio de habituação à dor e ao medo da morte, estaria relacionada a tentativas de suicídio potencialmente letais (**Van Order et al., 2010**). Portanto, a identificação e intervenção precoces são essenciais para reduzir o risco de suicídio entre os bombeiros militares, considerando os estressores e a teoria interpessoal do suicídio.

E relação a isso, a exposição contínua a situações de risco, dor física e violência pode ao longo do tempo, aumentar a capacidade desses profissionais para o comportamento

suicida, ao mesmo tempo, o isolamento social e a percepção de ser um fardo são agravados pelas situações de estresse ocupacional e por uma cultura organizacional que desencoraja a busca desses profissionais por ajuda.

Portanto, é crucial que políticas de prevenção ao suicídio entre profissionais da segurança pública sejam implementadas de forma abrangente e eficaz. O desenvolvimento de programas de apoio psicossocial, aliado à criação de uma cultura organizacional mais inclusiva e sensível às questões de saúde mental, pode promover um ambiente de trabalho mais seguro e acolhedor.

A compreensão do suicídio, à luz da teoria interpessoal, reforça a importância de intervenções oportunas, que considerem os estressores ocupacionais e a necessidade de garantir o bem-estar emocional daqueles que dedicam suas vidas à proteção da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os bombeiros militares são profissionais que enfrentam cotidianamente situações de alto estresse e eventos potencialmente traumáticos, como resgates, desastres e ocorrências de risco extremo, na qual esse cenário os torna suscetíveis e geram impactos profundos na saúde mental e no seu bem-estar.

A Psicodinâmica do Trabalho contribui para compreender como as condições laborais, o sofrimento e os mecanismos de defesa impactam a saúde mental desses profissionais. Por sua vez, a Teoria Interpessoal do Suicídio ajuda a identificar fatores individuais, como o isolamento social e a percepção de ser um fardo, que podem intensificar os riscos e culminar em ideação ou tentativas de suicídio.

Diante do exposto, torna-se essencial que estratégias de prevenção e promoção da saúde mental sejam implementadas nas corporações, visto que essas ações, além de preservar e fortalecer a saúde mental dos bombeiros militares, desempenham um papel essencial na promoção de um ambiente de trabalho saudável e acolhedor.

DECLARAÇÃO DE INTERESSE

Nós, autores deste trabalho, declaramos para os devidos fins que não possuímos conflitos de interesses seja de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF STRESS (AIS). **Worrying Workplace Stress Statistics**. In.; September 25th, 2019. Disponível em: <<https://www.stress.org/42-worrying-workplace-stress-statistics>>. Acessado em 18 de setembro de 2023.

AREOSA, João. Ensaio sobre psicodinâmica do trabalho. **Rev. Katál.**, Florianópolis, v.24, n. 2, p. 321-330, maio/ago. 2021.

BECK, A. T.; KOVACS, M.; WEISSMAN, A. Assessment of suicidal intention: The Scale for Suicide Ideation. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, v. 47, n. 2, p. 343–352, 1979.

BRASIL. **Suicídio na Pandemia COVID-19**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2020a.

BRASIL. **Boletim epidemiológico de suicídio**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2020b.

BRASIL. **Mortalidade por suicídio e notificações de lesões autoprovocadas no Brasil**. Boletim Epidemiológico 33, vol. 52, setembro, Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. **Caderno técnico de tratamento do transtorno de estresse pós-traumático – TEPT**. Brasília (DF): Ministério da Justiça e Segurança Pública. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as Diretrizes e Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2012/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 24 de outubro de 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre a norma que regula a pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em 24 de outubro de 2024.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicol. rev.** (Belo Horizonte) vol.26 no.1 Belo Horizonte jan./abr. 2020

COSTA, M. A.; PINHEIRO, F. O. Cultura organizacional e saúde mental: o estigma da vulnerabilidade emocional entre profissionais da segurança. **Rev Brasi. de Psicol**, 2020.

COIMBRA, M. A. Reis et al. Eficácia de uma intervenção sobre o manejo de estresse ocupacional em bombeiros militares: ensaio clínico randomizado. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, vol.32, 2024.

COIMBRA, Marli Aparecida Reis; FERREIRA, Lúcia Aparecida; ARAÚJO, Ana Paula Alves. Impactos do estresse na exposição ocupacional de bombeiros: revisão integrativa. **Rev enferm UERJ**, Rio de Janeiro, 2020; 28:e52825

DAGGET, T.; MOLLA, A.; BELACHEW, T. Job related stress among nurses working in Jimma Zone public hospitals, south West Ethiopia: a cross sectional study. **BMC Nurs.**, 15(1):39. 2016. <<https://doi.org/10.1186/s12912-016-0158-2>>.

DEJOURS, Christophe; ABDOUCHELI, Elisabeth; JAYET, Christian. Psicodinâmica Do Trabalho: Análise Da Relação Prazer, Sofrimento E Trabalho: Contribuições da Escola Dejouriana à Análise da Relação Prazer, Sofrimento e Trabalho. **1.ed. São Paulo: Atlas, 1994**.

EDÚ-VALSANIA, S.; LAGUÍA, A.; MORIANO, J.A. Burnout: A Review of Theory and Measurement. **Int J Environ Res Public Health**. 4;19(3):1780. 2022. doi: 10.3390/ijerph19031780.

FACHIN, Odília. **Fundamentos da Metodologia: Noções básicas em pesquisa científica**. 6.ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

FERREIRA, S. R.; SILVA, R. M. Comportamento suicida e saúde mental: uma análise em profissionais de segurança pública. **Rev de Saúde Coletiva**, 2021.

GIRMA, B.; NIGUSSIE, J.; MOLLA, A. Occupational stress and associated factors among health care professionals in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health** 21, 539. 2021. <<https://doi.org/10.1186/s12889-021-10579-1>>.

GOLDBERG, D. P.; HILLER, V. A scaled version of the General Health Questionnaire. **Psychological Medicine**, v. 9, n. 1, p. 139–145, 1979.

GOMES-SOUZA, Ronaldo; TRAMONTANO, Marcelo Claudio. Subjetivação e riscos psicossociais da uberização do trabalho nas dinâmicas territoriais. **Cadernos Metrôpole**, v. 26, p. 143-167, 2024.

HARMER, B et al. Suicidal Ideation. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): **Stat Pearls Publishing**; Jan, 2024.

HASSARD, J.; TEOH, K.R.; VISOCKAITE, G.; DEWE, P.; COX, T. The cost of work-related stress to society: a systematic review. **J Occup Health Psychol.**, 23(1):1–17. 2018. <<https://doi.org/10.1037/ocp0000069>>.

HIRSCHLE, Ana Lucia Teixeira; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(7):2721-2736, 2020.

INTERNATIONAL STRESS MANAGEMENT ASSOCIATION. **Prevenção e Tratamento de Estresse**. Disponível em: <http://www.ismabrasil.com.br>. Acessado em 19 de setembro de 2023.

JOINER, Thomas Marceiro. **Why people die by suicide**. Cambridge (MA): Harvard University Press, 2005.

KLIEM, S et al. German Beck Scale for Suicide Ideation (BSS): psychometric properties from a representative population survey. **BMC Psychiatry** 17, 389 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1559-9>

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2022.

MACHADO, D. F. et al. Análise das taxas de suicídio nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 2022.

MESSINA, A.F. Caracterização de mortes por suicídio de membros da polícia civil do distrito federal. **Rev SciELO**, Setemp, 2023. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6836>.

MILNER, A et al. Male suicide among construction workers in Australia: a qualitative analysis of the major stressors precipitating death. **BMC Public Health**, 2017.

NASCIMENTO, J.C.P., et al. Análise do transtorno do estresse pós-traumático em profissionais emergencistas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 35, p. eAPE03232, 2022.

PAES, A.C.M.; BATISTA, T.A.P. BURNOUT: A saúde mental do trabalhador bancário, uma análise de seu crescimento, fatores e direitos na visão. **Rev. Direito em foco**. Revista Direito em Foco, 5, 2023.

PANHWAR, G.A.; BADIL, B.; SHAIKH, G.M.; SHERALI, S.; GHOURI, A. Job related stress and its various sources among nurses working at liaquat university hospital, jamshoro. **Pak j med dentist.**, 8(2):5–5. 2019.

PEREIRA, G.K.; MADRUGA, A.M.; KAWAHALA, E. Suicídios em uma organização policial-

militar do sul do Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 28, p. 500-509, 2020.

RAS, J et al. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review. **J Environ Public Health**, 19;2022:7346408. 2022.

SALES FRAGA, Vinícius et al. Estresse Ocupacional nas Forças de Segurança Pública: Uma Revisão Sistemática. **Rev FSA**, v. 21, n. 2, 2024.

SELIGMANN-SILVA, M. Literatura e trauma. **Rev Pro-Posições**, v.13, n.3, pg. 135-53, 2016.

SILVA, M. N.; MELO, J. P. Prevenção ao suicídio: estratégias de intervenção em corporações de segurança pública. **Rev Brasileira de Enfermagem**, 2022.

SILVA, M. A.; SANTOS, P. B.; COSTA, L. G. Questionário de Estresse Ocupacional – Versão Geral (QSO-VG): validação e aplicação. **Rev. Brasileira de Psicologia**, v. 15, n. 2, p. 123–134, 2022.

SOUZA, L. A.; COSTA, J. P. Taxas de suicídio na região Norte do Brasil: uma abordagem crítica. **Journal of Mental Health**, 2022.

SOTERIADES, E.S et al. Occupational stress and musculoskeletal symptoms in firefighters. **Int J Occup Med Environ Health**. v. 14. n, 32, pg. 341-352, 2019.

SOTERIADES, E.S et al. Exercise and Occupational Stress among Firefighters. **Int J Environ Res Public Health**. 20;19(9):4986. 2022.

STANLETY, I.H et al. Anxiety sensitivity and suicide risk among firefighters: A test of the depression-distress amplification model. **Compr Psychiatry**. 2018, 84:39-46.

TEIXEIRA, Helton Camilo et al. Repercussões do estresse ocupacional entre militares no Brasil: revisão integrativa. **Rev ft**. Rio de Janeiro, Vol.28, ed. 138, pg.47-67, setembro, 2024.

TORREÃO, P.L.; DUNNINGHAM, W.A; BARRETO FILHO, R.C. Cenário de adoecimento dos bombeiros militares pela síndrome de burnout: uma revisão sistemática de literatura. **Rev Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 26, n. 1, 2022.

VAN ORDEN, K. A et al. The interpersonal theory of suicide. **Psychological Review**, 117(2), 575-600, 2010.

VIEIRA, Barbara et al. Risco de suicídio no trabalho: revisão integrativa sobre fatores psicossociais. **Saúde em Debate**, v. 47, p. 253-268, 2023.

VIEIRA, S.; HOSSNE, W.S. **Metodologia científica para a área da saúde**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.2021.

WEITEN, Wayne. **Introdução à Psicologia: Temas e Variações**. 3.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Suicide**. Genebra, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>. Acessado em 03 de junho de 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Mental health in the workplace**. Geneva (Swi): WHO; 2019. [cited 2020 Jul 07]. Available from: <https://www.who.int/mental_health/in_the_workplace/en/>.

YAN, T et al. Occupational stress and associated risk factors among 13,867 industrial

workers in China. **Public Health Front**, v.17, n.10, 2022.

ÍNDICE REMISSIVO

A

adesinas 10, 14
adoecimento psicológico 42
anatomia 20, 21, 29, 30
Ansiedade 31
antibióticos 10, 11, 12, 13, 14, 15
aparelho auditivo 20, 21, 26
apoio psicológico 42, 53, 58, 63
atenção primária à saúde 20
audição 20, 21, 22, 23, 26, 29
ausência de inclusão 31, 33, 37, 38, 39
autismo 31, 32, 34, 36
autoestima 31, 37, 46, 61

B

bactéria 10, 14, 15
bem-estar emocional 31, 33, 66
biofilmes 10, 14, 15
bombeiros militares 42, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69

C

cápsula protetora 10
carbapenemases 10, 12, 15, 16
colonização 10, 14
comportamento suicida 57
compreensão 20, 21, 29, 32, 37, 38, 45, 65, 66
condições de trabalho 42, 63
curso de Medicina 20, 21

D

demandas do trabalho 42
demandas extremas 42
depressão 37, 52, 57, 63, 64, 65
desastres 46, 57, 66
desenvolvimento cognitivo 31, 33
diagnósticos 20, 29
dislexia 31, 32, 35
doença de Ménière 20
doenças 20, 47
doenças metabólicas 20

E

equilíbrio 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 37, 39, 46, 51
estigmas 31, 35, 38, 65
estresse ocupacional 42, 43, 44, 45, 48, 50, 52, 58, 59, 61, 62, 63, 66, 67, 69
estressores traumáticos 57, 60

estruturas neurossensoriais 20
estudantes de Medicina 20, 21, 29
evasão 10, 14
exclusão social 31, 33, 35, 38

F

fisiologia 20, 21, 29, 30, 49
fisiopatologia 20

I

implicações psicológicas 42, 45
incêndios 50, 51, 57, 61
infecções hospitalares 10, 11, 14, 15
isolamento social 58, 66

K

Klebsiella pneumoniae 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19

L

labirintite 20

M

mecanismos de resistência 10, 15
médicos 14, 20, 21, 29

N

neurite vestibular 20
neurodiversidade 31, 32, 34, 36, 39, 40
níveis de estresse 42, 50
norma neurotípica 31, 32

O

orelha interna 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29
osso temporal 20, 21, 22, 24, 28
Otorrinolaringologia 20, 21, 29

P

Perda auditiva 20
pessoas neurodivergentes 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39
prática médica 20, 21, 29
preconceitos 31, 38
promoção da saúde 42, 45, 63, 66
Psicodinâmica 57, 58, 60, 61, 62, 66, 67

Q

qualidade de vida 21, 29, 32, 37, 39, 52, 53, 57
questões emocionais 31

R

resgates 51, 57, 61, 62, 66

resistência 10, 11, 12, 13, 14, 15, 64, 65

S

saúde mental 31, 33, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 52, 53, 55, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

saúde pública 10, 15, 44, 59, 60, 64

Síndrome de Burnout 57

sistema imunológico 10, 14, 49

sistemas de secreção 10, 14

sociedade 32, 36, 37, 38, 39, 40, 63, 64, 66

subdivisões da orelha interna 20

suicida 57, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67

T

TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade) 31, 32

Teoria Interpessoal do Suicídio 57, 60, 61, 66

terapias 10, 15, 32, 37, 38

trabalhadores 44, 47, 48, 50, 51, 52, 54, 57, 59, 62, 63, 64, 65

trabalho 21, 29, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69

Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) 42, 44, 52, 57, 62

transtornos mentais 32, 39, 43, 44, 48, 57, 59, 60, 62, 65

transtornos neurodivergentes 31, 33

trauma 42, 43, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 59, 61, 62, 63, 69

trauma psicológico 42, 43, 44, 45, 51

U

uso racional de antibióticos 10

V

vertigem 20

virulência 10, 14

Z

zumbido 20



contato@editoraomnisscientia.com.br 

https://editoraomnisscientia.com.br/ 

@editora_omnis_scientia 

https://www.facebook.com/omnis.scientia.9 

+55 87 99914-6495 



contato@editoraomnisscientia.com.br 

https://editoraomnisscientia.com.br/ 

@editora_omnis_scientia 

https://www.facebook.com/omnis.scientia.9 

+55 87 99914-6495 