



ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM PLASMA DE INDIVÍDUOS TRABALHADORES DE INDÚSTRIA METALOMECÂNICA

Kelly Silva Rodrigues¹, Suelen da Rocha Abdallah¹, Camila Pileco Capeletti², Gabriela Bonfanti Azzolin³, Josiane Woutheres Bortolotto³, Mariana Migliorini Parisi³

Palavras-chave: Estresse Oxidativo. Antioxidantes. Metais Pesados. Solventes.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um ponto estratégico para a instalação de novas indústrias e Centros de Pesquisa e Desenvolvimento de empresas destinadas a implementos agrícolas, sendo este um setor que apresenta grande destaque na região do Alto do Jacuí do estado do Rio Grande do Sul. Neste contexto, as indústrias metalomecânicas vêm ganhando cada vez mais espaço (SARTI; HIRATUKA 2015).

Na indústria metalomecânica, os processos de transformação dos metais necessitam ou geram compostos químicos, como metais pesados e solventes, que podem ter impactos negativos na saúde humana, principalmente através da indução de estresse oxidativo (EO) (MOREIRA, 2015). O EO ocorre quando há um desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio (ERO) e a capacidade antioxidante do organismo, o que pode afetar negativamente várias estruturas celulares, como membranas, lipídios, proteínas, lipoproteínas e ácido desoxirribonucleico (DNA) (PIZZINO et al., 2017).

Para contrabalançar a produção de EROs e seus efeitos negativos, o organismo dispõe de um sistema antioxidante que pode ser classificado em enzimático e não-enzimático. Os principais componentes do sistema antioxidante enzimático são as enzimas superóxido dismutase (SOD), a catalase (CAT) e a glutathione peroxidase (GSHPx) que agem no início da cadeia de formação das espécies reativas, evitando o acúmulo dos radicais O_2^- e H_2O_2 . Os antioxidantes não-enzimáticos, por sua vez, incluem compostos produzidos *in vivo*, tais como a glutathione reduzida (GSH), ácido lipóico, L-arginina, coenzima Q10, a ubiquinona, o ácido úrico, proteínas de transporte de metais de transição (transferrina e ceruloplasmina),

¹ Discentes do curso de Biomedicina, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: kellyrodrigues2704@gmail.com, susi.abdallah@gmail.com

² Biomédica. E-mail: camilapileco15@gmail.com

³ Docentes do Centro de Ciências da Saúde e Agrárias da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: gbonfanti@unicruz.edu.br, bortolotto@unicruz.edu.br, mparisi@unicruz.edu.br



compostos carotenoides, flavonoides e as vitaminas C e E (CAVALCANTE; BRUIM, 2009; PIZZINO et al., 2017).

A GSH pode ser considerada um dos agentes mais importantes do sistema de defesa antioxidante, protegendo as células e tecidos contra a lesão resultante da exposição a agentes químicos. Além disto, diminui a suscetibilidade à lesão renal decorrente da isquemia e reperfusão, atua como transportadora e reservatório da cisteína e participa da detoxificação de agentes químicos e da eliminação de produtos da lipoperoxidação. Ainda, é requerida para a síntese de DNA, de proteínas e de algumas prostaglandinas, (A.L.A. FERREIRA e MATSUBARA,1997).

Desta forma, considerando que a exposição crônica dos trabalhadores da indústria metalomecânica aos compostos químicos da produção pode induzir a produção excessiva de EROs e que estes podem ter sua ação neutralizada pelos antioxidantes, o objetivo deste trabalho foi avaliar marcadores antioxidantes não-enzimáticos no plasma de indivíduos trabalhadores da indústria metalomecânica

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo observacional caso-controle composto por um grupo de casos (indivíduos trabalhadores de indústrias metalomecânicas, n=40) e um grupo de controles (indivíduos sem contato crônico ocupacional aos solventes e a metais pesados e sem doenças crônicas n=20). Todos os indivíduos participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em duas vias de igual teor. Os resultados deste trabalho fazem parte de um projeto maior intitulado “Avaliação de alterações hematológicas, toxicidade celular e qualidade de vida em indivíduos ocupacionalmente expostos a solventes e metais pesados” o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Cruz Alta sob o parecer 2.442.325. Todo protocolo de pesquisa foi realizado de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e com a Declaração de Helsinki. Os indivíduos que aceitaram participar da pesquisa responderam a um questionário com perguntas sociodemográficas e ocupacionais.

Além disso, de cada participante foram coletados 10 mL de sangue venoso periférico em tubo contendo anticoagulante EDTA. Do sangue total, o plasma foi separado por centrifugação a 2.000 rpm. Os ensaios antioxidantes realizados no plasma foram a quantificação de GSH segundo Boyne e Ellman, 1972, e o Potencial Antioxidante de Redução de Ferro (FRAP), de acordo com Benzie e Strain, 1996.



Os dados quantitativos foram representados por média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil e os dados qualitativos foram representados por percentual. A comparação entre grupos foi realizada através do Teste T de Student, considerando-se um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados demográficos e ocupacionais dos participantes do estudo estão demonstrados na Tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação a idade e o sexo entre o grupo de controles e trabalhadores. Com relação ao grupo de trabalhadores, identificamos que o tempo médio de trabalho foi de 3,2 anos e que todos fazem uso de EPIs para evitar contato com metais pesados.

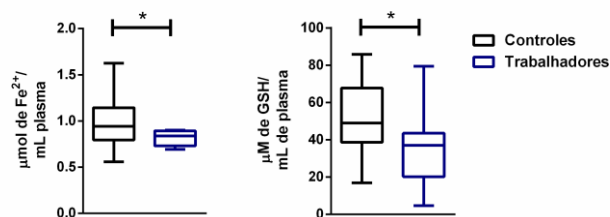
Tabela 1. Dados demográficos de controles e trabalhadores metalomecânicos

	Controles	Trabalhadores	Valor de P
Idade, média \pm DP	33,35 \pm 11,46	30,53 \pm 10,63	0,378
Sexo (masculino), n (%)	8 (40)	20 (50)	0,585
Tempo de trabalho (anos), média \pm DP	-	3,22 \pm 2,10	-
Uso de EPI, n (%)	-	29 (100)	-
Ocupação metalúrgica			
Solda, n (%)	-	10 (34,5)	-
Pintura, n (%)	-	4 (13,7)	-
Outros, n (%)	-	15 (51,7)	-

DP: Desvio Padrão, EPI: Equipamento de proteção individual. Os EPIs utilizados são óculos de proteção, protetor auricular, luvas, botina de couro com ponteira de aço, protetor solar, pomada impermeabilizante para as mãos, uniforme confeccionado com raspa de couro para trabalhadores do setor de solda.

A avaliação dos marcadores antioxidantes no plasma dos indivíduos participantes do estudo está demonstrada na Figura 1. Neste contexto, foi possível identificar diminuição do potencial de redução do íon ferro e dos grupamentos tiólicos no grupo de trabalhadores. Estas reduções nas defesas antioxidantes demonstram deficiência neste processo, criando um ambiente desequilibrado, entre a formação e a remoção dos radicais livres no organismo, o que gera um estado pró-oxidante e favorece a ocorrência de lesões oxidativas em macromoléculas e estruturas celulares. (JONES et al, 2017; GIUSTARINI et al, 2016)

Figura 1. Marcadores antioxidantes em plasma de trabalhadores e controles.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que trabalhadores da indústria metalomecânica tem diminuição do potencial antioxidante da glutathiona reduzida e do íon ferro em relação aos controles, sugerindo alterações no status antioxidante desses indivíduos.

Assim, as alterações encontradas neste estudo podem ser um preditor de uma maior susceptibilidade dos trabalhadores de indústrias metalomecânicas ao desenvolvimento de estresse oxidativo e dano molecular, o que pode levar ao desenvolvimento de comorbidades e agravos a saúde.

REFERÊNCIAS

A.L.A. FERREIRA e MATSUBARA, L.S. **Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo.** Revista da Associação Médica Brasileira, v. 43, p. 1997

BENZIE, I. F. F; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical biochemistry**, v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.
BOYNE, A. F.; ELLMAN, G. L. A methodology for analysis of tissue sulfhydryl components. **Anal Biochem**, v. 46, p. 639–53, 1972.

CAVALCANTE, A. G. M.e [BRUIN, P. F. C.](#) O papel do estresse oxidativo na DPOC: conceitos atuais e perspectivas. **J. bras. Pneumol**, vol.35, n.12, 2009.

MOREIRA, Karen Bruski. *et al.* Avaliação do perfil hepático e toxicológico em trabalhadores metalúrgicos de Caxias do Sul, RS, Brasil. **III Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG.** p. 940-949. 2015.

PIZZINO, G. *et al.* Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. **Oxid Med Cell Longev**, v. 2017, p. 8416763, 2017.

REHMAN, K., et al. **Prevalence of exposure of heavy metals and their impact on health consequences.** J Cell Biochem, v. 119, n.1, p. 157-184, 2018
SARTI, Fernando; HIRATUKA, Célio. Indústria mundial: mudanças e tendências recentes. Texto para Discussão. **IE/UNICAMP, Campinas**, n. 186, dez. 2010.