

## **A BIOMEDICINA COMO FERRAMENTA ESSENCIAL NA SAÚDE DO TRABALHADOR E NA PREVENÇÃO DE RISCOS LABORAIS: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO**

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-343>

**Data de submissão:** 27/10/2024

**Data de publicação:** 27/11/2024

**Heleise Faria dos Reis de Oliveira**  
Centro Universitário Multivix Vitória  
Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Elaine Cristina Freitas**  
Unil Medicina do Trabalho

**José Ricardo Lourenço de Oliveira**  
Centro Universitário Multivix Vitória

**Raiane Gobira Salomão**  
Centro Universitário Multivix Vitória

**Helber Barcellos da Costa**  
Centro Universitário Multivix Vitória

**Marina Zavadinack e Silva**  
Unil Medicina do Trabalho

---

### **RESUMO**

A Biomedicina é essencial e parceira na saúde preventiva do trabalhador, auxiliando na identificação precoce de alterações de saúde advindas do ambiente laboral. Os exames laboratoriais periódicos tendem a destacar os fatores de risco associados a condições de trabalho. O objetivo deste estudo foi identificar padrões bioquímicos e hematológicos em trabalhadores expostos a riscos ocupacionais. A metodologia de estudo foi de caráter descritivo, quantitativo e epidemiológico, com análise de 3.428 exames laboratoriais de 1.145 trabalhadores, abrangendo bioquímica, hematologia, imunologia e toxicologia. Os resultados, revelaram alterações em 5% dos exames, com destaque para enzimas hepáticas e glicemia na bioquímica, além de hemogramas completos na hematologia, sugerindo hábitos de vida e ou estresse metabólico e inflamações associados ao ambiente laboral. Conclui-se que monitoramento laboratorial regular é crucial para diagnósticos precoces, redução de riscos ocupacionais e desenvolvimento de estratégias preventivas, promovendo a saúde e qualidade de vida do trabalhador.

**Palavras-chave:** Biomedicina. Saúde Ocupacional. Prevenção. Exames Laboratoriais. Qualidade de Vida.

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde laboral tem se destacado cada vez mais, devido a maior atenção em relação à criação de ambientes de trabalho seguros e saudáveis, sobretudo em setores cujos colaboradores são submetidos a potenciais riscos – físicos, químicos, biológicos, mecânicos e psicológicos aqueles decorrentes da organização laboral (Rao, 2022) – presentes nos processos de trabalho que induzem ao estresse ou mesmo a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Brasil, 2002).

Em uma tentativa de resguardar o colaborador, a análise de exames laboratoriais como bioquímicos e hematológicos desempenham um papel vital na detecção precoce de alterações na saúde; com isso, intervenções preventivas e terapêuticas podem ser feitas, melhorando conseqüentemente, a qualidade de vida do colaborador (Zanetti; Wolf; Grando, 2022).

Os exames supracitados apresentam um retrato detalhado do estado de saúde do colaborador, permitindo que sejam identificadas anormalidades biológicas antes que evoluam para doenças ocupacionais graves. Nos últimos anos, estudos vêm comprovando a eficácia do monitoramento laboratorial regular como um instrumento de diagnose, capaz de diminuir os impactos laborais na saúde dos colaboradores. Sendo que a periodicidade se liga a atividade desenvolvida e o risco ocupacional a que os trabalhadores estão expostos, além de com a idade (Brasil, 1978).

Autores mencionam que biomarcadores como cortisol, serotonina, epinefrina e dopamina são liberadas pelo corpo em resposta ao estresse e podem ser monitoradas usando sensores de ponto de uso no sangue, urina, saliva e suor (Steckl, & Ray, 2019). Ainda os exames hematológicos são utilizados para rastreamento de inflamação e resposta imunitária sendo capaz de revelar alterações associadas ao ambiente laboral (Germolec, et al., 2018). Esses rastreios frequentes de análises dos testes laboratoriais, oportunizam maior manutenção e avaliação da saúde laboral. Esta pesquisa objetivou identificar padrões bioquímicos de 1.145 trabalhadores em um universo de 3.428 exames laboratoriais coletados envolvendo uma análise laboratorial bioquímica, hematológica, microbiológica, imunológica e toxicológica.

Sob esta ótica, elaborou-se a seguinte questão problema: Como o monitoramento regular por meio de exames laboratoriais bioquímicos e hematológicos pode contribuir para a identificação precoce de riscos ocupacionais e na formulação de estratégias preventivas que promovam a saúde e a qualidade de vida dos colaboradores em ambientes sujeitos a potenciais exposições físicas, químicas e biológicas?

A despeito das informações coletadas, foi possível quantificar o número de exames fora dos padrões e a natureza dessas alterações, a fim de identificar potenciais fatores de riscos ocupacionais e tomar medidas preventivas específicas. Os resultados desta pesquisa permitirão a formulação de

estratégias de promoção da saúde ocupacional centradas no diagnóstico precoce e na redução dos impactos negativos das condições ocupacionais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

A Norma Regulamentadora nº 07 (NR-07) (Brasil, 1978), passou a vigorar em março de 2020, atualizando os limites de exposição ocupacional, beneficiando-se da evolução das análises laboratoriais em exames bioquímicos e hematológicos capazes de detectar alterações atreladas ao ambiente de trabalho na era moderna. Estudos tem se aprofundado ressaltando de que forma tais exames contribuem para identificar condições que têm origens em fatores de risco ocupacionais (Pavlovskaya, 2019).

Sob esta ótica, os exames hematológicos têm-se mostrado úteis descobrindo não apenas inflamações, mas também como as alterações nos índices dos glóbulos vermelhos e brancos, podem refletir negativamente na saúde do colaborador exposto a um ambiente ocupacional diverso (Samadi, 2019).

Autores como Junaid; Hashmi; Malik (2016) apontam que alterações em hemogramas completos de colaboradores expostos a substâncias tóxicas como solventes e metais pesados, frequentemente relacionam distúrbio hematológico, destacando a premência de controle contínuo para a prevenção de doenças ocupacionais. Desta forma urge que esta classe de colaboradores realize exames regulares, no sentido de prevenir algum tipo de doença ocupacional.

Do mesmo modo, a enzima gama-glutamil transferase (GGT), amplamente utilizada em exames bioquímicos, tem se destacado como um marcador sensível para a exposição crônica a substâncias tóxicas em ambientes ocupacionais. De acordo com Whitfield (2001), a GGT é uma enzima envolvida no metabolismo da glutação, sendo um indicador precoce de danos hepáticos causados por toxinas ambientais e químicas. Esse marcador também é valorizado em estudos como os de Lee; Blomhoff; Jacobs (2007), que associam níveis elevados de GGT à exposição prolongada a solventes e outros produtos químicos. A inclusão da GGT em programas de monitoramento de saúde ocupacional, conforme preconizado pela NR-7 do Ministério do Trabalho e Emprego, contribui significativamente para o planejamento de estratégias preventivas e corretivas na saúde dos trabalhadores.

Além disso, testes hematológicos, como o hemograma completo, são fundamentais na identificação de infecções, inflamações e anemias, especialmente em ambientes ocupacionais de alto risco, como a indústria alimentar e serviços de emergência médica. O hemograma avalia componentes sanguíneos essenciais, fornece informações cruciais para o diagnóstico e monitoramento de condições

de saúde. Em trabalhadores expostos a substâncias hepatotóxicas, a presença de leucopenia foi registrada como um sinal de intoxicação, especialmente no caso de exposição ao benzeno (Cazarin; Augusto; Melo, 2007). Além disso, alterações no hemograma, como leucocitose e neutrofilia, podem indicar processos infecciosos, sendo ferramentas valiosas na prática clínica. Portanto, a implementação de programas de saúde ocupacional que inclui exames hematológicos regulares é uma prática recomendada para a manutenção da saúde dos trabalhadores.

A integração de exames laboratoriais em saúde ocupacional é uma prática consolidada que contribui significativamente para a promoção da saúde dos trabalhadores e para a prevenção de acidentes relacionados ao trabalho. Segundo Santos e Silva (2021), os exames periódicos, como hemograma e análise bioquímica, são ferramentas indispensáveis para o rastreamento de doenças crônicas não transmissíveis, além de possibilitarem intervenções personalizadas. Esses exames não apenas identificaram alterações precoces na saúde dos trabalhadores, mas também favoreceram a adoção de estratégias preventivas que promovam maior qualidade de vida.

Complementando essa perspectiva, Mendes e Dias (1991) destacam que a transição da medicina do trabalho para a saúde do trabalhador ampliou o enfoque das práticas ocupacionais, incluindo o monitoramento constante da exposição a agentes contratados por meio de perfis toxicológicos e estudos laboratoriais regulares. Essas práticas permitem identificar riscos potenciais e adotar medidas preventivas que protejam a saúde dos trabalhadores, reforçando o compromisso com ambientes laborais mais seguros. A integração dessas abordagens evidencia a importância de programas de saúde ocupacional que atendem tanto à melhoria do ambiente de trabalho quanto ao bem-estar dos colaboradores.

### **3 MÉTODOS**

Esta é uma pesquisa descritiva, de natureza quantitativa, observacional e epidemiológica conduzida com o objetivo de identificar padrões bioquímicos e hematológicos que pudessem refletir o estado de saúde ocupacional dos trabalhadores. O levantamento epidemiológico foi realizado em um Clínica de Medicina do Trabalho em Curitiba, Paraná, empresa cedente do estágio, onde os dados laboratoriais de diversos setores foram coletados, analisados e organizados conforme os protocolos de saúde ocupacional estabelecidos.

A metodologia utilizada permitiu uma percepção abrangente dos padrões de saúde e dos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, fornecendo dados valiosos para a concepção de programas de saúde voltados para questões específicas de evidências.

### 3.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

A amostra incluiu 1.145 trabalhadores, totalizando 3.428 exames laboratoriais realizados em diferentes setores da empresa, com a seguinte distribuição:

- Bioquímica I: 591 exames em 426 pacientes, com 24 exames fora dos parâmetros normais. As principais alterações envolveram GGT (12 casos), glicose (GLI, 9 casos) e TGP (3 casos).
- Microbiologia I: 924 exames em 501 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Urinálise: 21 exames em 21 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Parasitologia: 500 exames em 497 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Imunologia: 193 exames em 113 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Hematologia I: 875 exames em 863 pacientes, com 148 exames fora dos parâmetros normais. As principais alterações foram no Hemograma Completo (144 casos), RET (1 caso), COVAG (2 casos) e Lipidograma (1 caso).
- Hematologia II: 16 exames em 16 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Toxicologia Apoio: 89 exames em 76 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Toxicologia Ocupacional: 182 exames em 71 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.
- Terceirizado - DB: 37 exames em 35 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais.

O total consolidado indicou 3.428 exames, dos quais 172 apresentaram resultados fora da normalidade e 3.256 estavam dentro dos parâmetros.

### 3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados laboratoriais foi realizada por meio de análises de sangue, urina e outros fluidos corporais, utilizando os serviços de laboratórios parceiros que processaram as amostras conforme rigorosos protocolos de controle de qualidade. Os exames incluíram:

- Exames Bioquímicos: Perfis glicêmico e lipídico, enzimas hepáticas como GGT, e outros marcadores bioquímicos de saúde.
- Exames Hematológicos: Hemograma completo, lipidograma e outros índices relacionados ao sistema sanguíneo.
- Outros Exames: Incluindo urinálise, parasitologia, microbiologia, imunologia e toxicologia, para identificar fatores de risco adicionais.

### 3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram organizados em duas categorias: "dentro dos parâmetros" e "fora da normalidade". Para os exames que apresentaram alterações significativas, como GGT, glicemia e TGP na bioquímica, e hemograma completo na hematologia, foi realizado um encaminhamento para retestes. Esse procedimento visou confirmar a precisão dos achados e reduzir a possibilidade de erros laboratoriais.

### 3.4 ENCAMINHAMENTO E RETESTES

Nos casos em que os resultados laboratoriais divergiram dos parâmetros clínicos, os exames foram encaminhados para retestes, com o objetivo de garantir a precisão diagnóstica:

- Identificação e Seleção de Exames para Reteste: Exames com resultados alterados ou valores discrepantes foram identificados e selecionados para a repetição.
- Execução dos Retestes: As amostras foram reanalisadas nos laboratórios parceiros, assegurando a consistência dos resultados e a validade diagnóstica.
- Validação dos Resultados: Os resultados dos retestes foram avaliados e comparados com os parâmetros clínicos estabelecidos para assegurar a precisão e confiabilidade dos dados.

### 3.5 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sob o protocolo nº 5.475.110, garantindo o cumprimento de todos os aspectos éticos e a preservação da confidencialidade dos dados dos trabalhadores, que foram utilizados exclusivamente para fins de promoção da saúde ocupacional.

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os dados foram submetidos a análises estatísticas para identificar padrões de alteração de saúde. As principais etapas incluíram:

- Distribuição de Frequência: Utilizada para identificar a prevalência de exames fora dos parâmetros normais em cada setor.
- Correlação de Variáveis: Aplicada para avaliar associações entre os dados laboratoriais e potenciais fatores de risco ocupacionais.
- Comparação com Parâmetros Clínicos: Resultados comparados com os valores normais para interpretação dentro do contexto de saúde ocupacional.

A metodologia aplicada permitiu uma visão ampla dos padrões de saúde e dos fatores de risco presentes nos ambientes de trabalho, fornecendo dados valiosos para o desenvolvimento de programas de saúde direcionados e baseados em evidências.

## 4 RESULTADOS

Neste estudo, foram analisados 3.428 exames laboratoriais realizados em 1.145 trabalhadores de diversos setores, abrangendo áreas como Bioquímica, Hematologia, Microbiologia, Urinálise, Parasitologia, Imunologia e Toxicologia. O objetivo foi avaliar a prevalência de exames dentro e fora dos parâmetros normais e identificar padrões de alterações que pudessem indicar fatores de riscos ocupacionais.

### 4.1 DISTRIBUIÇÃO DOS EXAMES E ANOMALIAS DETECTADAS

- Bioquímica I: Dos 591 exames realizados, 24 alterações foram realizadas, sendo as principais os níveis de gama-glutamil transferase (GGT) (12 casos), glicose (GLI) (9 casos) e alanina aminotransferase (TGP) (3 casos). A taxa de exames alterada foi de aproximadamente 4%, o que sugere alterações bioquímicas potencialmente associadas à exposição ocupacional a agentes químicos. Um estudo conduzido por Whitfield (2001) destaca que a GGT é frequentemente utilizada como um marcador sensível de exposição a toxinas e estresse oxidativo, especialmente em contextos ocupacionais em que há manipulação de produtos químicos.
- Microbiologia I: Foram realizados 924 exames em 501 pacientes, todos dentro dos parâmetros normais, diminuindo a ausência de infecções ou contaminações de origem microbiológica. Este resultado é consistente com estudos que demonstram que práticas rigorosas de proteção de superfícies e equipamentos são fundamentais para reduzir a poluição ambiental e prevenir a transmissão de patógenos durante atendimentos, contribuindo para a manutenção da saúde ocupacional (Silva et al., 2022).
- Urinálise: Todos os 21 exames realizados estavam dentro dos parâmetros normais, sinalizando boa saúde urinária entre os colaboradores e ausência de alterações que poderiam indicar desidratação ou infecção urinária.
- Parasitologia: Dos 500 exames, nenhum apresentou anomalias, o que é consistente com boas práticas de higiene e saneamento no ambiente ocupacional.
- Imunologia: Os 193 exames realizados em 113 pacientes estavam dentro dos parâmetros normais, sugerindo um baixo índice de resposta imune exacerbada.

- Hematologia I: Foram realizados 875 exames em 863 trabalhadores, com 148 resultados fora dos parâmetros normais. As principais alterações foram observadas no hemograma completo (144 casos), além de alterações pontuais em reticulócitos (1 caso), coagulograma (2 casos) e lipidograma (1 caso). A taxa de anomalias hematológicas foi de cerca de 17%, diminuindo uma possível prevalência de inflamações ou anemias. Estudos demonstram que condições laborais adversas podem contribuir para o desenvolvimento de distúrbios hematológicos, reforçando a importância de monitoramento regular e instruções adequadas no ambiente de trabalho (Ferreira et al., 2018).
- Hematologia II: Todos os 16 exames realizados estavam dentro dos parâmetros normais.
- Toxicologia Apoio e Ocupacional: Nos setores de toxicologia, dos 271 exames (sendo 89 de apoio Detran, Pr. - Departamento de Trânsito do Paraná e 182 ocupacionais), todos estavam dentro dos parâmetros normais, sugerindo que a exposição a substâncias tóxicas estava sob controle adequado.
- Terceirizado - DB: Dos 37 exames realizados, todos apresentaram resultados normais.

#### 4.2 RESUMO DOS DADOS

O total de exames com resultados fora da normalidade foi de 172, representando aproximadamente 5% do total. As áreas de maior prevalência de alterações foram a Bioquímica, principalmente devido às enzimas hepáticas e glicose, e Hematologia I, especialmente no hemograma completo. Esses resultados são indicativos de condições de trabalho que podem estar contribuindo para o surgimento de doenças ocupacionais, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo.

#### 5 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que, embora a maioria dos exames laboratoriais sejam realizados dentro dos parâmetros normais, há uma quantidade significativa de exames alterados em setores específicos, particularmente em Bioquímica e Hematologia. A elevação de enzimas hepáticas, como a gama-glutamiltransferase (GGT), pode estar associada à exposição a substâncias químicas, especialmente agrotóxicos, conforme apresentado por Fróes-Asmus (2021). Esse marcador tem sido utilizado como indicador de estresse hepático, indicando que os trabalhadores podem estar expostos a agentes hepatotóxicos ou lidando com estressores ocupacionais.

A alta taxa de alterações no hemograma completo, observada em 144 dos 863 exames de Hematologia I, sugere uma incidência de inflamações ou anemias possivelmente ligadas ao ambiente de trabalho. Estudos indicam que trabalhadores expostos a agrotóxicos apresentam danos

hematológicos, respiratórios e genéticos, evidenciando a influência dos fatores ocupacionais na saúde dos trabalhadores (Peres et al., 2005). Além disso, as alterações nos níveis de glicose observadas nos exames de Bioquímica podem estar associadas ao estresse ocupacional, que afeta o metabolismo e aumenta o risco de doenças metabólicas, conforme planejado por Sooriyaarachchi et al. (2022). Estudos demonstram que condições laborais adversas podem contribuir para o desenvolvimento de distúrbios hematológicos, reforçando a importância de monitoramento regular e instruções adequadas no ambiente de trabalho (Ferreira et al., 2018).

## **6 CONCLUSÃO**

Este estudo analisou um total de 3.428 exames realizados em 1.145 trabalhadores, revelando que 172 tiveram resultados fora dos limites normais. As áreas com maior incidência de anomalias foram Bioquímica e Hematologia, com destaque para desvios nos níveis de enzimas hepáticas (GGT), glicose e interrupções do Hemograma Completo. Esses resultados sugerem a presença de estresse metabólico ou inflamações sistêmicas sem causa definida, possivelmente relacionadas às condições de trabalho. Os achados reforçam a necessidade de um acompanhamento regular e detalhado da saúde desses trabalhadores, utilizando testes laboratoriais como uma estratégia preventiva essencial para identificar precocemente alterações que possam comprometer seu bem-estar e desempenho.

Este tema é de grande relevância para o campo da saúde ocupacional e da biomedicina, pois permite o desenvolvimento de programas integrados que visam reduzir os fatores de risco ocupacional e melhorar as condições de trabalho. A biomedicina desempenha um papel crucial ao fornecer suporte diagnóstico por meio de exames laboratoriais precisos, permitindo a detecção precoce de alterações relacionadas à exposição a agentes contraindicados. As empresas utilizam esses dados para implementar estratégias preventivas abrangentes, como a reestruturação de ambientes laborais e a realização periódica de avaliações biomédicas.

Essas ações não apenas preservam a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, mas também promovem um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo, destacando a relevância da biomedicina como aliada na promoção da saúde e da segurança ocupacional. Por meio da análise de critérios de marcadores biológicos e da identificação de riscos específicos, a biomedicina contribui para a criação de políticas preventivas e intervenções eficazes. Desta forma, fortalece a relação entre saúde e produtividade, promovendo o bem-estar dos colaboradores e o desenvolvimento sustentável das empresas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. 2. ed. Brasília: MTE, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978: NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Disponível em: <[https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspeccao/seguranca-e-saude-nao--trabalho/normas-regulamentadoras/nr--07\\_a.pdf/visualizar](https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspeccao/seguranca-e-saude-nao--trabalho/normas-regulamentadoras/nr--07_a.pdf/visualizar)>. Por

CAZARIN, G.; AUGUSTO, LGS; MELO, RAM Doenças hematológicas e situações de risco ambiental: a importância do registro para a vigilância epidemiológica. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. <https://www.ciencia.br/j//rbep/um/rmC4>. UMA

FERREIRA, AP; GRAMAS, MT; ERTHAL, RMC; GIRIANELLI, VR; OLIVEIRA, MHB Revisão da literatura sobre os riscos do ambiente de trabalho quanto às condições laborais e o impacto na saúde do trabalhador. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, <https://pesqui.boasaude.org/por/res/pt/bi-966084>.

FRÓES-ASMUS, CIR Exposição a substâncias químicas: riscos associados e saúde ambiental. *Textos para Discussão*, n. 73, 2021. Disponível em: [https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/10/Froes\\_Asmus-CIR\\_Exposi%C3%A7%C3%A3o-a-subst%C3%A2ncias-qu%C3%ADmicas\\_TD73.pdf](https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/10/Froes_Asmus-CIR_Exposi%C3%A7%C3%A3o-a-subst%C3%A2ncias-qu%C3%ADmicas_TD73.pdf). Acesso em: 29 nov. 2024.

GERMOLEC, D. et al. Marcadores de inflamação. *Métodos em Biologia Molecular*, v. [https://doi.org/1/978-1-4-854-4\\_5](https://doi.org/1/978-1-4-854-4_5).

JUNAID, M.; MALIK, R. Avaliação dos níveis e risco à saúde de metais pesados em trabalhadores expostos de indústrias de fabricação de instrumentos cirúrgicos de Sialkot, Paquistão. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 23, p. 18010-<https://doi.org/10/s11356-0-68-0>.

LEE, D.H.; BLOMHOFF, R.; JACOBS, DR Jr. A gama glutamiltransferase sérica é um marcador de estresse oxidativo? *Pesquisa Radical Livre*, v. 6, pág. 522-527, 2007. DOI: <10.1080/10715760601058114>. MENDES, R.; DIAS, EC Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Revista de Saúde Pública*, v. <https://www.scie.org/arti/rs/1991.v25n5/341-34/pt/>. Acesso

PAVLOVSKAYA, N. Importância da seleção de biomarcadores laboratoriais informativos para o diagnóstico precoce de doenças ocupacionais. *Saúde Ocupacional e Ecologia Industrial*, 2019 <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-51-54>.

RAO, J. O caminho para a saúde e os riscos ocupacionais internacionais. *Telangana Journal of IMA*, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10/tjima.2022.v2i2.83>>.

SAMADI, M. et al. Associação de exposição de longo prazo a compostos orgânicos voláteis externos (BTXS) com biomarcadores pró-inflamatórios e parâmetros hematológicos em adultos urbanos: um estudo transversal em Tabriz, Irã. *Ecotoxicologia e Segurança Ambiental*, v. <https://doi.org/1/j.ecoambiente.201>.

SOORIYAARACHCHI, P.; JAYAWARDENA, R.; KING, N. Trabalho em turnos e o risco de síndrome metabólica entre profissionais de saúde: Uma revisão sistemática e meta-análise. *Obesity Reviews*, v. 23, <https://doi.org/10.1/obr.1348>

STECKL, A.; RAY, P. Biomarcadores de estresse em fluidos biológicos e sua detecção no ponto de uso. *ACS Sensors*, v. 3, n. 10 <https://doi.org/10.1021/acssensors.8b0>.

WHITFIELD, JB Gamma glutamil transferase. *Críticas em Ciências Laboratoriais Clínicas*, v. 38(4), 263-355. DOI: 10.1080/20014091084227

ZANETTI, MJR; LOBO, JM; GRANDO, AC Comparação dos interferentes nas metodologias de química líquida e química seca. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.202200020>.