

Artigo original**Percepção da fadiga laboral em trabalhadores de frigorífico*****Perception of work-related fatigue in meatpacking workers***

Luis Ferreira Monteiro Neto*, Airton Camacho Moscardini*, Olavo Egídio Alioto**, Allison Gustavo Braz***

.....
*Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, **Departamento de Pós-Graduação, Faculdade Método de São Paulo, ***Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Goiás

Resumo

A demanda de maior produtividade vem exigindo cada vez mais fisicamente e psicologicamente dos trabalhadores, sem necessariamente considerar sua saúde. O objetivo deste trabalho foi analisar a percepção de trabalhadores de uma indústria frigorífica pelo questionário bipolar e comparar com sua concentração de lactato sanguíneo. Foram avaliados 18 trabalhadores de uma indústria frigorífica no setor de desossa durante sua jornada de trabalho de 8 horas em 3 momentos distintos: A1 = amostragem ao início do trabalho; A2 = amostragem após 3 horas de trabalho e A3 = amostragem após uma macro-pausa de 90 minutos. A concentração de lactato sanguíneo aumentou progressivamente nas 3 coletas e as respostas do questionário bipolar foram piorando no decorrer da jornada de trabalho, principalmente os indicadores relativos aos membros superiores. Trabalhadores do setor de desossa da indústria frigorífica relatam aumento da fadiga no decorrer do trabalho, mesmo com a opção de macro-pausa para o almoço.

Palavras-chave: trabalhadores, fadiga, descanso.

Abstract

The demand for higher productivity is increasingly demanding physically and psychologically on the workers, without necessarily considering their health. The objective of this study was to analyze the perception of boning sector workers, using a bipolar questionnaire, and compare with their blood lactate concentration. Eighteen workers responsible for boning operations of a meatpacking industry were evaluated during their 8-hour work day in 3 distinct stages: A1 = sampling when work day start; A2 = sampling after 3 hours of work and A3 = sampling after 90-minute break. The blood lactate concentration increased progressively in the three samples, and bipolar questionnaire answers got worse during workday, especially the indicators relating to the upper limbs. The boning sector workers of the meatpacking industry reported an increased fatigue during work, even with 90-minute lunch break.

Key-words: workers, fatigue, rest.

Recebido em 11 de outubro de 2012; aceito em 14 de março de 2013.

Endereço de correspondência: Allison Gustavo Braz, Universidade Federal de Goiás / Campus Jataí, Coordenação de Fisioterapia, Rod BR 364 km 192 - Setor Parque Industrial, 3800, 75801-615 Jataí GO, E-mail: allisonbraz@gmail.com

Introdução

A preocupação com aumento de produtividade é intrinsecamente atrelada à alta produção e ao baixo custo operacional. Esta redução operacional inclui a diminuição dos índices de afastamentos em um ambiente laboral, já que os afastamentos oneram as empresas pelo prejuízo à saúde de seus funcionários e uma dessas variáveis é a fadiga muscular que ocorre durante a jornada de trabalho.

O próprio aumento da demanda de trabalho, preocupações no trabalho e aumento das responsabilidades podem causar distúrbios nos padrões de sono do trabalhador [1], que repercutem negativamente durante todo o dia de trabalho devido a noites mal dormidas, causando prejuízos na concentração e atenção, aumento do risco de acidentes, aumento no estresse e podendo causar dificuldades nos relacionamentos inter e extra-ambiente laboral.

Além dos prejuízos relacionados às empresas, também existem os problemas sociais e pessoais sofridos por problemas de ordem musculoesquelética levando ônus aos cofres públicos e sofrimentos e constrangimentos do cidadão que pode ficar incapacitado de continuar em sua função ou até em outra profissão, levando-o à incapacidade física e mental, que por sua vez podem trazer problemas familiares.

Como citado anteriormente, a fadiga é uma incapacidade funcional, causada pelo aumento do esforço para exercer a força desejada [2], levando o indivíduo a tomar outras posturas que podem desencadear as lesões musculoesqueléticas ou até mesmo aos acidentes de trabalho.

De acordo com Filus [3], o ácido lático é um fator contributivo para as câibras musculares e o aumento de sua concentração devido a esforços, causam uma sensação de cansaço que pode ser percebida e mensurada por meio de questionário. Normalmente, o ácido lático é removido do sangue por ser metabolizado no fígado e quando há um excesso em algum tecido, por ter sido acumulado por qualquer razão, o resultado é uma condição chamada de acidose láctica. Ainda segundo o autor, este aumento da concentração de ácido lático favorece a percepção à fadiga.

Existem diversas maneiras de determinar a fadiga laboral utilizando-se métodos subjetivos e quantitativos. Foi lançado mão de 2 metodologias para observar a fadiga, o questionário bipolar de fadiga e lactato sanguíneo.

O questionário bipolar é método simples para avaliação da fadiga no trabalho [3], utilizando os mesmos critérios dos testes qualitativos descritos como escalas de Likert [4,5]. Esta ferramenta determina avaliar a percepção subjetiva das pessoas sobre a fadiga utilizando um questionário bipolar. Neste tipo de ferramenta o trabalhador responde questões sobre a sensação de fadiga no instante avaliado do trabalho. Ele é constituído de 14 perguntas com dois extremos em cada questão, sendo que a variação para cada extremo pode significar a presença da fadiga, esta variação é classificada de forma numérica variando entre 1 e 7. Pacientes que apresen-

tam fadiga, tensão, estresse e esgotamento são os que mais apresentam queixas dolorosas [6].

O ácido lático é encontrado primeiramente nas células musculares e células vermelhas no sangue. A concentração de lactato no sangue depende do grau de energia produzida e do metabolismo. Os níveis de lactato são aumentados significativamente durante o exercício, já a percepção individual pode ou não estar relacionada com cansaço e reposta imediata ao exercício, sendo que a resposta sanguínea de pico de lactato ocorre por volta de 8 minutos após a atividade.

Os investimentos científicos voltados ao incentivo de metodologias para a avaliação laboral são escassos e também controversos, o que torna ainda mais desafiador esse tipo de pesquisa, uma vez que a maioria das atividades no esporte ocorre dinamicamente.

O objetivo investigativo se deu pela observação da fadiga muscular fisiológica e sua percepção através do questionário bipolar de trabalhadores do setor de desossa de um frigorífico durante um dia de jornada de trabalho, observando se uma macro-pausa é suficiente para evitar a fadiga durante o trabalho.

Materiais e métodos

Participaram deste estudo dezoito ($n = 18$) voluntários do sexo masculino, com idade média de $27,5 \pm 2,3$ anos e sem antecedentes de doenças musculoesqueléticas. Todos exerciam atividades laborais na empresa do ramo frigorífico há mais de 3 anos. Antecipadamente ao experimento, os mesmos foram informados dos procedimentos durante a realização dos registros do lactato sanguíneo e avaliação por questionário bipolar, assinando termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FAMERP.

As coletas de lactato sanguíneo e questionário bipolar foram realizados durante a execução da atividade laboral de cada voluntário em três diferentes períodos, a primeira coleta foi realizada no início da jornada de trabalho (A1), a segunda após 3 horas de trabalho (A2) e a terceira após 30 minutos a uma macro-pausa de 90 minutos para o almoço (A3). A coleta A3 foi realizada 30 minutos após a macro-pausa, pois a linha de produção demora 30 minutos para ser reabastecida integralmente. O fluxograma da Figura 1 mostra como foi o procedimento de amostragem durante a rotina de trabalho.

Os questionários foram preenchidos pelos trabalhadores na presença do pesquisador. A ordem das questões foi alterada em cada questionário para evitar que o trabalhador soubesse qual critério estava sendo avaliado. A interpretação do questionário foi baseada no critério quantitativo, verificando a diferença numérica entre o início, meio e final da jornada de trabalho para cada item avaliado.

As coletas sanguíneas foram realizadas lancetando o lóbulo de uma das orelhas de cada voluntário. Foram cole-

tados 25 µl de sangue arterial em cada coleta em capilares de vidro heparinizados e calibrados. O sangue foi imediatamente transferido para microtúbulos tipo Eppendorf de 1,5 ml contendo 50 µl de fluoreto de sódio (NaF a 1%) e então armazenado em gelo para posterior determinação da concentração de lactato sanguíneo no lactímetro eletroquímico da *Yellow Spring Instruments* (YSI), modelo 1500 Sport (OH, EUA). Os valores das concentrações de lactato foram expressos em mM.

Figura 1 - Esquema da coleta do lactato sanguíneo e questionário bipolar durante a jornada de trabalho dos indivíduos.



(A1 = primeira amostragem; A2 = segunda amostragem; A3 = terceira amostragem).

Antes da coleta o lóbulo da orelha foi esterilizado com álcool 70%, bem como para tirar o coágulo formado entre uma coleta e outra. Para estancar o sangue e proteger o local, era colocado um pequeno pedaço de algodão hipoalergênico sobre o local lancetado. Todo o procedimento do lactato foi realizado na sala de treinamento, a fim de evitar contaminação com a carne, sendo a distância padronizada para todas as coletas de lactato.

Resultados

Para o questionário bipolar de fadiga as variáveis quantitativas foram apresentadas nas formas de média aritmética e desvio-padrão, podendo verificar o aumento da percepção

da fadiga ao longo da jornada. Para o comportamento do grupo avaliado foi utilizada a análise de variância pelo teste de ANOVA. Os dados foram tabulados e tratados com o programa Stat 6.0.

Na Tabela I encontram-se os dados da média, desvio padrão e diferença percentual do teste bipolar de fadiga e indicadores (A1 e A2) do grupo de trabalhadores. Pode-se observar aumento significativo em praticamente todas as variáveis avaliadas pelo questionário entre os períodos de A1 e A2, apenas as variáveis nervosismo, dor nas coxas, dor nas pernas e dor nos pés não apresentaram diferenças significativas. As duas variáveis que apresentaram maior diferença foram cansaço (154,54%) e dor nos braços (178,57%).

Na Tabela II encontram-se descrita e comparada a média, desvio padrão e diferença percentual do teste bipolar de fadiga e indicadores (A1 e A3) do grupo de trabalhadores. Pode-se observar aumento significativo em praticamente todas as variáveis avaliadas pelo questionário entre os períodos de A1 e A3, apenas as variáveis dor nas coxas, dor nas pernas e dor nos pés não apresentaram diferenças significativas. As duas variáveis que apresentaram maior diferença foram cansaço (254,54%) e dor nos braços (357,13%).

O mesmo indicativo, a partir do lactato coletado pode ser observado, no qual os funcionários apresentaram aumento da média de lactato, de acordo com o aumento do trabalho, como pode ser observado no gráfico da Figura 2. O lactato aumenta sua concentração de acordo com o maior esforço exercido pelo indivíduo, indicando então aumento da atividade muscular durante o trabalho.

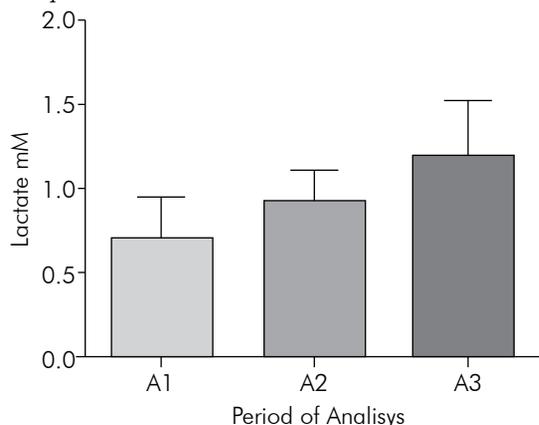
Os grupos de coleta de lactato apresentaram os seguintes resultados: grupo A1 $0,7 \pm 0,24$ mM; grupo A2 $0,93 \pm 0,16$ mM e grupo A3 $1,20 \pm 0,31$ mM. Todos os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes, como observado na Tabela III.

Tabela I - Tabela comparativa do questionário bipolar entre os períodos da jornada de trabalho inicial (A1) e após 3 horas de trabalho (A2).

Variáveis de Fadiga	A1		A2		ANOVA	
	X ± SD	X ± SD	*p	Δ%		
Cansaço	1,1 ± 0,3	2,8 ± 0,5	<0,001	154,54		
Concentração	1,0 ± 0,0	1,8 ± 0,4	<0,001	80		
Nervosismo	1,3 ± 0,5	1,3 ± 0,5	ns	0		
Produtividade	1,0 ± 0,0	1,6 ± 0,5	< 0,001	60		
Cansaço visual	1,0 ± 0,0	2,0 ± 0,3	< 0,001	100		
Dor no pescoço e ombros	1,7 ± 0,5	2,9 ± 0,3	< 0,001	70,6		
Dor nas costas	1,2 ± 0,4	2,4 ± 0,7	< 0,001	100		
Dor na lombar	1,3 ± 0,5	2,4 ± 0,5	< 0,001	84,61		
Dor nas coxas	1,1 ± 0,3	1,5 ± 0,6	0,06	36,36		
Dor nas pernas	1,1 ± 0,3	1,4 ± 0,5	0,05	27,27		
Dor nos pés	1,1 ± 0,3	1,3 ± 0,5	0,14	18,18		
Dor de cabeça	1,2 ± 0,4	2,0 ± 0,0	< 0,001	66,66		
Dor nos braços	1,4 ± 0,5	3,9 ± 1,0	< 0,001	178,57		

Tabela II - Tabela comparativa do questionário bipolar entre os períodos da jornada de trabalho inicial (A1) e após a macro-pausa (A3).

Variáveis de Fadiga	A1	A3	ANOVA	
	X ± SD	X ± SD	*p	Δ%
Cansaço	1,1 ± 0,3	3,9 ± 0,7	<0,001	254,54
Concentração	1,0 ± 0,0	3,9 ± 0,9	<0,001	290
Nervosismo	1,3 ± 0,5	2,6 ± 0,5	<0,001	100
Produtividade	1,0 ± 0,0	3,1 ± 0,5	< 0,001	210
Cansaço visual	1,0 ± 0,0	2,6 ± 0,7	< 0,001	160
Dor no pescoço e ombros	1,7 ± 0,5	3,9 ± 0,9	< 0,001	129,41
Dor nas costas	1,2 ± 0,4	3,4 ± 1,1	< 0,001	183,33
Dor na lombar	1,3 ± 0,5	3,6 ± 0,9	< 0,001	176,92
Dor nas coxas	1,1 ± 0,3	1,3 ± 0,5	0,06	18,18
Dor nas pernas	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,3	0,05	0
Dor nos pés	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,3	0,14	0
Dor de cabeça	1,2 ± 0,4	2,8 ± 0,4	< 0,001	133,33
Dor nos braços	1,4 ± 0,5	6,4 ± 0,6	< 0,001	357,13

Figura 2 - Média do lactato sanguíneo (mM) dos voluntários nos diferentes períodos de coleta.

Note que o lactato aumente de acordo com o decorrer da jornada de trabalho.

Tabela III - Comparação entre os grupos analisados pelo lactato coletado e sua relevância estatística.

Comparação entre os grupos	Valor de p
A1 vs A2	** p<0,01
A1 vs A3	*** p<0,001
A2 vs A3	*** p<0,001

Vs (versus)

Discussão

Todas as amostragens foram realizadas sempre no início da semana laboral (segundas-feiras), pois as respostas poderiam apresentar níveis de fadiga mais elevados caso realizados nos dias subsequentes, já que o trabalho acumulativo em ambientes como frigoríficos é alta e a carga horária da jornada de trabalho é de 8 horas diárias.

Trabalhos avaliando a qualidade do sono em relação ao tipo de trabalho desenvolvido por Åkerstedt *et al.* [7,8] mostram que altas demandas no trabalho, principalmente relacionadas às demandas físicas, causam alterações negativas no sono. Es-

tas alterações negativas, como, por exemplo, dificuldades no despertar do indivíduo, favorecem o aumento da fadiga física e mental, e dificuldades de concentração, podendo favorecer acidentes e lesões. Existem alguns trabalhos que relacionam alguns fatores, tal como a excessiva carga de trabalho, com a fibromialgia e também com distúrbios do sono [9].

O questionário bipolar de fadiga é um instrumento qualitativo que indica quais áreas o colaborador apresenta maior desconforto durante a jornada de trabalho, possibilitando uma resposta quantificável para os indicadores de fadiga sobre cada região corporal. Em nosso trabalho, pode-se notar um aumento progressivo da fadiga em praticamente todos os aspectos avaliados, embora os resultados apontem claramente um aumento mais acentuado nos membros superiores.

Este estudo realizado com trabalhadores do setor de desossa em um frigorífico mostrou também aumento da quantidade de lactato sanguíneo nos trabalhadores, indicando haver fadiga muscular, fato observado também no questionário de fadiga bipolar. A maior ação muscular no trabalho que causa fadiga, mostrando o aparecimento desta fadiga muscular, gera correlações com queixas dolorosas [6].

De maneira geral em nosso estudo, houve aumento das queixas principalmente de membros superiores mostradas pelo questionário bipolar, juntamente ao aumento do lactato, indicando exacerbação do uso das demandas físicas na atividade executada [3].

Em um estudo de Østensvik *et al.* [10] foi observado que atividades laborais que exigem contrações musculares sustentadas por mais tempo podem levar o trabalhador a se queixar de dores, mais que trabalhadores com atividade menos intensa, levando ao aumento de distúrbios musculoesqueléticos. Tais distúrbios podem ser percebidos pelas queixas encontradas em nosso estudo pelo questionário aplicado, verificando sua piora no decorrer da jornada de trabalho.

Uma alternativa para reduzir a fadiga seria o emprego de pausas durante o trabalho, mas observamos que mesmo após a macro-pausa não foi possível verificar melhora nos sinais de fadiga (SME e lactato) e nem em sua percepção (questionário bipolar).

Essas pausas são necessárias e importantes para a recuperação física e mental dos trabalhadores, mas é importante observar que não é possível estabelecer pausas específicas com emprego global para os diversos tipos de trabalho e postos dentro de um mesmo trabalho, já que essas pausas são dependentes das especificidades demandadas por cada posto de trabalho, pela carga em cada posto, sem esquecer-se da individualidade fisiológica e antropométrica de cada um. Todos esses fatores atrelados causam efeitos em curto prazo, indicando a necessidade de recuperação e repouso [11]. Esses fatores de curto prazo, somados ao longo da vida do indivíduo podem repercutir de maneira positiva ou negativa na saúde e bem estar do próprio.

A evidência da importância das pausas entre as atividades demandas por esforço físico fica ampliada na utilização do esporte como linha base. Como observado no trabalho desenvolvido por Silva *et al.* [12], relacionando repetições máximas com a pausa, observou-se que quanto menor a pausa, maior a percepção do esforço e fadiga. Mas é importante salientar que o trabalho é realizado sob um escopo produtivista e economicista, e não como lazer, como acontece no esporte. Essa produtividade pode gerar demandas emocionais que colaboram com a exacerbação da fadiga e todos os outros problemas já discutidos.

As micro-pausas ativas podem ser mais interessantes de se realizar comparadas às ativas, já que pela própria contração muscular, pode ocorrer o aumento da circulação local e assim acelerar a remoção de metabólitos da atividade muscular realizada [13]. Portanto, ao invés de serem realizadas pausas prolongadas durante o trabalho, talvez atividades recreacionais lúdicas, as quais mantenham os trabalhadores ativos, podem ser mais interessantes que as pausas passivas, tal como observado em nosso estudo, no qual, mesmo após a pausa A3, o nível de lactato continuou a aumentar e o SME a diminuir.

Taylor e Bronks [14] analisaram as mudanças na atividade EMG dos membros inferiores de atletas durante a corrida em esteira rolante e as mudanças na EMG foram relacionadas ao limiar do lactato. Quando um músculo exibe fadiga localizada após contrações repetidas, as unidades motoras disparam em velocidades crescentes para compensar a queda da força de contração das fibras fadigadas na tentativa de manter o nível de tensão ativa, sendo evidentes em contrações submáximas [15,16]. Esse decréscimo de força pode causar lesões osteomusculares nos trabalhadores, pois os mesmos acabam levando seu corpo a grande desgaste e muitas vezes sem interrupção para compensar a fadiga instalada.

Conclusão

Foi possível relacionar o lactato e o questionário bipolar como metodologia de análise de fadiga para avaliar trabalhadores do setor de desossa de uma indústria frigorífica, sendo que há o aparecimento e aumento da fadiga muscular geral percebida e fisiológica, principalmente da musculatura

extensora do antebraço. Mesmo após uma macro-pausa de trabalho, essa fadiga continua a aumentar nos trabalhadores, por isso são necessários novos estudos para observar a eficácia de outras maneiras de pausa.

Referências

1. Åkerstedt T, Nordin M, Alfredsson L, Westerholm P, Kecklund G. Predicting changes in sleep complaints from baseline values and changes in work demands, work control, and work preoccupation. *The WOLF-project Sleep Medicine* 2012;13:73-80.
2. Enoka RM, Stuart DG. Neurobiology of Muscle Fatigue. *J Appl Physiol* 1992;72(5):1631-48.
3. Filus R, Okimorto ML. The effect of job rotation intervals on muscle fatigue – lactic acid. *Work* 2012;41:1572-81.
4. Pereira CCDA, López RFA, Lima VA. Efeitos de um programa de ginástica laboral sobre os níveis de fadiga em trabalhadores de confecção. *Revista Digital - Buenos Aires*. 2009; 14(133).
5. Gell N, Werner RA, Hartigan A, Wiggermann N, Keyserling WM. Risk Factors for lower extremity fatigue among assembly plant workers. *Am J Ind Med* 2011;54:216-23.
6. Rissén D, Melin B, L Sandsjö, Dohns I, Lundberg U. Surface EMG and psychophysiological stress reactions in women during repetitive work. *U Eur J Appl Physiol* 2000;83(2-3):215-22.
7. Åkerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G. Sleep disturbances, work stress and work hours - A cross-sectional study. *J Psychosomatic Research* 2002;53:741-8.
8. Åkerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G. Mental fatigue, work and sleep. *J Psychosomatic Research* 2004;57:427-33.
9. Zurowski M, Shapiro C. Stress, fibromyalgia, and sleep. *J Psychosomatic Research* 2004; 57:415-16.
10. Østensvik T, Veiersted KB, Nilsen P. A method to quantify frequency and duration of sustained low-level muscle activity as a risk factor for musculoskeletal discomfort. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19:283-94.
11. Sluiter JK, de Croon EM, Meijman TF, Frings-Dresen MHW. Need for recovery from work related fatigue and its role in the development and prediction of subjective health complaints. *Occup Environ Med* 2003;60(Suppl I):62-70.
12. Silva MS, Silva TS, Mota MR, Damasceno VO, Martins da Silva F. Analysis of the effect of different intensities and rest interval on the perceived exertion of athletes. *Motricidade* 2011; 7(1):3-12.
13. Samani A, Holtremann A, Sogaard K, Madeleine P. Active pauses induce more variable electromyographic pattern of the trapezius muscle activity during computer work. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19(6):430-7.
14. Taylor AD, Bronks R. Correlações eletromiográficas da transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio na corrida em esteira. *Eur J Appl Physiol* 1994;69:508-15.
15. Bigland-Ritchie B, Lippold OCJ. The relation between force, velocity and integrated electrical activity in human muscles. *J Phys* 1954;123:214-24.
16. Devries HA. Method for evaluation of muscle fatigue and endurance from electromyographic fatigue curves. *American J Phys Med* 1968;47(3):125-35.