



## Saúde e segurança de trabalhadores em galpões de matrizes de frangos de corte

Cinara da Cunha Siqueira CARVALHO<sup>1\*</sup>, Ilda de Fátima Ferreira TINÓCO<sup>2</sup>, Cecília de Fátima SOUZA<sup>2</sup>,  
Maria de Fátima Araújo VIEIRA<sup>3</sup>, Thamara Amaral DINIZ<sup>1</sup>, Luciano José MINETTE<sup>4</sup>,  
Emília Pio da SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

<sup>5</sup> Departamento de Fisioterapia, Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga, Ponte Nova, Minas Gerais, Brasil

\*E-mail: [cinarasiqueira@yahoo.com.br](mailto:cinarasiqueira@yahoo.com.br)

Recebido em junho/2017; Aceito em novembro/2017.

**RESUMO:** O bem-estar animal tem sido amplamente discutido, abordando as ações e efeitos no processo de criação, transporte até o abate, a fim de se adequar os meios de produção. No entanto, bem-estar é um assunto de ampla abrangência e que atualmente, adequa também as condições de trabalho das pessoas que atuam no setor agrícola. A segurança e a saúde dos trabalhadores é motivo de preocupação, uma vez que a forma como o indivíduo se sente ou como exerce as suas atividades, pode influenciar de forma negativa na produção animal. Diante dessa crescente preocupação, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da tipologia das edificações e do sistema de produção de matrizeiros de frangos de corte sobre as condições de saúde, segurança e ergonomia dos trabalhadores envolvidos na atividade. De posse dos dados coletados, verificou-se que as atividades que exigem o carregamento de peso, principalmente quando realizada por mulheres, podem vir a prejudicar a coluna bem como outros membros corporais. Os demais fatores ergonômicos como concentração de gases, luz e ruído não tornaram o ambiente insalubre uma vez que as instalações são abertas favorecendo a ventilação natural e iluminação.

**Palavras-chave:** ergonomia, produção de frangos, trabalho rural.

### Health and safety of workers in harbors of broilers breeder

**ABSTRACT:** Animal welfare has been widely discussed, addressing the actions and effects in the process of creation, transportation to slaughter, in order to suit the means of production. However, well-being is a matter of wide scope and currently, it also suits the working conditions of the people who work in the agricultural sector. The safety and health of workers is a matter of concern, since the way in which the individual feels or how he practices his activities may negatively influence animal production. Faced with this growing concern, this work aimed to evaluate the effects of typology of buildings and the system of production of broilers breeder on the health, safety and ergonomic conditions of workers involved in the activity. With the collected data, it was verified that the activities that require the weight load, especially when performed by women, can harm the spine as well as other body limbs. Other ergonomic factors such as concentration of gas, light and noise have not made the environment unhealthy since the facilities are opened favoring natural ventilation and lighting.

**Keywords:** ergonomics, poultry production, rural work.

#### 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a avicultura brasileira tem representado uma atividade econômica internacionalizada, podendo ser considerada um complexo industrial que não deve ser analisado apenas sob o aspecto de produção, e sim através de uma abordagem sistêmica do setor devido à tecnologia de ponta, eficiência na produção e diversificação no consumo (TINÓCO et al., 2001; MENEGALI et al., 2013). Contudo, sabe-se ainda que diversos aspectos do segmento precisam ser melhorados para atender às novas demandas do mercado nacional e internacional. Carvalho et al. (2011) verificaram que as operações do sistema produtivo de carne de frango geralmente são conduzidas em ambientes com diferentes cargas térmicas associados a sobrecarga em volume de trabalho e esforço físico. No entanto, os

trabalhadores não possuem a percepção dos riscos gerados pelas atividades e adotam atitudes que comprometem à sua saúde e segurança.

A literatura científica referente a avicultura industrial demonstra que as condições de trabalho nos setores de incubação, criação e abate, podem oferecer riscos ergonômicos e de acidentes, em virtude de atividades que são executadas por funcionários que não recebem os devidos treinamentos (NÄÄS et al., 2007; ALENCAR et al., 2007; DAMASCENO et al., 2009; VIGODERIS et al., 2010; CARVALHO et al., 2012).

Na última década, a indústria avícola brasileira passou a buscar nas instalações possibilidades de melhoria no desempenho das aves e na redução de custos de produção, como forma de manter a competitividade (PAULA et al.,

2014). Contudo, os investimentos na concepção do projeto arquitetônico visando o bem-estar animal, como parâmetros funcionais, estruturais, econômicos e estéticos, podem ser novos aos trabalhadores (TESSARI et al., 2011; CARVALHO et al., 2015). Neste sentido, respostas urgentes referentes aos efeitos do ambiente de criação de aves sobre a condição de conforto para humanos, irão contribuir consideravelmente para eliminação dos acidentes e problemas de saúde observados durante o processo produtivo de carnes de frango.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da tipologia das edificações e do sistema de produção de matrizeiros de frangos de corte sobre as condições de saúde, segurança e ergonomia dos trabalhadores envolvidos na atividade.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de caracterização das edificações (tipologia, qualidade do ar, iluminação e ruído), maquinários e ambiente climático foi realizado em cinco galpões de matrizes de frangos de corte pertencentes a empresa comercial, representativa de grande parte da avicultura industrial de Minas Gerais, durante o mês de fevereiro. Os aviários possuem orientação no sentido Leste-Oeste, com dimensões de 180 m de comprimento por 14 m largura, pé direito de 3,0 m, posicionados lado a lado. Foi observada a forma de realização das atividades de manejo dos galpões conduzidas por 30 funcionários (22 mulheres e 8 homens), durante toda a jornada de trabalho com início às 7:00 horas e término às 17:00 horas. As observações individuais serviram de base para caracterizar a carga física de trabalho, biomecânica e a análise da postura adotada pelos funcionários durante a execução de suas atividades.

As atividades de manejo observadas e que são realizadas nos galpões de matrizes de corte foram: descarregamento de caixas vazias do caminhão, carregamento de saco de ração para ser colocado nos comedouros, coleta de ovos nos ninhos, revolvimento da cama, organização dos pentes de ovos, carregamento das caixas de ovos no caminhão e organização na sala de ovos.

A carga física de trabalho ou carga cardiovascular (CCV) foi calculada a partir dos valores de frequência cardíaca máxima, de trabalho e repouso, obtidos por meio de um medidor de frequência cardíaca da marca polar eletro, composto por um receptor digital, uma fita elástica e um transmissor de sensores, colocados na altura do peito. O polar era colocado nos trabalhadores no início da jornada às 07:00 h e retirado no final do expediente às 17:00h, permanecendo inclusive durante as pausas para higiene, almoço e descanso.

Utilizando os dados coletados foi determinada a carga física de trabalho em cada atividade e a carga de trabalho cardiovascular no trabalho. Para o cálculo da carga cardiovascular, foi utilizado o método proposto por Apud (1989) (Equação 1):

$$CCV = [(FCT - FCR) / (FCM - FCR)] \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

em que: CCV = carga cardiovascular, em %; FCT = frequência cardíaca de trabalho, em bpm; FCR = frequência cardíaca de repouso, em bpm; FCM = frequência cardíaca máxima, (220 - idade).

A frequência cardíaca limite (FCL) em bpm, para a carga cardiovascular de 40% foi obtida pela seguinte equação:

$$FCL = 0,40 \times (FCM - FCR) + FCR \quad (\text{Equação 2})$$

A carga física de trabalho (CFT) foi classificada de acordo com a seguinte ordem: < 75 batimentos por minuto (bpm) a atividade é classificada como muito leve; 75-100bpm leve; 100-125 bpm moderadamente pesada; 125-150 bpm pesada; 150-175 bpm muito pesada e acima de 175 bpm a atividade é classificada como extremamente pesada.

Para caracterizar o ambiente climático durante a jornada de trabalho no interior do aviário, foi utilizado o IBUTG (Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo), de acordo com as determinações da Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres Norma Regulamentadora. NR - 15 (2008). Para a coleta de dados foi utilizado um termômetro digital de IBUTG da marca Wibget, modelo RSS-214. O aparelho foi posicionado no centro geométrico de cada galpão, na altura correspondente a média dos tórax dos trabalhadores e programado para registrar as temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido natural e globo negro. Os valores de IBUTG obtidos foram confrontados com os considerados como Limites de tolerância, obtidos na Tabela 2 por intermédio da classificação da atividade na Tabela 1.

As avaliações da concentração de amônia, oxigênio, monóxido e dióxido de carbono, gás sulfídrico e metano foram realizadas no centro da instalação e nas laterais do galpão, a uma altura de 0,30 m do piso, isto é, aproximadamente à altura de respiração das aves e a 1,70 m, altura média dos trabalhadores e coletados a cada hora.

Tabela 1. Taxas de metabolismo por tipo de atividade  
Table 1. Metabolism rates by type of activity

TIPO DE ATIVIDADE	kcal/h
Sentado em repouso	100
Trabalho Leve	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex: datilografia)	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex: dirigir)	150
De pé, trabalho leve, em máquinas ou bancada, principalmente com braços	150
Trabalho Moderado	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas	180
De pé, trabalho leve em máquina a 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	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: NR 15 anexo nº3 (Segurança e Medicina no Trabalho, 2008).

Para a coleta de dados de NH<sub>3</sub>, CO, HS e CH<sub>4</sub> foi utilizado sensor da marca Testo, com resolução de 1 ppm e precisão de ± 1ppm, que detecta a concentração instantânea em uma faixa de medição de 0 a 100 ppm. Os valores verificados em campo foram confrontados com os padrões de

segurança estabelecidos pela NR 15 (2008), ACGIH (2001) e NIOSH (2003).

Tabela 2. Limites de tolerância para trabalhos intermitentes com períodos de descanso no próprio local de trabalho em IBUTG (°C)

Table 2. Tolerance limits for intermittent work with periods of rest in the workplace at IBUTG (°C)

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 descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos 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 da 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: NR 15 anexo nº3 (Segurança e Medicina no Trabalho, 2008).

O nível de ruído no ambiente de trabalho foi obtido por intermédio da utilização de um decibelímetro - medidor de Nível de Pressão Sonora (NPS) - escala: 30 a 130, precisão:  $\pm 1$  dB e resolução: 0,1 dB operando na escala de compensação "A" (Slow). As medições foram realizadas a cada 30 minutos para caracterizar as variações de ruído durante o dia de jornada de trabalho e os valores verificados em campo foram confrontados com a NR 15 (2008).

A iluminação foi analisada a partir da identificação e caracterização das propriedades luminotécnicas do ambiente de trabalho de todos os setores da cadeia produtiva. As medições dos níveis de iluminância nos locais de trabalhos foram realizadas por meio de luxímetro digital, modelo LDR-380. As leituras foram feitas a cada hora e posicionando-se a base da fotocélula num plano horizontal dentro do local de trabalho determinado, obtendo-se a leitura em lux e os valores verificados durante a coleta de dados foram confrontados com os estabelecidos pela ABNT (1992).

A avaliação biomecânica foi realizada por meio da análise bidimensional, utilizando-se a técnica de gravação em vídeo, com o trabalhador em diversos ângulos. Os movimentos foram "congelados", para medição dos ângulos dos diversos segmentos corpóreos. As forças (cargas) envolvidas foram medidas para a aplicação do programa computacional de modelo biomecânico bidimensional de predição de posturas e forças estáticas, desenvolvido pela Universidade de Michigan, dos EUA. Para a análise com o modelo biométrico, foram fornecidos os ângulos das articulações obtidos durante a realização das tarefas (braços, tronco, coxofemorais, joelhos e tornozelos); o valor, a magnitude e a direção das forças utilizadas, o número de mãos utilizadas; e os dados antropométricos de altura e peso da população envolvida. A análise através do software forneceu a carga-limite recomendada, que corresponde ao peso que mais de 99% dos homens e 75% das mulheres conseguem levantar, além da possibilidade de risco de lesão nos braços, tronco, coxofemorais, joelhos e tornozelos.

O método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), foi utilizado para avaliação das posturas adotadas pelos funcionários das granjas durante a jornada de trabalho. As posturas foram analisadas a partir de registros fotográficos do indivíduo em situação real de trabalho. As fotos utilizadas para ilustrar cada atividade são representativas para determinada condição de postura. Foram consideradas posturas relacionadas ao tronco, braço, pernas, o uso de força necessária para desempenhar uma função e a fase da atividade, para assim fazer estimativas da proporção do tempo durante o qual as forças são exercidas e posturas assumidas. Durante a observação são consideradas as posturas adotadas em função do posicionamento das costas, braços, pernas, ao uso de força e a fase da atividade que está sendo observada.

A combinação das posições das costas, braços, pernas e o uso de força no método OWAS receberam uma pontuação que foi incluída o sistema de análise Win - OWAS, com o que foi possível categorizar níveis de ação para medidas corretivas.

O método então classifica as posturas em 4 categorias:

1°: postura normal que dispensa cuidados.

2°: postura deverá ser verificada durante a próxima rotina de trabalho.

3°: postura que deve merecer atenção a curto prazo.

4°: postura que deve merecer atenção imediata.

Os fatores analisados foram estudados confrontando-se as médias obtidas com os limites estabelecidos pelas Normas Regulamentares do Ministério do Trabalho e Emprego, National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) e American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

### 3. RESULTADOS

Baseado nos valores de CCV (carga cardiovascular) verifica-se que todas as atividades estiveram abaixo do valor recomendado por Apud (1989) que é de 40%. Sendo assim, não se faz necessário o cálculo do tempo de repouso para as atividades. No entanto, de acordo com Fiedler e Venturoli (2002) é de suma importância o incentivo à adoção de pausas voluntárias para descanso e relaxamento muscular, principalmente em atividades nas quais é constante a posição em pé. No matizeiro, verificou-se que todas as atividades são realizadas na posição em pé e sempre em movimento (Tabela 3).

Em função da forma como as atividades são realizadas e do esforço adotado para o cumprimento das mesmas, observa-se na Tabela 4 as articulações mais propícias ao desenvolvimento de lesões articulares para cada atividade, de acordo com aplicação de força. A sigla SRL representa "Sem Risco de Lesão nas Articulações", onde mais de 99% dos trabalhadores conseguem suportar a carga imposta pela atividade sem risco para as articulações envolvidas, e a sigla CLR representa "Carga Limite Recomendada Ultrapassada", ou seja, onde menos de 99% dos trabalhadores conseguem suportar a carga imposta pela atividade sem risco para as articulações envolvidas.

Para realização da avaliação postural foram analisadas as posturas adotadas com maior frequência pelos trabalhadores durante a execução das atividades e classificadas de acordo com a metodologia proposta por OWAS (Tabela 5).

Tabela 3. Carga física de trabalho exigida nas atividades dos galpões de matrizes de frangos de corte  
 Table 3. Physical workload required in the activities of broiler hatchery sheds

Atividade	Sexo	CCV	FCT	FCL	FCR	FCM	Carga física de trabalho	Tempo de exposição
- Descarregamento de caixas vazias do caminhão	F	26	90	106	60	176	Leve	2 h
	F	36	116	120	60	191	Moderadamente Pesada	5 h
- Abastecimento do reservatório de ração	F	5	103	137	98	196	Moderadamente Pesada	4 h
- Limpeza e classificação dos ovos	F	16	94	119	76	184	Leve	1,5 h
- Carregamento das caixas no caminhão	F	8	120	146	114	194	Moderadamente Pesada	1,5 h
- Coleta de ovos - Armazenamento dos pentes em caixas - Revolvimento da cama	F	22	96	116	70	186	Leve	8 h
	F	25	98	113	73	174	Moderadamente Pesada	8 h
	F	25	101	115	78	170	Moderadamente Pesada	8 h
	F	18	91	117	68	191	Leve	8 h
	M	13	94	121	80	183	Leve	8 h
	M	2	91	133	93	193	Leve	8 h
	M	18	92	118	71	188	Leve	8 h
	M	15	84	113	66	183	Leve	8 h
	M	11	91	122	79	187	Leve	8 h
	M	24	96	118	63	201	Leve	8 h
- Organização das caixas no caminhão - Sala de ovos	F	7	87	119	80	178	Leve	3 h

F = Feminino, M = Masculino

#### 4. DISCUSSÃO

O quadro de funcionários do matriseiro é formado, por homens e mulheres e ambos realizam praticamente as mesmas atividades. Silva et al. (2010) avaliando as diferenças entre homens e mulheres na categoria de força, mostrou uma estrita correlação com questões antropométricas. Os sistemas de arranjo muscular, estrutura óssea e da alavanca fornecem ao homem maior grau de força. As mulheres quando expostas à sobrecarga física, estão mais suscetíveis a desenvolver lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

De acordo com Couto (1996), durante uma jornada de trabalho de 8 horas, o valor da frequência cardíaca não deve ultrapassar 110 bpm. Condições adversas podem comprometer a saúde do trabalhador, devido a exigência dos sistemas cardíaco e respiratório. Nas atividades: descarregamento de caixas vazias e carregamento das caixas de ovos no caminhão, as funcionárias apresentaram a frequência cardíaca de trabalho acima de 110bpm, porém o tempo de execução demandado pela atividade foi inferior a 8 horas de jornada de trabalho. Ademais, a realização de determinadas atividades em duplas, favorece a redução na carga física de trabalho, é o que ocorre, por exemplo, com o revolvimento da cama, descarregamento de caixas vazias e carregamento das caixas com ovos no caminhão. De acordo com Carvalho et al. (2011), uma das atividades considerada mais cansativa pela maioria dos trabalhadores é o revolvimento total ou parcial da cama. Na época em que este trabalho foi realizado, a cama constituída de casca de café, estava sendo reutilizada. Além de ficar mais pesada e tornar o revolvimento mais difícil, ela pode liberar gases que causam ardência nos olhos e garganta, sensação de resfriamento e mal-estar.

Contudo, com uma jornada de 8 horas de trabalhos e 10h de permanência no local de trabalho, os funcionários tinham duas pausas de 30 minutos, uma pela manhã e outra a tarde, além de 1 (uma) hora de pausa para almoço.

Com relação ao IBUTG, de acordo com a NR 15 (2008), observa-se que as atividades realizadas nos galpões foram

classificadas como moderadas estipulando desta forma o valor 26,7°C para o valor limite a ser considerado seguro para o desenvolvimento das atividades de manejo do galpão de matrizes.

O limite máximo de IBUTG para a atividade foi verificado às 15:00 h, nos demais dias e horários o índice de temperatura esteve abaixo o valor preconizado pela Lei, o que permite supor que os funcionários não estão expostos a sobrecarga térmica. Sabe-se que uma forma de amenizar o calor no interior da instalação é realizando o manejo de cortinas, acionando ventiladores e inserindo paisagismo circundante ao redor do aviário.

Em 100% dos galpões analisados havia vegetação circundante, o que contribuiu para que o IBUTG ficasse abaixo da condição máxima estabelecida de 26,7°C. Para Tinoco (2001), a possibilidade de existência de árvores na face leste ou oeste de construções abertas é muito desejável (como divisórias de alto amortecimento) para evitar a incidência da irradiância solar direta dentro das áreas das coberturas. A vegetação em geral, seja promovendo sombra natural sobre as coberturas, seja criando regiões com microclima ameno, pode reverter completamente uma situação de desconforto térmico.

A coleta de dados ocorreu durante o verão e nesta época em função das temperaturas mais elevadas verificou-se que em todos os galpões as cortinas estavam totalmente abaixadas. Além disso, devido ao fato dos galpões alojarem matrizes de corte, ou seja, aves adultas, não há necessidade das cortinas ficarem parcialmente ou totalmente fechadas, (atitude tomada quando há a necessidade de evitar a entrada de ventos no interior da instalação, o que iria reduzir a temperatura corporal dos animais) com exceção da ocorrência de chuvas.

Devido a manejo de cortinas adotado durante esse período, não foi detectada presença dos gases avaliados (NH<sub>3</sub>, CO, HS e CH<sub>4</sub>). Desta forma, os funcionários atuantes nos galpões de matrizes de corte, durante a época de verão, não estão expostos a condições insalubres de qualidade do ar.










Tabela 4. Análise de biomecânica das atividades realizadas nos galpões de matrizes de frangos de corte.

Table 4. Biomechanical analysis of the activities carried out in broiler hatcheries

Atividade	Fase da operação	Postura estática selecionada para análise	Articulações e suas respectivas condições de suportar a carga					
			Ombro	Cotovelo	Disco L5/S1	Coxo-femoral	Joelho	Tornozelo
Descarregar o caminhão com caixas vazias que serão preenchidas com pente de ovos	Retirando as caixas do caminhão		CRL	SRL	CRL	SRL	SRL	SRL
	Carregando as caixas para o interior do galpão		CRL	CRL	CRL	SRL	SRL	SRL
Abastecer o reservatório de ração	Erguer o saco de ração com a coluna inclinada		SRL	SRL	CRL	SRL	SRL	SRL
	Carregando saco de ração		CRL	CRL	CRL	SRL	SRL	SRL
	Saco de ração nos ombros		CRL	CRL	CRL	CRL	CRL	CRL
	Despejando a ração com os braços esticados		CRL	CRL	CRL	CRL	CRL	CRL
	Despejando a ração com os braços recolhidos		CRL	CRL	CRL	CRL	CRL	CRL
Coleta de ovos no ninho	Recolhendo os ovos no 1º andar do ninho (mulher)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Recolhendo os ovos no 2º andar do ninho (mulher)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Recolhendo os ovos no 1º andar do ninho (homem)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Recolhendo os ovos no 2º andar do ninho (homem)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
Organizar os pentes de ovos	Carregando os pentes (mulher)		CRL	SRL	CRL	SRL	SRL	SRL
	Organizar o pente dentro da caixa (mulher)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Carregando pente (homem)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Organizar o pente dentro da caixa (homem)		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Organizar o pente dentro da caixa (homem)		SRL	SRL	SRL	SRL	CRL	CRL
Carregando as caixas com pentes de ovos no caminhão	Carregando a caixa em direção ao caminhão		CRL	CRL	CRL	SRL	CRL	SRL
	Erguendo a caixa no caminhão		CRL	CRL	CRL	SRL	SRL	SRL
Organizar dos ninhos	Alinhando o ninho		SRL	SRL	SRL	SRL	SRL	SRL
Organizar as caixas com pentes no interior do caminhão	Organizar as caixas		SRL	CRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Organizar as caixas		SRL	CRL	SRL	SRL	SRL	SRL
	Retirando as caixas do caminhão		CRL	CRL	CRL	CRL	CRL	CRL
	Retirar as caixas do caminhão e organizar na sala de espera		CRL	CRL	CRL	CRL	CRL	CRL

SRL - Sem Risco de Lesão nas Articulações; CRL - Carga Limite Recomendada Ultrapassada

Tabela 5: Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as etapas de manejo do galpão de matrizes de corte  
 Table 5: Photographic record of the positions in the OWAS system considering the steps of handling the shed of cutting mats

Etapa da atividade	Posturas
<b>Categoria 1 – Postura normal que dispensa cuidados</b>	
Despejando ração no reservatório	Tronco ereto, com um braço no nível dos ombros e outro acima, ambas as pernas esticadas e peso superior a 20 kg
	
Despejando ração no reservatório com os dois braços erguidos	Tronco ereto, com um braço no nível dos ombros e outro acima, ambas as pernas esticadas e peso superior a 20 kg
	
Erguendo saco de ração	Tronco ereto com ambos os braços a baixo do nível do ombro, em movimento e peso inferior a 20 kg
	
Carregando saco de ração nos ombros	Tronco ereto com ambos os braços a baixo do nível do ombro, em movimento e peso inferior a 20 kg
	
Carregando a caixa com pente de ovos	Tronco ereto, com um braço no nível dos ombros e o outro abaixo, com o peso em uma das pernas esticadas, peso superior a 20 kg
	
Organizando o ninho com a coluna ereta	Tronco ereto com ambos os braços a baixo do nível do ombro, de pé com uma das pernas esticadas e peso inferior a 20 kg
	
Retirando as caixas vazias do caminhão	Tronco ereto, com os braços no nível dos ombros, em movimento e peso inferior a 10 kg
	
<b>Categoria 2 – Postura que necessita de verificação a longo prazo</b>	
Carregando saco de ração nos ombros	Tronco ereto, com os braços no nível dos ombros, em movimento e peso superior a 20 kg
	
<b>Categoria 3 – Postura que necessita de atenção a curto prazo</b>	
Mulher de baixa estatura carregando pente de ovos	Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, em movimento e peso superior a 20 kg
	

Mulher de estatura mediana coletando os ovos no 2º andar dos ninhos



Tronco inclinado para frente, com os braços no nível dos ombros, com as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg

Mulher de estatura mediana coletando os ovos no 1º andar dos ninhos



Tronco inclinado para frente, com os braços no nível dos ombros, com as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg

Homem de estatura mediana organizando os pentes de ovos na caixa



Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, em movimento e peso inferior a 20 kg

Homem alto coletando ovos no 2º andar do ninho



Tronco inclinado com um braço no nível dos ombros e outro abaixo, de pé com as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg

Homem alto coletando ovos no 1º andar do ninho



Tronco inclinado com um braço no nível dos ombros e outro abaixo, de pé com um joelho dobrado, peso inferior a 10 kg

Homem organizando os pentes de ovos na caixa



Tronco inclinado com ambos os braços abaixo dos ombros, de pé com ambos joelhos dobrados e peso inferior a 20 kg

Homem organizando os pentes de ovos na caixa



Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, de pé com uma das pernas esticadas e peso inferior a 20 kg

Organizando o ninho com a coluna inclinada



Tronco inclinado com ambos os braços abaixo dos ombros, de pé com ambos joelhos dobrados e peso inferior a 20 kg

Recolhendo as caixas com ovos para o interior da sala de ovo



Tronco inclinado com um braço no nível dos ombros e outro abaixo, de pé com uma das pernas esticadas e peso superior a 20 kg

---

**Categoria 4 – Postura que merece atenção imediata**

Organizando a caixa de pente de ovos



Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, de pé com uma das pernas dobradas e peso superior a 20 kg

Retirando as caixas de ovos do caminhão



Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, com ambos os joelhos dobrados e peso superior a 20 kg

De acordo com a NR 15 (2008) e ACGIH (2001), a concentração tolerável de amônia para humano é de 20 ppm para exposição de até 8 horas de trabalho. No entanto para ACGIH (2001), valores acima de 10ppm causam incômodos e irritação nos olhos e narinas. Valores acima de 20ppm levam o trabalhador a riscos de vertigens, queda na oxigenação sanguínea, agravamento de doenças respiratórias, intoxicação e vertigens.

Considerando os padrões estabelecidos pela NR 17 (2007) que definem a exposição de ruído máximo de 65 dB (A), para um período de trabalho de 8 horas, verificou-se que os níveis médios de ruído nas instalações analisadas estiveram entre 65 e 77 dB (A). Contudo é possível dizer que os trabalhadores não ficaram expostos a condições insalubres, porque os ventiladores e nebulizadores eram acionados a partir das 10:00 horas, assim o tempo de permanência dos funcionários no local onde havia ruído era inferior a 8 horas.

De acordo com a NBR 8995-1 (2013), a iluminação recomendada para ambientes semelhantes a uma granja de matrizes é de 200 lux. Nessa fase de produção, as aves não necessitam do programa de luz e em função da época em que os dados foram coletados, as cortinas ficavam abaixadas durante o dia, permitindo que os raios solares incidissem diretamente no interior do galpão. Desta forma, o nível de iluminação verificado durante todo o período experimental apresentou valores entre 1490 a 5500lux ao longo do dia com valores superiores acima do mínimo recomendado pela NBR 8995-1 (2013). A realização de atividade em locais onde a iluminação é adequada contribui para aumentar a satisfação no trabalho e melhorar a produtividade, além evitar a fadiga visual, incidência de erros, queda no rendimento e acidentes (IIDA, 2005).

A análise realizada pelo programa bidimensional Michigan®, evidenciou que durante o descarregamento das caixas vazias que estão no caminhão, podem lesionar o ombro e o disco L5/S1, enquanto que o carregamento dessas caixas até o interior do galpão pode ocasionar uma lesão no ombro, cotovelo e no dorso. Além disso, algumas atividades podem desencadear distúrbios ou patologias no segmento L5/S1 da coluna. De acordo com os valores preconizados pelo programa Michigan®, se a força de compressão no disco L5/S1 for igual ou superior a 3.423 Newton (N), os trabalhadores estão sujeitos a sérios danos no sistema osteomuscular e inclusive ruptura do disco intervertebral, desta forma, faz-se necessária a redução do peso da carga carregada e tempo de execução da atividade. Durante o carregamento do saco de ração o peso atribuído a este material implica em uma carga de compressão de 4856 N no disco L5/S1 do trabalhador, a retirada das caixas com pentes de ovos para serem colocadas na sala de espera e desinfecção a força de compressão é de 2049 N. O carregamento das caixas com pentes de ovos no caminhão não oferece risco de danos no segmento L5/S1 da coluna devido ao fato da atividade ser realizada simultaneamente por 2 pessoas, sendo cada uma é responsável por segurar um lado da caixa e desta forma, ocorrer uma distribuição do peso total.

De acordo com a metodologia OWAS, a postura adotada pelos funcionários para organizar o ninho com a coluna ereta, retirar as caixas vazias do caminhão, erguer o saco de ração (peso inferior a 20 kg) e colocá-lo no ombro, despejar ração no reservatório e carregar a caixa com pentes de ovos no

caminhão, foi classificada como categoria 1 e por isso a postura foi considerada normal e dispensa cuidados.

O carregamento de saco de ração nos ombros, quando o mesmo pesa mais de 20 kg classifica a postura como categoria 2, ou seja, que necessita de verificação a longo prazo.

As atividades classificadas como categoria 3, onde a postura merece verificação a curto prazo foram verificadas durante o carregamento de pente de ovos realizado por uma mulher de baixa estatura, a coleta de ovos no 1º e 2º andar dos ninhos executado tanto por homens como por mulheres, a organização dos pentes nas caixas, colocação do ninho no local apropriado com a coluna inclinada, além do ato de recolher as caixas com pentes para o interior da sala de ovos.

As atividades que requerem ações corretivas imediatas por terem sido classificadas como categoria 4, foram a organização das caixas com pentes de ovos no caminhão e a retirada das mesmas para serem colocadas na sala de ovos.

O carregamento e colocação dessas caixas no interior é realizado sempre por duas pessoas, desta forma, a atividade é classificada como categoria 1, no entanto, somente uma pessoa realiza o descarregamento, por isso, a atividade é classificada como categoria 4.

Os problemas de saúde mais comuns em aviários estão relacionadas com dor músculo-esquelética na região lombar devido a atividades manuais de limpeza bebedouros e comedouros (ALENCAR et al., 2007; EVANGELISTA et al., 2012).

Uma forma de amenizar os problemas gerados devido a realização das atividades com a postura inadequada é a partir da elaboração de um programa de treinamento de qual a postura correta que deve ser adotada durante o ato de erguer, levar e puxar determinados objetos (CARVALHO et al., 2012).

## 5. CONCLUSÕES

O fato dos galpões de matrizes ficarem com as cortinas abertas no verão, a ventilação natural é favorecida, tornando o ambiente termicamente adequado, sem a presença de gases prejudiciais ao sistema respiratório dos trabalhadores, com iluminação apropriada e mesmo com o acionamento de ventiladores a intensidade de ruído é abaixo dos níveis considerados insalubres pela legislação brasileira e internacional.

As atividades de manejo são classificadas como leve a moderadamente pesada, e a condição é evidenciada principalmente entre as mulheres devido a condições antropométricas.

Todas as atividades que exigem o carregamento de peso associadas a posturas inclinadas podem lesionar os membros do corpo do trabalhador e necessitam de ajustes a curto prazo.

## 6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, FAPEMIG e CAPES.

## 7. REFERÊNCIAS

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). TLVs and BEIs - Handbook. Cincinnati: ACGIH, 2001. 132 p.



- ALENCAR, M. C. B.; NÄÄS, I. A.; GONTIJO, L. A.; SALGADO, D. A. Effects of labor motivation in poultry production. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 9, n. 4, p. 213-217, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2007000400007>
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO. 10p. 2016. Disponível em: <<https://bc.pressmatrix.com/pt-BR/profiles/1227998e328d/editions/1845fe75dfd931ec925a>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- APUD, E. **Guidelines On Ergonomic Study in forestry**. Ginebra: ILO, 1989. 241 p.
- BARRO, D. R. Manejo de matrizes pesadas – equipamentos. In: **Manejo de matrizes**. FACTA, 2005, cap. 7, p. 145-169.
- CARVALHO, C. C. S.; SOUZA, C. F.; TINÔCO, I. F. F.; VIEIRA, M. F. A.; MINETTE, L. J. Segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões de frangos de corte equipados com diferentes sistemas de abastecimento de ração. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 438-447, 2011.
- CARVALHO, C. C. S.; SOUZA, C. F.; TINÔCO, I. F. F.; VIEIRA, M. F. A.; MENEGALI, I.; SANTOS, C. R. Condições ergonômicas dos trabalhadores em galpões de frangos de corte durante a fase de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 11, p. 1243-1251, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012001100014>
- CARVALHO, C. C. S.; SOUZA, C. F.; TINÔCO, I. F. F.; SANTOS, L. V.; MINETTE, L. J.; SILVA, E. P. Activities and ergonomics of workers in egg hatcheries for formation of broiler chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 17, n. 2, p. 123-136, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-635x1702123-136>
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual: técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, v.2.1996. 383p.
- DAMASCENO, F. A.; YANAGI JÚNIOR, T.; GOMES, R. C. C.; LIMA, R. R.; SCHIASSI, L.; MORAIS, S. R. P. Avaliação do nível de ruído produzido por caminhões de ração no município de Itaberaí (GO). **Ciências do Ambiente On-Line**, v. 4, n.1, p. 44-48, 2009.
- EVANGELISTA, W. L.; TINÔCO, I. F.; SOUZA, A. P.; MINETTE, L. J.; COSTA, F. B.; SILVA, E. P.; OLIVEIRA, L. A. Postural analysis of workers in a typical meat processing company in Brazil. **Work: Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation**, v. 41, p. 5392-5394, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-2012-0829-5392>
- FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F. Avaliação da carga física de trabalho exigida em atividades de fabricação de móveis no distrito federal. 2001. **Cerne**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 117-122, 2002.
- MENEGALI, I.; TINOCO, I. F. F.; CARVALHO, C. C. S.; SOUZA, C. F.; MARTINS, J. H. Comportamento de variáveis climáticas em sistemas de ventilação mínima para produção de pintos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 106-113, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662013000100015>
- NÄÄS, I. A.; MIRAGLIOTTA M. Y.; BARACHO M. S.; MOURAD, J. Ambiência aérea em alojamento de frangos de corte: poeira e gases. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 326-335, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162007000300001>
- NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). 2003. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-101\\_sp/checklists/ruído.html](http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-101_sp/checklists/ruído.html)> Acesso em: 20 ago. 2016.
- NR 15 – **Atividades e Operações Insalubres**. In: Segurança e medicina do trabalho. São Paulo: Atlas, 2008. 82p. Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15\\_ane\\_xoIII.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_ane_xoIII.htm). Acesso: 01 ago. 2016.
- PAULA, M. O.; SÁ, L. V.; CARVALHO, S. O.; TINÔCO, I. F. F. Análise do conforto térmico e do desempenho animal em galpão para frango de corte na fase inicial de vida. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n.18, p. 236-250, 2014.
- SILVA, E. P.; COTTA, R. M. M.; SOUZA, A. P.; MINETTE, L. J.; SILVA H. A. N. F. V. Diagnóstico das condições de saúde de trabalhadores envolvidos na atividade em extração manual de madeira. **Árvore**, Viçosa, v.34, n.3, p. 561-565, 2010.
- TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; ZANATTA, G. F. Avaliação das condições sanitárias de incubatório de pintos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 1-4, jul./set. 2002.
- TINÔCO, I. F. F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, n. 1, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2001000100001>
- VIGODERIS, R. B.; CORDEIRO, M. B.; TINÔCO, I. F. F.; MENEGALI, I.; SOUZA JÚNIOR, J. P.; HOLANDA, M.C. R. Avaliação do uso de ventilação mínima em galpões avícolas e de sua influência no desempenho de aves de corte no período de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1381-1386, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000600030>