

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE MEDICINA

ARTHUR VICTOR CAVALCANTE TENÓRIO

TAXA METABÓLICA E SEU CONTROLE NO TRABALHO

MACEIÓ

2022

ARTHUR VICTOR CAVALCANTE TENÓRIO

TAXA METABÓLICA E SEU CONTROLE NO TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, sob coordenação do Prof. Dr. Reginaldo José Petrolí, para obtenção do título de bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Gerson Odilon Pereira
Co-orientador: Prof. Juraci Roberto Lima

MACEIÓ

2022



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE MEDICINA**

MEDICINA DO TRABALHO

Aspectos Teóricos e Práticos



**GERSON ODILON PEREIRA
ANDERSON DE MOURA PEREIRA**
ORGANIZADORES

**AÍDA MARIA FERRÁRIO DE CARVALHO ROCHA LÔBO
GABRIEL LESSA DE SOUZA MAIA
JOSÉ ROBSON CASÉ DA ROCHA**
CO-ORGANIZADORES

MEDICINA DO TRABALHO

Aspectos Teóricos e Práticos



editora
VENTUROLI

EDITORA VENTUROLI

CNPJ – 37.192.089/0001-45

Copyright© 2021

EDITOR

Conselho Editorial

E-mail: conselho@editoraventuroli.com

www.editoraventuroli.com

Endereço

Quadra CLS 314 Bloco A s/n Loja 16 Parte A – Asa Sul – Brasília-DF

CEP – 70.383-510

Telefone (61) 9 9946-2030

PROJETO GRÁFICO E PRODUÇÃO EDITORIAL

Linotec

www.linotec.com.br

Todos os direitos reservados. É expressamente proibida a reprodução total ou parcial desta obra, por qualquer meio ou processo, sem prévia autorização do autor. (Lei nº 9.610, de 19.02.1998 – DOU de 20.02.1998.)

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Medicina do trabalho : aspectos teóricos e práticos / Gerson Odilon Pereira, Anderson de Moura Pereira, organizadores ; Aída Maria Ferrário de Carvalho Rocha Lôbo, Gabriel Lessa de Souza Maia, José Robson Casé da Rocha, co-organizadores. -- Brasília, DF : Editora Venturoli, 2021.

Vários autores.

ISBN 978-65-88281-07-9

1. Acidentes de trabalho - Brasil 2. Doenças ocupacionais 3. Medicina do trabalho 4. Medicina do trabalho - Leis e legislação - Brasil 5. Relações do trabalho - Brasil 6. Segurança do trabalho 7. Trabalhadores - Saúde I. Pereira, Gerson Odilon. II. Pereira, Anderson de Moura. III. Lobo, Aída Maria Ferrario de Carvalho Rocha. IV. Maia, Gabriel Lessa de Souza. V. Rocha, José Robson Casé da.

21-63838

CDU-34:331.822

Índices para catálogo sistemático:

1. Medicina do trabalho : Direito do trabalho 34:331.822

Cibele Maria Dias – Bibliotecária – CRB-8/9427



AGRADECIMENTOS

Os estudos realizados para este trabalho não foram obras individuais. Impõe-se, portanto, demonstrar nossa gratidão àqueles que o tornaram possível.

Inicialmente, agradecemos a todos que nos deram suporte para que este livro se materializasse, em especial aos nossos familiares e amigos, que por tantas vezes entenderam nossas ausências em prol da elaboração desta criação. A Carlos Alipio Ferrario, Heliane Uchoa e André Omena (de Aída Ferrario); à Noemy e Iracy Lessa, Fábio e Divanete Camelo, Roberto Maia e Renan de Souza (de Gabriel Lessa) e à Rosinéia Casé e Severino Raimundo (de José Robson Casé), nosso amor e gratidão.

Agradecemos também a todos os autores participantes dos capítulos, que muito nos auxiliaram na condução e criação desta obra, engrandecendo o seu conteúdo.

Ao final, direcionamos nosso terno agradecimento ao Dr. Gerson Odilon Pereira, a quem podemos chamar de professor e amigo, que nos escolheu para a produção deste trabalho e que sempre esteve presente além da medicina, exercendo com maestria o papel de mentor dos nossos aprendizados e projetos.

**AÍDA MARIA FERRÁRIO LÔBO
GABRIEL LESSA DE SOUZA MAIA
JOSÉ ROBSON CASÉ DA ROCHA**



APRESENTAÇÃO

Ao conversar com um operário que limpava a fossa de sua casa e ao examiná-lo, Bernardino Ramazzini (pai da medicina do trabalho) constatou uma avançada inflamação nos olhos e descobriu que esta enfermidade afetava muitos trabalhadores que exerciam aquela atividade. Vem daí o interesse deste memorável médico pela saúde dos trabalhadores.

Ao receber o convite para participar e ser coautor deste grandioso trabalho, senti-me profundamente entusiasmado com a temática do livro e, ao mesmo tempo, muito honrado em ter ao meu lado um grande mestre e inspirador, o qual teve papel decisivo na minha escolha da medicina do trabalho como subespecialidade. Trata-se do meu amigo, pai, companheiro, professor e colega de profissão, Dr. Gerson Odilon Pereira. É evidente o brilho no olhar de quem verdadeiramente ama o que faz. Como diz o autor: “Deve-se fazer o que gosta, ao lado de quem ama e em sintonia com Deus”. Imagino que Bernardino Ramazzini teve na época o mesmo amor pela profissão.

É sabido que a medicina do trabalho requer o conhecimento amplo das diversas áreas da medicina, de conceitos éticos, da legislação aplicada à previdência social e à saúde e segurança do trabalhador, de gestão em saúde, de liderança, de trabalho em equipe, etc. Baseado nesse pressuposto, identificamos a riqueza e a diversidade das seletas palavras, frases e parágrafos que, porventura, deveriam compor um livro desta área.

E foi através do esforço dos autores, médicos, estudantes de medicina e direito que concluímos mais uma etapa de apresentar e evidenciar os principais temas relacionados ao cotidiano do médico do trabalho, esteja ele atuando como perito, médico examinador, coordenador dos serviços de saúde ocupacional de uma empresa, dentre outras atuações.

Espero que os leitores obtenham grande proveito da obra e possam utilizar este livro como uma referência objetiva no exercício de suas atividades profissionais, seja para tomar uma decisão ou para orientar os colegas de trabalho, empregadores e empregados.

Que Deus nos abençoe! Boa leitura!

ANDERSON DE MOURA PEREIRA



APRESENTAÇÃO

“Onde não há trabalho não há pão, e as migalhas por acaso obtidas, sabe Deus como, serão molhadas pelas lágrimas da vergonha” (Tancredo Neves).

A palavra “trabalho” vem do vocábulo latino “*Tripallium*” – denominação de um instrumento de tortura formado por três (*tri*) paus (*pallium*). Desse modo, originalmente, o verbo “trabalhar” foi conceituado como uma tortura no *tripallium*.

Com o passar do desenvolvimento em sociedade, o trabalho foi sendo constituído como satisfação das próprias necessidades individuais e imediatas. No entanto, para Hegel, seu conceito possui expressão de um valor maior: nele se molda a consciência pessoal e social, bem como se manifesta o caráter público e universal do ser humano.

Em sua obra “O Senhor e o Escravo”, Hegel dispõe que o senhor amedronta o escravo e o obriga a trabalhar para ele, transformando-o em um simples objeto. Contudo, este mesmo senhor acaba criando uma relação de dependência com o escravo para a sua própria sobrevivência; ressaltando, assim, que em um dado momento os papéis se invertem, porque o escravo se torna imprescindível para o senhor, mas ele não é indispensável para o escravo.

Desse modo, verifica-se que o trabalho, ao contrário do conceito originalmente criado, não abrange tortura ou castigo, mas sim um meio de se chegar à liberdade conceitual e pessoal de todo ser humano, uma vez que lhe permite a cocriação de sua própria realidade.

É nessa inspiração que publicamos esta obra, da qual tanto nos orgulhamos, seguros de sua relevância para o estudo das ciências médicas e jurídicas durante o exercício prático-profissional dos elementos laborais.

Nesse sentido, destaca-se o caráter interdisciplinar como característica única da obra, na medida em que envolve a participação de alunos tanto das ciências humanas, como das ciências da natureza, proporcionando, assim, uma ampliação do espectro de conhecimento.

Por fim, ao tempo em que nos alegramos com a publicação dessa obra, também congratulamos os alunos e profissionais que conosco assinam a sua autoria, na certeza de que a participação de todos engrandeceu ricamente o conteúdo deste livro e convictos de que este exemplar nos proporciona uma visão técnico-científica e humana indispensável ao estudo da medicina do trabalho.

GERSON ODILON PEREIRA
AÍDA MARIA FERRÁRIO LÔBO
GABRIEL LESSA DE SOUZA MAIA
JOSÉ ROBSON CASÉ DA ROCHA

CAPÍTULO 10 – TAXA METABÓLICA E SEU CONTROLE NO TRABALHO	93
<i>Arthur Victor Cavalcante Tenório</i>	
<i>Jéssika Lays dos Santos Medeiros</i>	
<i>Melissa Souza Ferreira de Morais</i>	
CAPÍTULO 11 – DOENÇAS CRÔNICAS DO TRABALHADOR	101
<i>Arthur Victor Cavalcante Tenório</i>	
<i>José Lualyson da Silva Santos</i>	
<i>Roberto Vieira dos Santos</i>	
CAPÍTULO 12 – QUANDO ABRIR UMA COMUNICAÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO	111
<i>Anderson de Moura Pereira</i>	
<i>Camila Ferreira de Moura</i>	
<i>Mariana Silva Couto</i>	
CAPÍTULO 13 – INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO TRABALHO	115
<i>Anderson de Moura Pereira</i>	
<i>Camila Ferreira de Moura</i>	
<i>Mariana Silva Couto</i>	
CAPÍTULO 14 – PERÍCIAS JUDICIAIS NA MEDICINA DO TRABALHO	119
<i>Gustavo Mendonça Ataíde Gomes</i>	
<i>João Victor Castro Vilela</i>	
<i>Renato Evando Moreira Filho</i>	
CAPÍTULO 15 – ANAMNESE PSIQUIÁTRICA – SÚMULA PSICOPATOLÓGICA...	127
<i>Gabriel Lessa de Souza Maia</i>	
<i>Matheus Tabosa Borba</i>	
<i>Allan Maia Andrade de Souza</i>	



CAPÍTULO 10

TAXA METABÓLICA E SEU CONTROLE NO TRABALHO

ARTHUR VICTOR CAVALCANTE TENÓRIO
JÉSSICA LAYS DOS SANTOS MEDEIROS
MELISSA SOUZA FERREIRA DE MORAIS

INTRODUÇÃO

A taxa metabólica é caracterizada como a quantidade de energia por unidade de tempo produzida pelo corpo para a realização de uma atividade física (BRASIL, 2017). Essa taxa sofre variações de acordo com idade, gênero, altura, peso, composição corporal e é modificada pelo tipo de atividade física realizada pelo indivíduo (DUTRA *et al.*, 2007; KRAVCHYCHYN *et al.*, 2011). Conforme a intensidade do esforço físico e as condições ambientais, a temperatura corporal central pode elevar-se a níveis prejudiciais à saúde (KROEMER; GRANDJEAN, 2005; CAMARGO; FURLAN, 2011).

No ambiente laboral, diversos fatores interferem na taxa metabólica dos trabalhadores. Segundo Monteiro *et al.* (2018), a temperatura do ar, as fontes de calor, a umidade, a velocidade do ar, os equipamentos de proteção coletiva (EPC) e as atividades desenvolvidas pelo trabalhador interagem para o aumento da temperatura corporal devido à inibição dos mecanismos termorreguladores que atuam no estabelecimento do equilíbrio térmico por meio das trocas de calor com o ambiente. Além dos agentes físicos, o ambiente ocupacional também dispõe de agentes químicos tóxicos que podem modificar a taxa metabólica do indivíduo através de mecanismos de bloqueio endocrinometabólicos (BRASIL, 2001).

1. ANÁLISE DA RELAÇÃO DA TAXA METABÓLICA COM O ESFORÇO OCUPACIONAL

Segundo Camargo e Furlan (2011), no repouso, os músculos podem produzir até 25% do calor total do corpo; ao se contraírem, a produção de calor pode ser até 100 vezes maior, devido a exacerbação da taxa metabólica. No organismo como um todo, o exercício muscular pode aumentar a produção total de calor em cerca de 20 vezes o normal, o que representa um aumento de 2000% em relação a taxa metabólica basal.

Em diversos cenários laborais como o da indústria, da construção civil e da agropecuária, os trabalhadores são expostos a altas taxas de calor que, de maneira indireta, podem levar a ocorrência de acidentes de trabalho, devido a altos níveis de fadiga, lapsos

de concentração e erros em tomadas de decisão (MORABITO *et al.*, 2014; JIA *et al.*, 2016; AMORIM *et al.*, 2020).

No Brasil, o anexo nº 3 da Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), do Ministério do Trabalho e a Norma de Higiene Ocupacional (NHO 06) determinam que o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) associado aos valores tabelados de Taxa Metabólica para os diversos tipos de atividades devam ser utilizados como método de avaliação indireta para a avaliação de exposição ocupacional ao calor (MONTEIRO, *et al.* 2018).

A medição pelo IBUTG, de acordo com a NHO 06, integra: a temperatura de bulbo seco – TBS, que mede a temperatura do ar ambiente, a temperatura de bulbo úmido natural – TBN, que mede a queda de temperatura gerada pela evaporação da água; e a temperatura de globo – TG, que mede a temperatura devido ao calor radiante. Essas variáveis são correlacionadas através de equações, adotadas para ambientes sem carga solar (Equação 1) e ambientes com carga solar (Equação 2) (BRASIL, 2017).

$$IBUTG = 0,7tbn + 0,3tg \quad (1)$$

$$IBUTG = 0,7tbn + 0,1tbs + 0,2tg \quad (2)$$

Em concordância com a NR-15, a definição de insalubridade se dá pela análise de intervalos de IBUTG, ou limites de tolerância, em associação com os tipos de atividades leve, moderada e pesada determinados pela taxa metabólica à qual os trabalhadores podem estar expostos (AMORIM *et al.*, 2020).

Com o objetivo de reduzir a sobrecarga fisiológica gerada pelo estresse térmico, os trabalhadores são submetidos a um plano de aclimatação, elaborado pelo médico do trabalho. Esse processo consiste na exposição gradativa até a adaptação fisiológica necessária para a realização de rotina laboral sem que isso cause danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 2017).

2. FATORES OCUPACIONAIS E ESTRESSE METABÓLICO

O organismo de um ser humano exige uma taxa metabólica basal para manutenção das funções vitais, sendo medida em condições padrão de jejum, repouso físico e mental em ambiente tranquilo com controle de temperatura, iluminação e sem ruído (BURSZTEIN *et al.* 1989). Dessa forma, qualquer ambiente que não seja adequado com base nesses critérios vai atuar modificando a taxa metabólica dos indivíduos nele presentes. Entre todos os agentes físicos capazes de modificar a taxa metabólica, o calor é o que possui maior documentação e aprofundamento e, por isso, será de maior explanação neste capítulo. Segundo a NHO 06, o IBUTG, utilizado para avaliar a exposição ocupacional ao calor, leva em consideração temperatura, velocidade e umidade do ar e calor radiante; esta norma se aplica ao calor em ambientes internos ou externos, com ou sem carga solar direta, em quaisquer situações de trabalho que possam trazer danos à saúde dos trabalhadores.

Isto porque, em algumas atividades de trabalho, o ser humano é exposto ao calor excessivo, que certamente interfere na quantidade e qualidade de trabalho que o homem pode realizar (ROSA, 2019). Conforme a Norma Regulamentadora NR-15, segundo as atividades e operações insalubres, no anexo N3, os limites de tolerância para exposição ao calor são medidos através do índice IBUTG. As tabelas 1 e 2 abaixo, mostram, respectivamente,

a taxa do metabolismo adequada por atividade, bem como a classificação do trabalho em leve, moderado e pesado segundo a taxa metabólica, e o valor máximo de IBUTG equivalente a cada taxa metabólica média ponderada para uma hora de trabalho.

Tabela 1: Taxa de metabolismo por tipo de atividade.

TAXA DE METABOLISMO POR TIPO DE ATIVIDADE – QUADRO 3 DO ANEXO 3 DA NR 15		Kcal/h
Trabalho leve	Sentado em repouso	100
	Sentado, movimentos moderados c/ braços e tronco (ex.: datilografia).	125
	Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	130
	De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com braços.	150
Trabalho moderado	Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
	De pé, trabalho leve em máquina ou bancada com alguma movimentação.	175
	De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
	Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
Trabalho pesado	Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
	Trabalho fatigante	550

Fonte: AMORIM, Adriana Eloá Bento *et al.* Exposição ocupacional ao calor em atividades a céu aberto na construção de estruturas de edifícios. *Ambient. constr.*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 231-245, mar. 2020.

Tabela 2: Índice IBUTG máximo conforme a taxa de metabolismo média ponderada para 1 hora.

M (Kcal/h)	MÁXIMO IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Fonte: BRASIL, 2014.

Com isso, fundamentam-se os parâmetros para um olhar crítico diante das atividades ocupacionais e o estresse metabólico por elas causado. O conforto térmico depende de fatores que interferem no trabalho do sistema termorregulador como: taxa de metabolismo,

isolamento térmico do vestuário, temperatura radiante média, umidade relativa, temperatura e velocidade do ar (RUAS, 2001). Quando o indivíduo se encontra com condições ambientais e de vestimenta desfavoráveis, ocorre uma alteração da homeostase do organismo devido às respostas neuroendócrinas e imunobiológicas, resultando no estresse metabólico: ativação das glândulas sudoríparas, vasodilatação, desidratação, câimbras, choque térmico ou insolação, entre outros. O armazenamento de calor e a consequente elevação da temperatura corporal central a níveis críticos acarretam na incidência de doenças térmicas, em especial a exaustão térmica e a Insolação por Esforço Exercional (EHS), duas formas de insolação que atingem tanto atletas quanto trabalhadores expostos a situações de estresse térmico (GAMBRELL, 2002).

Portanto, atividades laborais que cursem com um IBUTG maior que o máximo permitido para tal podem acarretar nas Doenças de Calor. Tendo em vista que atividades como as de carpinteiros, armadores e pedreiros são classificadas como moderadas (180 Kcal/h a 300 Kcal/h), de acordo com o Anexo 3 da NR-15 (BRASIL, 2018) e que o valor mediano das médias horárias de IBUTG a partir das 11h (26,7 °C) é igual ou maior que o respectivo limite de tolerância (26,7 °C), assim, em pelo menos 50% da jornada de trabalho, entre 12h e 17h, haveria necessidade de pausas de 15 min, 30 min ou 45 min por hora de trabalho (Tabela 3).

Tabela 3: Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho por hora.

Regime de Trabalho Intermitente com Descanso no Próprio Local de Trabalho (por hora)	Tipo de atividade		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos de descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos de descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos de descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima 32,2	acima 31,1	acima 30,0

Fonte: BRASIL, 2014.

Em acréscimo, embora as pausas necessárias sejam uma necessidade legal e fisiológica para evitar as doenças oriundas da exposição laboral ao calor, podem ter impacto considerável sobre o número de horas trabalhadas, de modo a haver reflexos financeiros sobre as empresas. No entanto, esses reflexos poderiam ser compensados com melhor ritmo de trabalho, menor número de afastamentos e diminuição do número de processos judiciais e indenizações (AMORIM, *et al.* 2020).

3. DOENÇAS ENDOCRINOMETABÓLICAS RELACIONADAS AO TRABALHO

No contexto das doenças endocrinometabólicas, algumas desordens merecem menção. Há que se ter em mente que este campo ainda possui muitos aspectos a serem explorados. As relações conhecidas entre influências ocupacionais e desordens deste gênero são, em sua maioria, a de exposição a agentes tóxicos.

Merece destaque no escopo deste capítulo o hipotireoidismo devido a substâncias exógenas. A literatura descreve redução nos níveis de hormônios tireoidianos em trabalhadores que foram expostos a substâncias como hidrocarbonetos halogenados, chumbo e tioureia. A avaliação clínica inicial direciona a conduta do médico do trabalho para a busca ativa do problema. Quando a suspeita é por intoxicação plúmbica, pode-se solicitar os níveis séricos deste elemento e da zincoprotoporfirina. O tratamento do hipotireoidismo ocupacional é feito de maneira análoga aos casos de hipotireoidismo primário, devendo o fator precipitante ser afastado. A complicação mais severa desta enfermidade é o coma mixedematoso. A exposição a agentes como o hexaclorobenzeno e outros solventes clorados pode desencadear quadros de porfiria cutânea tardia (BRASIL, 2001).

Os parâmetros ocupacionais que afetam o sistema reprodutor são, em maioria, agentes químicos. A intoxicação costuma ser insidiosa. O cádmio, a dioxina, o já citado chumbo, mercúrio, pentaclorofenol, estirenos, o 4-OH alquifenol e o 4-OH bifenil são exemplos destas substâncias. Alguns destes agem como antagonistas dos hormônios sexuais, outros como bloqueadores de receptores androgênicos, como análogos hormonais, como moduladores de expressão de receptores, entre outros (BRASIL, 2001).

Do ponto de vista endócrino, baixos níveis de vitamina D interferem negativamente no metabolismo do cálcio (fazendo com que haja prejuízos no crescimento e manutenção de ossos), e implicam em maior risco para o desenvolvimento da diabetes melito tipo 2, na hipertensão arterial e na obesidade (e por conseguinte, na Síndrome Metabólica) (SCHUCH *et al.*, 2009). Em trabalhadores expostos continuamente ao chumbo, a elevação da plumbemia pode acarretar diminuição dos níveis séricos de vitamina D (MAZUMDAR *et al.*, 2016).

Segundo STOYNEVA *et al.* (2016), a exposição do trabalhador a ferramentas vibratórias a longo prazo pode desencadear uma forma secundária do fenômeno de Raynaud, que apresenta a esclerodermia como uma de suas complicações.

Quando do ponto de vista ocupacional, o estresse, más condições de trabalho e o sedentarismo no trabalho são fatores de risco para o desenvolvimento da aterosclerose, porém observou-se também relação entre a exposição ao dissulfeto de carbono e o aparecimento desta enfermidade tão prevalente (PHILLIPS, 1992).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, diante das notadas consequências supracitadas que afetam o organismo humano, observa-se a necessidade de medidas de gerenciamento das normas regulamentadoras já existentes, visando maior adesão das empresas. Além disso, é de grande importância

que se estimule o aprofundamento de estudos no âmbito do estresse metabólico laboral para cunhar a proteção dos trabalhadores e se aproximar de um ideal de qualidade de vida e qualidade produtiva.

5. REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. E. B.; LABAKI, L. C.; MAIA, P. A.; BARROS, T. M. S.; MONTEIRO, L. R. Exposição ocupacional ao calor em 231 atividades a céu aberto na construção de estruturas de edifícios. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 231-245, jan./mar. 2020.
- BURSZTEIN, S.; ELWYN, D. H.; ASKANAZI, J. & KINNEY, J. M., 1989. *Energy Metabolism, Indirect Calorimetry, and Nutrition*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Série A. Normas e Manuais Técnicos; n. 114, Brasília, 2001.
- BRASIL, Ministério do Trabalho. **NR-15 – Atividades e Operações Insalubres**. Manual de Legislação Atlas. 74a ed. 2014a.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma de higiene ocupacional NHO 06: Avaliação da exposição ocupacional ao calor**. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2017.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria MTb nº 1.084, de 18 de dezembro de 2018, que altera a Norma Regulamentadora Nº 15: Atividades e Operações Insalubres**. Brasília, 2018a. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-15.pdf. Acesso em: 17 jun. 2020.
- CAMARGO, M. G.; FURLAN, M. M. D. P. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 4, n.2, pp. 278-288, 2011.
- GAMBRELL, R. C.. Doenças térmicas e exercício. In: LILLEGARD, W. A.; BUTCHER, J. D.; RUCKER, K. S.. **Manual de medicina desportiva: uma abordagem orientada aos sistemas**. São Paulo, SP: Manole, 2002. p. 457-464.
- KRAVCHYCHYN, A. C. P.; KRAVCHYCHYN, C.; BARBOSA, C. P. Mensuração do metabolismo pelo método de calorimetria indireta. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 4, n. 1, p. 87-91, jan./abr. 2011.
- MAZUMDAR, I.; GOSWAMI, K.; ALI, M. S. Status of Serum Calcium, Vitamin D and Parathyroid Hormone and Hematological Indices Among Lead Exposed Jewelry Workers in Dhaka, Bangladesh. *Ind J Clin Biochem*, v. 32, n. 1, p. 110-116.
- MONTEIRO, E.; PEREIRA, C.; RIOS, E. Avaliação da exposição ocupacional ao calor experimentada por operadores de caldeiras a lenha. *Unesc em Revista*, v. 2, n. 1, p. 34-50, 7 dez. 2018.
- PHILLIPS, M. Detection of carbon disulfide in breath and air: a possible new risk factor for coronary artery disease. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, v. 64, n. 2, p.119-123, 1992.
- ROSA, V.C.; LIMA, L.E.M. O estresse térmico visto como um risco ocupacional. *R. Gest. Insuatr. Ponta Grossa*, v.15, n.2, p. 53-73, abr./jun. 2019. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/rgi> Acesso em: 16 jun. 2020.
- RUAS, Álvaro Cesar. **Avaliação de conforto térmico: contribuição à aplicação prática das normas internacionais**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001. v. 1. 77p.

SALIBA, T. M: **Manual prático de avaliação e controle de calor**: PPRA. 7. ed. São Paulo: LTr, 2016.

SCHUCH, N. J.; GARCIA, V. C.; MARTINI, L. A. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 625-633, 2009.

STOYNEVA, Z.; LYAPINA, M.; TZVETKOV, D.; VODENICHAROV, E. Current pathophysiological views on vibration-induced Raynaud's phenomenon. **Cardiovascular Research**, v. 57, n.3, p. 615-624, 2003.
