

SAÚDE MENTAL

Desafios da Prevenção, Diagnóstico, Tratamento
e Cuidado na Sociedade Moderna

Edição XXVII

Capítulo 8

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE SÍNDROME DE *BURNOUT* EM DOCENTES UNIVERSITÁRIOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

MATHEUS COSTA LIMA NUNES¹
MARIA GABRIELA SOARES LIMA²
FILIPE SOARES LIMA³
ÁLLAMY DANILO MOURA E SILVA⁴

¹Discente – Enfermagem do Centro Universitário Santo Agostinho.

²Discente – Enfermagem do Centro Universitário Santo Agostinho.

³Enfermeiro – Centro Universitário UNINOVAFAPI.

⁴Docente – Enfermagem da Universidade Estadual do Piauí.

Palavras-Chaves: Avaliação de Programas e Instrumentos de Pesquisa; Burnout; Docentes Universitários.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de *Burnout* (SB) conceitua-se como uma patologia multidimensional que se caracteriza pela exaustão emocional, em que a fadiga e o cansaço mental entram em ação; a desumanização ou despersonalização, que apresenta atitudes que comprometem o trabalho, resultando em baixa qualidade de serviço para a equipe e para o cliente; e, por último, a baixa realização pessoal ou profissional, caracterizada pela insatisfação. Desse modo, o profissional acometido não consegue lidar com o estresse relacionado ao trabalho, resultando em baixa eficiência profissional (ALVARES *et al.*, 2020).

De acordo com Costa *et al.* (2023), que desenvolveram a síndrome e vivenciaram a experiência, foram identificados diversos fatores estressantes que desencadearam a Síndrome de *Burnout* no ambiente de trabalho, como: o déficit de profissionais, a falta ou insuficiência de insumos para realizar o trabalho, equipamentos quebrados, má remuneração financeira, alto índice de absenteísmo, entre outros. Assim, essas são causas contribuintes prejudiciais ao estresse ocupacional, que refletem no profissional e têm um impacto potencial no âmbito psicossocial e psicofisiológico.

A Síndrome de *Burnout* se manifesta por meio de quatro classes sintomatológicas: físicas (fadiga constante, alterações do sono, distúrbios gastrointestinais, perda de peso, distúrbios cardiovasculares, respiratórios e dores musculares e/ou músculo esqueléticas); psíquicas (como falta de atenção, alterações de memória, ansiedade, impaciência, mudanças repentinas de humor, desconfiança e frustração); comportamentais (agressividade, irritabilidade, negligência no trabalho, incapacidade de relaxar, relacionamentos afetados devido ao desapego e à indiferença); e defensivos (isolamento, onipotência, atitude irônica e cínica) (ABREU, 2017).

De acordo com Lima *et al.* (2022), o *Burnout* manifesta-se em resposta à sobrecarga laboral, afetando trabalhadores da área de serviço que atuam diretamente com os usuários e no cuidado, como profissionais da educação e da saúde. A prática pedagógica e a transmissão de conhecimento teórico exigem que o docente esteja apto a desenvolver conteúdos e atualizar-se constantemente, proporcionando ao acadêmico qualidade de aprendizagem. Assim, diante da exigência e da motivação necessárias para o desenvolvimento do seu trabalho, professores afetados pela síndrome passam a não se importar e ter dificuldades nos relacionamentos interpessoais, desenvolvendo sentimentos e atitudes negativas no ambiente de trabalho, o que influencia negativamente seu desempenho profissional como docente.

Diante do exposto, este estudo ganha relevância ao abordar um tópico de grande repercussão no campo da saúde ocupacional, principalmente na enfermagem, devido à sua exigência de interação e dedicação. Desse modo, o presente estudo tem como objetivo buscar evidências científicas relacionadas aos instrumentos de avaliação utilizados na identificação da Síndrome de *Burnout* em docentes universitários.

MÉTODO

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, composta pelas seguintes etapas para o seu desenvolvimento: definição do tema, formulação dos objetos de estudo e da questão norteadora, busca na literatura e delimitação para a inclusão dos estudos, categorização dos estudos, avaliação dos estudos, interpretação dos resultados e apresentação da revisão (MENDES *et al.*, 2019).

A questão de pesquisa foi elaborada de acordo com a estratégia de busca População, Interesse e Contexto (PICO). Desse modo, foi considerada a seguinte estrutura para a pesquisa: P - Docentes universitários, I - Instrumentos

de Avaliação, C - Não-intervenção, O – Síndrome de *Burnout*.

A maturação da pesquisa teve início em agosto de 2024, e foram encontrados estudos com base no levantamento realizado de forma online por acesso direto ao *website* das seguintes bases de dados: Literatura latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Base de dados da Enfermagem (BDENF) via Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e *National Library of Medicine* (PubMed).

Foram selecionados artigos publicados online que tratam sobre instrumentos de avaliação de Síndrome de *Burnout* em docentes universitários, nos idiomas português, inglês e espanhol; estudos que revisam a literatura com ensaios clínicos com humanos e ensaios clínicos randomizados. Foram excluídos artigos que não

seguem o padrão, os descritores, o objeto de estudo e os idiomas selecionados. Além disso, não foram adicionados: editoriais, teses, dissertações e os artigos que não correspondem à questão da pesquisa.

Foram utilizados os descritores controlados do Banco de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Para expandir as buscas de estudos, foram utilizadas palavras-chave e sinônimos nos idiomas português, inglês e espanhol, a partir da leitura prévia sobre a temática de interesse. Para a aquisição dos dados dos artigos selecionados, utilizamos instrumentos previamente elaborados para a busca objetiva, levando em consideração as individualidades de cada base de dados. Os descritores foram combinados entre si por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”. A síntese da busca nas bases de dados encontra-se representada no **Quadro 8.1**.

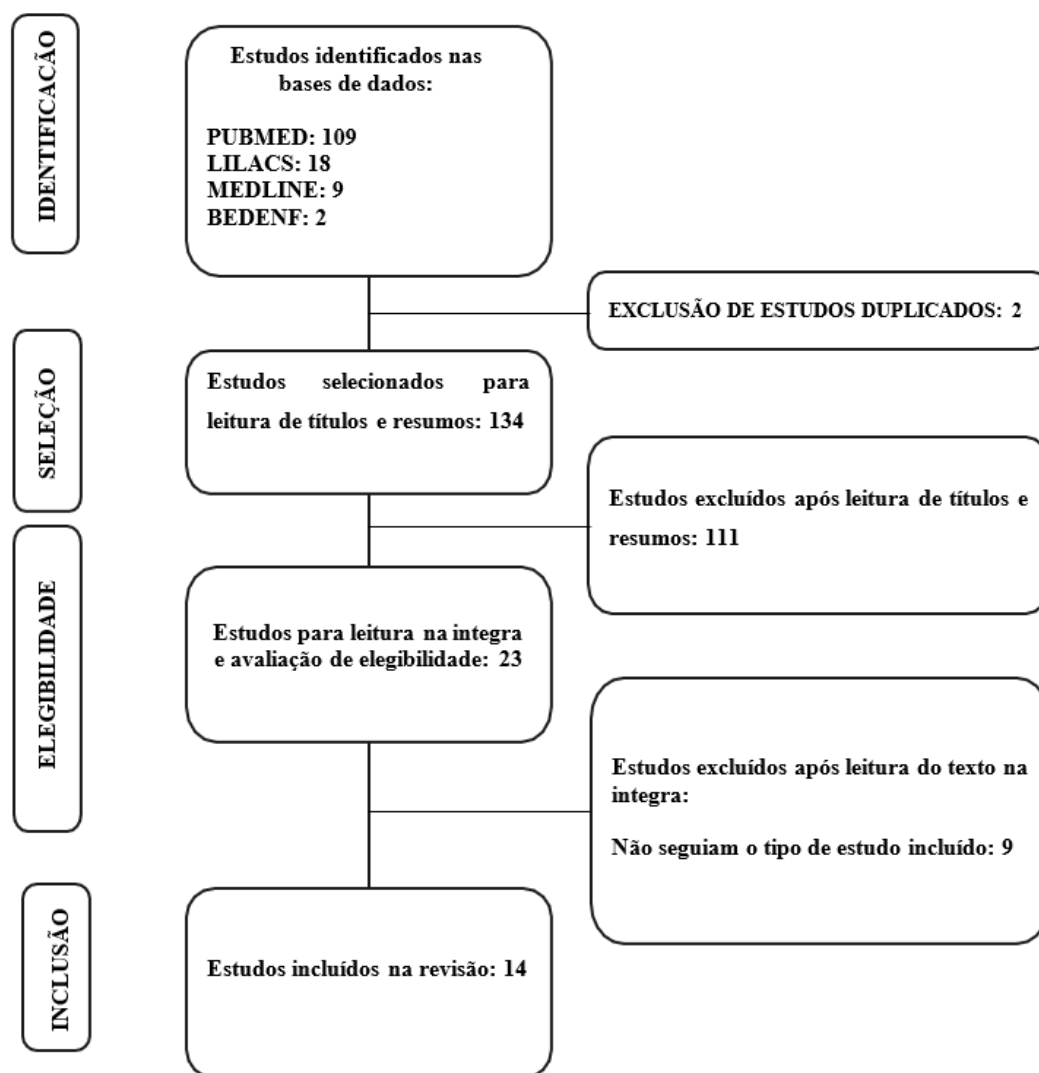
Quadro 8.1 Etapas para elaboração da estratégia de busca adaptado de Araújo (2020)

Base LILACS, BDENF, MEDLINE via BVS	P	I	C	O
Extração	Docentes Universitários	Instrumentos de avaliação	Não intervenção	Síndrome de <i>Burnout</i> .
Conversão	<i>University Professor;</i> <i>University Professor;</i> <i>Facult;</i> Docente; <i>Cuerpo Docente;</i>	<i>Questionnaires;</i> <i>Psychological Tests;</i> <i>Outcome Assessment;</i> <i>Evaluation Studies;</i> <i>Interviews as Topic;</i>	Não intervenção	<i>Burnout;</i> Esgotamento; <i>Burnout + Syndrome;</i> <i>Agoitamento;</i>
Combinação	Docente de enfermagem; <i>Faculty, Nursing;</i> <i>Docente de enfermería</i>	Escala de medida; Diretriz de Prática Clínica; Instrumentos de coleta de dados;	Não intervenção	Síndrome do esgotamento; <i>Burnout Syndrome;</i> <i>Agoitamento Psíquico;</i>
Construção	((<i>University Professors</i>) OR (<i>University Professor</i>) OR (<i>Faculty</i>) OR (Docente) OR (<i>Cuerpo Docente</i>))	((<i>Questionnaires</i>) OR (<i>Psychological Tests</i>) OR (<i>Outcome Assessment</i>) OR (<i>Evaluation Studies</i>) OR (<i>Interviews as Topic</i>))	Não intervenção	((<i>Burnout</i>) OR (Síndrome do Esgotamento) OR (<i>Burnout Syndrome</i>) or (<i>Agotamiento Psíquico</i>))
Uso	((<i>University Professors</i>) OR (<i>University Professor</i>) OR (<i>Faculty</i>) OR (Docente) OR (<i>Cuerpo Docente</i>)) AND ((<i>Questionnaires</i>) OR (<i>Psychological Tests</i>) OR (<i>Outcome Assessment</i>) OR (<i>Evaluation Studies</i>) OR (<i>Interviews as Topic</i>)) AND ((<i>Burnout</i>) OR (Síndrome do Esgotamento) OR (<i>Burnout Syndrome</i>) or (<i>Agotamiento Psíquico</i>))			

Foi encontrado um total de 136 artigos através da busca nas bases de dados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, chegou-se a um total final de 15 artigos, os quais

foram lidos e analisados metodologicamente. A seleção dos estudos apresenta-se detalhada na **Fluxograma 8.1**.

Fluxograma 8.1 Fluxograma de seleção dos estudos primários, construído de acordo com as diretrizes da Declaração PRISMA



Os estudos foram exportados para o *website* Rayyan QCRRI®. Os dados foram analisados e interpretados por dois pesquisadores independentes, de forma simultânea, os quais fizeram a leitura e revisão dos artigos, categorizando uma sequência de utilização dos descritores e dos cruzamentos em cada base de dados. Em seguida, os dados obtidos foram comparados, observando aspectos semelhantes e discrepantes. Foi

realizada uma triagem das informações colhidas das pesquisas revisadas seguindo as variáveis supra referidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados extraídos para esta revisão serão apontados no **Quadro 8.2**, levando em consideração as informações sobre autor, local,

ano, objetivo, delineamento do estudo, principais resultados e conclusões.

Os 14 artigos que embasaram esta revisão foram realizados entre os anos de 2020 e 2024, sendo 2 (20%) em 2020, 1 (10%) em 2021, 4 (40%) em 2022, 1 (10%) em 2023, 4 (40%) em

2024, e 2 (20%) em 2025. Os estudos encontrados foram desenvolvidos em vários países, sendo 7 (70%) no Brasil, 1 (10%) no Canadá/EUA, 2 (20%) no Irã, 1 (10%) na Malásia, 2 (20%) no México e 1 (10%) na Sérvia.

Quadro 8.2 Síntese dos estudos primários incluídos na pesquisa, segundo os objetivos, instrumento ou insumo utilizado e desfecho

País / Ano	Objetivo	Tipo de pesquisa	Categoria (Instrumento ou insumo)	Desfecho (Principal resultado)
Brasil/2020	Validar o CBI (versão brasileira) para professores universitários	Estudo psicométrico transversal	CBI (<i>Copenhagen Burnout Inventory</i>)	CBI-Br é válido e confiável para professores universitários
Brasil/2021	Analisar relação entre <i>burnout</i> , <i>workaholism</i> e qualidade de vida em docentes de pós em enfermagem	Estudo transversal	MBI-HSS, DUWAS, WHOQOL-bref	<i>Burnout</i> associado ao <i>workaholism</i> e baixa qualidade de vida
Brasil/2022	Analisar associação entre trabalho excessivo/compulsivo e <i>burnout</i> em docentes de pós-graduação	Estudo transversal	DUWAS, MBI-HSS	Trabalho excessivo e compulsivo aumentaram EE e DP; sem relação com baixa realização.
Brasil/2023	Analisar fatores associados ao <i>burnout</i> entre docentes de programas stricto sensu	Estudo transversal	MBI-HSS	Fatores ocupacionais e pessoais influenciam EE e DP
Brasil/2024.	Correlacionar variáveis sociodemográficas, laborais e psicológicas com <i>burnout</i> em docentes	Observacional, analítica, transversal	WHOQOL-bref, PSQI, STAI, MBI	Sono <5h e trabalho fora do expediente associaram-se ao <i>burnout</i> ; QoL reduziu <i>burnout</i> .
Brasil/2024	Validar a Escala de Autoeficácia Docente para metodologias ativas com base em variáveis externas	Estudo exploratório transversal	EADOMA, MBI, Escala de Bem-Estar	Autoeficácia correlacionada à realização profissional e menor exaustão emocional
Brasil/ Portugal/ 2025	Identificar fatores de risco e proteção para <i>burnout</i> no home office	Estudo transversal	MBI	Proteção: idade, exercício; risco: inatividade, insatisfação
Canadá/ EUA/ 2025	Comparar fatores de <i>burnout</i> entre docentes de enfermagem no Canadá e EUA	Estudo transversal correlacional	MBI	Fatores preditores de <i>burnout</i> diferem por país
Irã/2022	Revisar prevalência e fatores de <i>burnout</i> entre docentes de enfermagem	Revisão sistemática	MBI	<i>Burnout</i> moderado; fatores associados incluem carga de trabalho, apoio e satisfação
Irã/2024	Validar a versão persa do <i>Burnout Assessment Tool</i> (BAT)	Estudo observacional transversal	BAT (<i>Burnout Assessment Tool</i>)	Boa validade e confiabilidade do BAT para professores iranianos
Malásia/2024	Revisar sistematicamente a influência do suporte social no <i>burnout</i> entre docentes	Revisão sistemática	MBI, CBI, OLBI, SMBM	Suporte social reduz <i>burnout</i> e melhora bem-estar

México/2022	Analisar relação entre resiliência e <i>burnout</i> durante a COVID-19	Estudo transversal com modelagem estrutural	CD-RISC-25, SBI	Resiliência reduz sintomas de burnout
México/2022	Avaliar efeitos da COVID-19 sobre sono e <i>burnout</i> em docentes	Estudo transversal	Questionário com dimensões de burnout	Qualidade do sono pior associada a mais sintomas de <i>burnout</i>
Sérvia/2020	Avaliar MBI-ES sérvio e associar <i>burnout</i> a traços de personalidade e intenção de mudar de carreira	Transversal, multicêntrico	MBI-ES, Big Five + Two	85,6% relataram <i>burnout</i> moderado; <i>burnout</i> associou-se à desejo de mudar de carreira

Os artigos científicos expostos nesta revisão da literatura se diversificam conforme o desenho da metodologia, população/amostra e as limitações do presente estudo. Desse modo, as relutâncias do estudo devem ser discutidas com prudência, pois as mesmas podem estar associadas a momentos distintos e não devem ser trivializadas.

Instrumentos de Avaliação de *Burnout*

Estudos apontam que demandas excessivas impostas sobre docentes universitários os colocam em elevado risco de desenvolver *Burnout*, uma condição que pode afetar a saúde mental e trazer consequências negativas na qualidade do ensino e no bem-estar dos alunos (AQUINO *et al.*, 2018).

Desse modo, a avaliação das propriedades psicométricas do *Copenhagen Burnout Inventory*-versão brasileira (CBI-Br) tornou-se um método indispensável em casos de sinais de alerta. Utilizando 19 itens classificados em uma escala de 5 pontos, a CBI apresenta medidores de fadiga física e mental, *Burnout* relacionado ao trabalho e *Burnout* relacionado ao cliente, trazendo validade e confiabilidade para a mensuração da SB em professores universitários, além de poder ser utilizada para diagnóstico de riscos psicossociais relacionados à Síndrome de *Burnout* no cenário acadêmico (ROCHA *et al.*, 2020).

Quando discutida a respeito da capacitação de docentes e seu impacto na Síndrome de *Burnout*, a associação da Escala de autoeficácia do Professor para uso de Metodologias Ativas, composta por 32 itens dispostos em uma escala do tipo Likert, juntamente com a *Maslach Burnout Inventory – Educators Survey*, que apresenta 22 itens em sua composição, são instrumentos valiosos e eficazes para prevenir e associar fatores de risco da síndrome. Desse modo, o uso das escalas traz o resultado da capacidade do docente em aderir a metodologias ativas e o quanto a falha nesse serviço pode ser um ponto de partida (SOUZA & MURGO, 2024).

A crescente preocupação com a validade dos instrumentos de avaliação da Síndrome de *Burnout* tem impulsionado a busca por instrumentos mais sólidos e sensíveis à cultura. Nesse sentido, o estudo de Kalani, Esfahani e Khanlari (2024) representa um salto significativo ao validar a versão persa do *Burnout Assessment Tool*, propondo uma alternativa conceituada, coerente e psicometricamente sólida em relação à tradicional *Maslach Burnout Inventory* (MBI). O BAT apresenta uma estrutura de segunda ordem que considera o *Burnout* como uma síndrome integrada, avaliando tanto os seus sinais centrais — exaustão, distanciamento mental e déficits emocional e cognitivo — quanto os sinais secundários, como queixas psicológicas e psicossomáticas.

O estudo de Boamah *et al.* (2025) contribuiu para a compreensão significativa do esgotamento profissional e de como ele pode afetar docentes universitários. Os pesquisadores utilizaram a *Maslach Burnout Inventory – General Survey* (MBI-GS), instrumento amplamente validado que apresenta uma elevada confiabilidade, referindo sua aplicação na mensuração das três dimensões do *Burnout*: exaustão emocional, cinismo e eficácia profissional reduzida. Além disso, o estudo destaca a relevância de estratégias para cuidar da saúde mental dos docentes e como o uso desse instrumento auxilia no rastreio precoce e na melhora dos sinais.

Docentes com maiores níveis de *Burnout* possuem maior intenção de mudar de carreira ou trabalhar fora do país, aponta estudo de Vukmirovic *et al.* (2020). Realizado em universidades da Sérvia e Bósnia, os pesquisadores utilizaram da *Maslach Burnout Inventory – Educator Survey* (MBI-ES), que apresenta altos padrões de confiabilidade, para avaliar a SB entre os docentes. Os resultados apontaram que a maioria dos professores universitários da área médica apresentava níveis moderados de *Burnout*, com destaque para os altos índices de exaustão emocional. Além disso, o artigo apresenta aspectos relevantes diretamente ligados à síndrome, como neuroticismo e agressividade, associados ao aumento dos sintomas, enquanto traços como extroversão e consciência estavam associados a um maior sentimento de realização.

Aspectos da Síndrome de *Burnout*

A Síndrome de *Burnout* é caracterizada pelo esgotamento físico e mental decorrente do estresse vivenciado no ambiente de trabalho. Trata-se de uma resposta prolongada a estressores crônicos de natureza emocional e interpessoal relacionados às atividades laborais, o que pode acarretar prejuízos nas esferas familiar, pessoal,

profissional e social do indivíduo. A SB é composta por três dimensões inter-relacionadas, porém distintas: exaustão emocional, despersonalização e redução da realização pessoal. Essa síndrome afeta comumente profissionais de diversas áreas, como saúde, educação e serviço social (SILVA & RODRIGUES, 2023).

Ao utilizar a MBI, o estudo de Alonso *et al.* (2025) evidenciou com clareza as principais dimensões da Síndrome de *Burnout* entre docentes universitários. O artigo traz níveis elevados de exaustão emocional, evidenciada como o aspecto central da síndrome, seguida da despersonalização e baixa realização profissional. Justifica-se tal quadro pelo fato da elevada exposição desses profissionais a estressores relacionados à sobrecarga no ambiente de trabalho, como cobranças por produtividade, salários incompatíveis, precariedade das condições de trabalho, além de atribuições excessivas, como elevado número de turmas, falta de capacitação para lidar com novas exigências e comportamento inadequado de alunos (SILVA & OLIVEIRA, 2019).

O *workaholism* (trabalho excessivo e compulsivo) teve forte associação com todas as dimensões, podendo aumentar até sete vezes a chance de atingir o esgotamento emocional, aponta estudo de Galdino *et al.* (2021), no qual, como resultado da MBI-HSS, cerca de 28% dos docentes apresentaram sinais de alarme, com relatos de exaustão e despersonalização. Contudo, demonstram baixa predisposição ao desenvolvimento da síndrome os docentes com qualidade de vida em áreas como saúde física, psicológica, social e ambiental. O resultado desse estudo mostra que o *Burnout* não é causado apenas pelo excesso de trabalho, mas também pela maneira como os docentes conduzem sua vida e sua saúde.

CONCLUSÃO

A partir da revisão da literatura realizada, é evidente que a Síndrome de *Burnout* em docentes universitários é um acontecimento multifatorial, influenciado tanto por razões laborais quanto por fatores individuais. Os diversos instrumentos de avaliação de *Burnout* analisados, como o *Maslach Burnout Inventory* em suas diversas adaptações, o *Copenhagen Burnout Inventory* e o *Burnout Assessment Tool*, apresentaram-se como ferramentas eficazes, confiáveis e indispensáveis para o reconhecimento precoce de sinais e sintomas.

Como limitação do estudo, pode-se destacar a necessidade de mais publicações brasileiras sobre a temática, além dos conteúdos dos estudos que apontam a falta de ações das instituições de ensino para medidas de prevenção e cuidado com a saúde mental dos docentes. As evidências científicas averiguadas focavam nos

instrumentos para avaliação da Síndrome de *Burnout* em professores universitários, sendo necessária a verificação de estudos sobre a efetividade desses instrumentos em diferentes cenários, o que reforça a necessidade de elaboração de mais pesquisas científicas centradas na incidência e na prevenção de alterações no estado mental de professores universitários.

As dimensões da síndrome do esgotamento, como a exaustão física e mental, despersonalização e a baixa realização profissional, foram os aspectos mais recorrentes apresentados nos estudos, sendo agravantes a condição precária do ambiente de trabalho, a sobrecarga e a cobrança excessiva. Desse modo, torna-se fundamental que instituições de ensino superior invistam na aplicação dos instrumentos validados para rastreio da SB e desenvolvam capacitações para a prevenção e promoção da saúde mental entre os docentes, contribuindo para a valorização profissional e a qualidade do ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, MA. Síndrome de Burnout e Os trabalhadores de Saúde. Curitiba: Editora Sol Nascente; 2017.

ALONSO, A.C. *et al.* Lessons for the COVID era and beyond: The impact of inactive lifestyle and mental health events on burnout syndrome in university professors working from home during the pandemic. *Heliyon*, v. 11, n. 3, e42256, 2025. DOI: 10.1016/j.heliyon.2025.e42256.

ALVARES, M.E.M. *et al.* Burnout syndrome among healthcare professionals in intensive care units: a cross-sectional population-based study. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 32, n. 2, p. 251-260, 2020. DOI: 10.5935/0103-507x.20200036.

AQUINO, E. *et al.* The impact of burnout on doctorate nursing faculty's intent to leave their academic position: A descriptive survey research design. *Nurse Education Today*, v. 69, p. 35-40, 2018. DOI: 10.1016/j.nepr.2025.104358.

BOAMAH, S.A. *et al.* Comparative analysis of work-related factors associated with burnout and its dimensions among nursing faculty in Canada and the United States. *Nurse Education in Practice*, v. 85, 104358, 2025. DOI: 10.1016/j.nepr.2025.104358.

COSTA, C.A.F. *et al.* Burnout no profissional de enfermagem intensivista: reconhecer para prevenir. *Epitaya E-books*, v. 1, n. 49, p. 95-126, 2023.

GALDINO, M.J.Q. *et al.* Burnout, workaholism e qualidade de vida entre docentes de pós-graduação em enfermagem. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 34, eAPE00451, 2021. DOI: 10.37689/acta-ape/2021AO00451.

KALANI, S. *et al.* Persian validation of the burnout assessment tool. *BMC Public Health*, v. 24, n. 1849, 2024. DOI: 10.1186/s12889-024-19314-y.

LIMA, L.C.R. *et al.* Burnout e metodologia ativa de ensino-aprendizagem entre estudantes de Medicina de universidade em tríplice fronteira. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 46, n. 4, e164, 2022. DOI: 10.1590/1981-5271v46.4-20220163.

ROCHA, F.L.R. *et al.* Burnout syndrome in university professors and academic staff members: psychometric properties of the Copenhagen Burnout Inventory-Brazilian version. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 33, n. 11, 2020. DOI: 10.1186/s41155-020-00151-y.

SILVA, S.M.F. & OLIVEIRA, Á.F. Burnout em professores universitários do ensino particular. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 23, e187785, 2019. DOI: 10.1590/2175-35392019017785.

SILVA, G.L.S.L. & RODRIGUES, P.C.O. Prevalência da Síndrome de Burnout em docentes universitários da área da saúde. *Journal Health NPEPS*, v. 8, n. 2, 2023. DOI: 10.30681.

SOUZA, L.S.; MURGO, C. Teacher Self-efficacy Scale for the use of active methodologies: validity based on external criteria. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, v. 41, e220098, 2024. DOI: 10.1590/1982-0275202441e220098.

VUKMIROVIC, M. *et al.* The Burnout Syndrome in Medical Academia: Psychometric Properties of the Serbian Version of the Maslach Burnout Inventory-Educators Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 16, 5658, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17165658.