

WEMERTON LUIS EVANGELISTA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM UM FRIGORÍFICO  
TÍPICO DA INDÚSTRIA SUINÍCOLA DO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

E92a  
2011

Evangelista, Wemerton Luis, 1976-

Análise ergonômica do trabalho em um frigorífico típico  
da indústria suinícola do Brasil / Wemerton Luis Evangelista.  
– Viçosa, MG, 2011.

xii, 165f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 153-157.

1. Ergonomia. 2. Qualidade de vida no trabalho.  
3. Frigorífico - Aspectos ambientais. I. Universidade Federal  
de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 331.012

WEMERTON LUIS EVANGELISTA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM UM FRIGORÍFICO  
TÍPICO DA INDÚSTRIA SUINÍCOLA DO BRASIL**


Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 26 de agosto de 2011.

  
Rogério Amaro Gonçalves

  
Luciano José Minette

  
Amaury Paulo de Souza  
(Coorientador)

  
Fernando da Costa Baêta  
(Coorientador)

  
Ilda de Fátima Ferreira Tinôco  
(Orientadora)

A meus pais,  
Vandalci Rosa Evangelista e João Evangelista,  
por tudo que representam em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora das Graças pelas bênçãos constantes em minha vida.

À professora Ilda de Fátima Ferreira Tinôco, por aceitar e acreditar nessa proposta de trabalho, pela sua orientação ao longo do desenvolvimento do mesmo, mas acima de tudo por seus ensinamentos humanos que a faz uma pessoa tão admirável.

A todos os meus familiares por acreditarem incondicionalmente na minha capacidade, mas de maneira especial a meus irmãos, Sílvia, Vera, Sérgio e Eleusa por me apoiarem e me incentivarem sempre.

Aos membros da banca Fernando Baêta, Amaury Paulo de Souza, Rogério Amaro e Luciano José Minette, pelos sábios conselhos e palavras amigas no decorrer do curso.

Aos amigos que se firmaram em Viçosa Thiago, Henrique, Douglas, Gustavo e em especial ao amigo André Medeiros que tão gentilmente auxiliou na confecção deste trabalho.

Aos amigos do IFMG-Campus Bambuí, de modo especial àqueles que também compartilharam suas angústias durante a realização desse doutorado, Rodrigo Caetano, Luciana Alvarenga, Marco Antônio, Júlio Benfenatti, Pedro Renato, Hêner Coelho e Humberto Garcia.

À direção do IFMG - Campus Bambuí, na pessoa do professor Flávio Vasconcelos Godinho, por incentivar e permitir que esse projeto, “*Dinter*”, acontecesse durante sua gestão.

À professora Lêda Faroni, pela seriedade, disponibilidade e comprometimento com que coordenou esse curso.

À Universidade Federal de Viçosa e a todos os funcionários dos Departamentos de Engenharia Agrícola e Engenharia Florestal, pelo apoio de sempre, especialmente ao engenheiro de segurança do trabalho Guilherme Luciano Sensato, que sempre colaborou no esclarecimento de minhas dúvidas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por incentivar e apoiar o desenvolvimento de pesquisas científicas.

À empresa alvo deste estudo, cujo nome por motivos éticos optou-se por mantê-lo em sigilo, por ter permitido a realização deste trabalho dentro de suas instalações e por tão generosamente ter contribuído através da participação de seus funcionários.

Aos funcionários da empresa em estudo, de modo especial aos do setor de segurança do trabalho pelo apoio e contribuição durante a coleta de dados na empresa.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	7
2.1. Suinocultura .....	7
2.2. Ergonomia .....	13
2.2.1. Análise ergonômica do trabalho .....	14
2.2.1.1. Biomecânica .....	16
2.2.1.2. Análise postural .....	18
2.2.1.3. Carga física de trabalho .....	19
2.2.1.4. Fatores ambientais .....	20
2.3. DORT/LER .....	33
2.4. Segurança do trabalho .....	37
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	40
3.1. Caracterização do local de trabalho .....	41
3.2. Perfil dos trabalhadores .....	42
3.3. Carga física de trabalho .....	43
3.4. Fatores ambientais .....	45
3.4.1. Ambiente térmico .....	45
3.4.2. Ruído .....	48
3.4.3. Iluminação .....	48
3.5. Análise biomecânica .....	50
3.6. Análise postural .....	51

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	54
4.1. Perfil e condições de trabalho.....	54
4.2. Carga física de trabalho.....	61
4.3. Fatores ambientais .....	71
4.3.1. Ambiente térmico.....	71
4.3.2. Ruído.....	80
4.3.3. Iluminação .....	84
4.4. Análise biomecânica .....	89
4.4.1. Setor de recepção de suínos.....	90
4.4.2. Abate (zona suja).....	92
4.4.3. Abate (zona limpa).....	97
4.4.4. Refrigeração (equalização).....	102
4.4.5. Sala de cortes (desossa).....	104
4.4.6. Embalagens secundárias .....	111
4.4.7. Cortes especiais (linguiça).....	115
4.4.8. Expedição.....	117
4.5. Análise postural .....	120
4.5.1. Setor de recepção de suínos.....	120
4.5.2. Abate (zona suja).....	122
4.5.3. Abate (zona limpa).....	128
4.5.4. Equalização .....	132
4.5.5. Sala de cortes.....	134
4.5.6. Embalagens secundárias .....	139
4.5.7. Cortes especiais (linguiça).....	141
4.5.8. Expedição.....	144
5. CONCLUSÕES .....	148
6. RECOMENDAÇÕES.....	151
REFERÊNCIAS.....	153
APÊNDICE.....	158

## RESUMO

EVANGELISTA, Wemerton Luis, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2011. **Análise ergonômica do trabalho em um frigorífico típico da indústria suinícola do Brasil.** Orientadora: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco. Coorientadores: Fernando da Costa Baêta e Amaury Paulo de Souza.

As empresas têm buscado cada vez mais estratégias que lhe garantam uma posição mais competitiva no mercado de atuação. Entre as estratégias adotadas destacam-se a saúde e bem estar do trabalhador, fatores atualmente valorizados por consumidores, principalmente aqueles de mercado mais exigentes. Com isso, o estudo da ergonomia passa ser de grande interesse, uma vez que se trata de um conjunto de ciências e tecnologias que procuram a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, buscando adaptar as condições de trabalho às características do homem. Objetivou-se então com este trabalho realizar, em um caso específico de um frigorífico típico da indústria suinícola do Brasil, uma análise ergonômica do trabalho, onde após realizar um diagnóstico do perfil dos trabalhadores da empresa, buscou-se avaliar a carga física de trabalho, os fatores ambientais (térmicos, acústicos e de iluminação), finalizando com uma análise biomecânica e postural seguida de propostas que minimizem e/ou eliminem os riscos diagnosticados, quando necessário, levando em consideração a aplicação das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e

Emprego. A coleta de dados se deu através de um questionário aplicado a uma amostra de funcionários dos setores avaliados e de medições e avaliações das tarefas envolvidas, durante os meses de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011. Com a coleta e análise de dados pôde-se perceber que a maioria dos funcionários, 56,7% deles, considera seu trabalho monótono e repetitivo ou pesado, sendo que seria interessante que a empresa intensificasse sua política de rodízio de funções dentro de um mesmo setor, principalmente na sala de cortes, onde a maioria deles, 34,5% dos entrevistados, responderam que gostariam de mudar de atividade dentro do setor. Em relação ao período de sono diário, a maioria dos entrevistados, 71,6% considera que ele seja insuficiente, pois permanecem com sono no horário de trabalho e alegam que o principal motivo dessa falta de qualidade no sono seria o cansaço noturno ocasionado pelo trabalho exaustivo durante o dia. Ao serem perguntados sobre as dores no corpo, 20,9% responderam que possuem dores nas pernas, 19,4% possuem dores nas costas, 16,4% possuem dores nos braços e nas mãos e que 14,9% reclamam de dores no ombro. Apenas 2,9% dos entrevistados responderam que não possuem dor alguma no corpo. O principal motivo relacionado às dores no corpo é mencionado pelos trabalhadores como sendo o movimento repetitivo. A operação de maior exigência física entre todas as atividades avaliadas na empresa foi a de descer vísceras, localizada no setor de abate (zona limpa), que apresentou uma carga cardiovascular (CCV) de 33,93%, porém também abaixo do valor considerado limite conforme metodologia de Apud (1989), que é de 40%. Todos os valores de IBUTG para as atividades do setor de abate (zona suja) e abate (zona limpa) permaneceram acima dos valores limitados pela NR 15. Já em relação aos demais setores pôde-se observar que a temperatura média desses não variou muito, uma vez que a temperatura do ambiente era controlada e sempre abaixo do limite inferior da zona considerada de conforto, de 20°C, o que já se esperava por se tratar de indústria alimentícia. Apesar dos valores obtidos para os níveis equivalentes de ruído, Leq<sub>s</sub> em muitos dos postos de trabalho serem superiores ao limite considerado pela NR 15 (1978), 85 dB (A) para 8 horas de trabalho, todos os trabalhadores faziam o uso do protetor auricular, cuja atenuação do ruído é de 14 dB (A) segundo informação do fabricante, o que faria com que os valores obtidos permanecessem inferiores aos 85 dB

(A).Torna-se portanto interessante a verificação dessa atenuação de ruído pela empresa frigorífica. Os trabalhadores que realizavam as tarefas de raspagem geral do suíno e chamuscar do setor de abate (zona suja), as de arrastar as carcaças do setor de equalização, e as do setor de corte relacionadas à linha da paleta, estão sujeitos a um desconforto visual provocado pela insuficiência de iluminação nesses postos de trabalho. No que diz respeito à biomecânica, a postura do trabalhador analisada durante a atividade de puxar a paleteira no setor de expedição mostra que ninguém consegue desempenhar essa atividade sem oferecer risco de lesão à articulação do tornozelo e que somente 4% de trabalhadores são capazes de desempenhá-la sem risco de lesão à do joelho. Todas as atividades que foram avaliadas apresentaram forças de compressão no disco L5/S1 inferiores ao limite de 3.400 N. Em relação à análise postural as atividades de lançar o pacote de carne para a caixa de armazenamento, de bater caixa no setor de embalagens secundárias, as de empurrar o carrinho com carne (matéria-prima) para o embutimento das linguiças no setor de cortes especiais e a de encher caixas para expedição foram classificadas na categoria 4, o que indica uma ação corretiva imediata. Já as atividades de empurrar suínos abatidos após máquina de depilação no setor de abate (zona suja), de arrastar carcaças da sala de equalização, as relacionadas a desossa (retirar paleta da esteira central, retirar e puxar o osso da paleta) no setor de corte, a de retirar o pacote com carne da esteira no setor de embalagens secundarias, as de bater caixa, de montar paletes e puxar paleteira para o interior das carretas foram classificadas na categoria 3, o que significa que necessitam de atenção a curto prazo. Todas as demais atividades foram classificadas na categoria 2 ou 1, indicando respectivamente uma verificação a longo prazo ou não sendo merecedoras de atenção.

## ABSTRACT

EVANGELISTA, Wemerton Luis, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2011. **Ergonomic analysis of work conducted in a typical pig industry frigorific in Brazil.** Adviser: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco. Co-advisers: Fernando da Costa Baêta and Amaury Paulo de Souza.

Companies have increasingly sought strategies that will ensure a more competitive position in market performance. Among the strategies adopted, should be highlighted the health and welfare of the workers, factors currently valued by consumers, especially those more demanding market. Thus, the study of ergonomics is to be of great interest, since it is a set of science knowledge and technology seeking comfortable and productive fit relationship between human beings and their work, aiming to adapt working conditions to the characteristics of man. The objective of the study carried out was to conduct an ergonomic analysis of the work, in a specific case of a typical refrigerator of the pig industry in Brazil, where after a diagnosis of the profile of the workforce, there have been assessed the physical load of work , the environmental factors (thermal, acoustic and lighting), biomechanical and postural analysis followed by proposals to minimize and / or eliminate the risks diagnosed, when necessary, taking into account the implementation of the Regulating Rules of the Brazil's Ministry of Labour and Employment . Data have been collected through a questionnaire administered to a sample of employees from the

sectors evaluated and measurements and assessments of the tasks involved, from December 2010 to February 2011. With the data collection and analysis it could be seen that most employees, 56.7%, consider their work boring and repetitive or heavy, and it would be interesting for the company to intensify its policy of duty rotation within the same sector, especially in the cutting room, where most of the employees, 34.5% of respondents, said they would like to change activities. Regarding the amount of daily sleep taken, the majority of respondents (71.6%) considered it to be insufficient, because they remain sleepy during working hours and argue that the main reason for this lack of sleep quality at night would be the fatigue caused by exhaustive work during the day. When asked about body aches, 20.9% answered that suffer from leg pain, 19.4% have back pain, 16.4% have pain in their arms and hands, and that 14.9% complained of shoulder ache. Only 2.9% of respondents did not have any body ache. The main reason related to pain in the body is mentioned by workers as repetitive motion. The activity which most demand physical activity amongst all evaluated activities within the company was to take out the viscera, located in the slaughter sector(clean zone), which presented a cardiovascular load (CCV) of 33.93% but below the threshold value considered following the methodology for Apud (1989), which is 40%. All IBUTG values for the activities of the slaughter industry (dirty area) and slaughter (clean area) remained above the values limited by the NR 15. In relation to other sectors it could observed that the average temperature did not varied much on these, since the ambient temperature was controlled and kept always below the lower limit of considered comfort zone, that is 20 °C, what was already expected within the food industry. Although the values obtained for equivalent levels of noise, Leqs in many of the duties were above the limit considered by NR 15 (1978), 85 dB (A) for 8 hours, all workers have been using hearing protection, what attenuates the noise attenuation in 14 dB (A) according to manufacturer's information, which would cause the values remained lower than 85 dB (A). It is therefore interesting to observe noise attenuation procedures by the meat packing company. The workers who performed general scraping tasks and scorching at the pig slaughter sector (dirty area), the activities of drag carcasses at the equalization sector, and those from the cutting sector within the pallet's row are subject to a visual discomfort caused by insufficient lighting in these working areas. With

regard to biomechanics, the posture of the worker examined the activity of pulling the pallet shipping sector shows that anyone can perform this activity without a risk of injury to the ankle and that only 4% of workers are capable of performing it without risk of injury to the knee. All activities that have been evaluated showed compression forces on the L5/S1 disc below the limit of 3400 N. Regarding postural analysis, the activities of to launch the package of meat for the storage box, to hitting the box at the secondary packaging sector, to push the cart with meat (raw material) for the embedding of the sausages in the sector of special courts and to filling boxes for shipment have been placed in category 4, which indicates an immediate corrective action. The activities of pushing slaughtered pigs after the waxing machine at slaughter sector (dirty area), dragging carcasses of room equalization, related to the bones (removing meat from the central belt, remove the bone and pull the palette) in the cutting sector, removing the meat package with the belt on secondary packaging sector, the hit box, assembling pallets and to pull pallet the inside of the carts were placed in category 3, meaning that need attention in the short term. All other activities were classified in category 1 or 2, indicating a check in the long term or not being worthy of attention.

## **1. INTRODUÇÃO**

As empresas têm, de modo geral, procurado adotar cada vez mais estratégias que permitam garantir sua competitividade no mercado. Entre essas estratégias adotadas encontram-se aquelas relacionadas à saúde do trabalhador e a integridade ambiental, uma vez que são fatores atualmente valorizados por consumidores, principalmente aqueles de mercados mais exigentes.

Assim, muitas condições de trabalho, principalmente aquelas que influenciam o trabalhador dentro da organização, tais como, o ambiente de trabalho, a jornada de trabalho, os postos de trabalho, a tarefa, a organização, a remuneração, alimentação, bem-estar, entre outras condições, têm sido motivos de preocupação por parte das organizações e dos órgãos, previdenciário e fiscalizadores.

Dentro deste contexto de competição, as condições ambientais de trabalho e à saúde dos trabalhadores passaram a ser merecedoras de atenção, implicando em rápidas e profundas transformações no ambiente de trabalho e deste modo alterando as condições de saúde e segurança do trabalhador. De acordo com Takeda (2010) um exemplo disso está relacionado aos trabalhos encontrados nos frigoríficos que, na busca pela competitividade, transformam constantemente as condições de trabalho a fim de alcançar a produtividade almejada. Segundo Sarda et al. (2009) grande parte das tarefas que são realizadas nestes ambientes, tidas como repetitivas, monótonas e fadigantes,

provocam muitas vezes problemas relacionados à saúde, ao conforto e à segurança do trabalhador.

No que diz respeito às empresas frigoríficas, de modo geral elas têm apresentado uma forma de organização do trabalho composta de equipamentos, máquinas e dispositivos de corte que possuem considerável risco de acidentes de trabalho de seus funcionários, principalmente nas operações que exigem atividade manual.

Os movimentos dos membros superiores e inferiores dos trabalhadores, necessários à realização de grande parte das atividades do processo produtivo nos frigoríficos, fazem com que a incidência de doenças músculo-esqueléticas nas extremidades desses membros seja alta (DELWUING, 2007). Além disso, essas doenças também podem estar relacionadas à posição estática associada ao movimento repetitivo e contínuo desses membros, principalmente os superiores, durante a jornada diária de trabalho.

Há também as questões relacionadas à audição dos trabalhadores, devido ao excesso de ruídos realizados pelos próprios suínos, o que pode trazer desde uma surdez temporária até uma total falta de audição, dependendo do grau de exposição. Outras doenças adquiridas pelo trabalhador são mencionadas por Kirkhornet et al. (2001, citados por SILVA et al., 2006) tais como: L.E.R (lesões por esforço repetitivo), pressão arterial alta e problemas respiratórios.

É importante considerar ainda que também nesses ambientes o homem necessita de estabelecer as trocas térmicas em quantidade suficiente para a manutenção da temperatura interna de seu corpo, da ordem de 37°C (homeotermia). Essas trocas de calor entre o homem e o ambiente quando ocorrem sem grande esforço, a sua sensação de conforto térmico e também sua capacidade de realizar trabalho é tida como máxima. Caso haja sensação de frio ou de calor pelo homem é sinal de que seu organismo está perdendo ou ganhando mais calor que o necessário para manter a condição de homeotermia. Somente então com um esforço adicional que a homeotermia pode ser conseguida, o que neste caso, significa sobrecarga, com redução no rendimento do trabalho, até o limite, quando ocorre a perda total da capacidade

produtiva e, ou, problemas de saúde em condições de rigor excepcionais (FROTA; SHIFFER, 2001).

As melhores condições de vida e saúde do ser humano podem ser apresentadas quando seu organismo em funcionamento não se encontra submetido a nenhuma fadiga ou estresse, inclusive o térmico.

Tratar do bem estar do trabalhador em seu ambiente de trabalho, incluindo sua segurança e saúde, passa a ser considerado uma postura estratégica, principalmente no contexto de exportação de produtos do gênero alimentícios, uma vez que esses produtos nacionais, entre eles a carne suína e seus derivados, poderão sofrer embargos econômicos, caso seja detectado que as condições de trabalho possam prejudicar a saúde do trabalhador.

Os relatos relacionados às doenças ocupacionais em abatedouros e frigoríficos não são recentes, datam desde 1906 (SINCLARI, 1906, citado por SARDA et al., 2009). A evolução relacionada à estrutura organizacional da produção neste setor, desde aquela época, foi pequena, levando em consideração seus princípios e concepção inicial. Entretanto, apresenta inequívocos avanços de natureza sanitária.

O setor de carnes pode ser considerado como um dos mais problemáticos no que diz respeito à segurança e saúde dos trabalhadores, quando se leva em consideração desde o momento do abate até o de seu consumo, por vários motivos, muitos deles mencionados na Nota Técnica do Ministério do Trabalho e Emprego (2004), a saber:

- O ritmo frenético da atividade nas empresas;
- O aumento do ritmo de trabalho em consequência da redução da mão de obra na década de 90;
- O grande número de tarefas associadas, complexas e com diversos tipos de riscos;
- A característica da tarefa como “trabalho reverso”, isto é, de desmontagem, no lugar da clássica montagem que caracteriza os processos de produção contínua;
- Problemas ergonômicos resultantes do processo de tração;
- Alto número de acidentes com máquinas e ferramentas perfuro-cortantes;
- Riscos associados à umidade, elevada variação térmica e ao ruído;

- Riscos biológicos relacionados à atividade, devido ao contato com o pelo e pele dos animais, secreções e excreções, antes e durante o abate;
- Posição dos trabalhadores na execução das tarefas: normalmente em pé, com os braços erguidos;
- Poucas paradas para descanso, não proporcionando uma recomposição física completa dos músculos;
- Elevado índice de doenças por esforços repetitivos e movimentos curtos;
- Ocorrências de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), principalmente nos setores do corte de bovinos e aves, devido à grande exigência de força nos membros superiores.

No setor de frigoríficos e abatedouros, em função da modalidade de atividades desenvolvidas, a propensão ao surgimento da DORT (Distúrbios Osteomusculares relacionados ao Trabalho)/LER (Lesões por Esforços Repetitivos) aumenta. São muitos os lesionados que apresentam queixas nas regiões dos tendões, braços, antebraços e mãos, sendo que estes funcionários, na maioria dos casos, já apresentam seqüelas psicológicas destas lesões (DEFANI; XAVIER, 2006).

Alguns fatores, dentre os quais o ajuste das máquinas e dos equipamentos às características pessoais dos trabalhadores e a rapidez com que as mudanças tecnológicas ocorrem, trazendo consigo um ritmo de trabalho acelerado, sem pausas para recuperação, com insuficiente período de repouso para a recuperação do desgaste físico provocado pelas jornadas inadequadas de trabalho, tem favorecido o aparecimento de doenças ocupacionais como os DORT/LER.

Os trabalhadores da agroindústria, de modo particular aqueles relacionados às instalações para criação de animais encontram-se expostos a riscos que podem comprometer a sua integridade física e psicológica, provocando seu afastamento do trabalho por significativos períodos de tempo, prejudicando de certo modo a si mesmo e, também trazendo prejuízos ao empregador.

Assim, os produtores e os empresários devem ver a ergonomia e a segurança do trabalho como uma aliada econômica, pois ao atuarem sobre os diversos fatores existentes que interferem na relação do homem com o

trabalho, contribui para seu bem estar e também para sua segurança, o que reflete na redução de acidentes, diminuição do absenteísmo e conseqüentemente no aumento da produtividade.

Também a conscientização cada vez maior do trabalhador, com as constantes melhorias do seu padrão de vida e, principalmente, em relação a seus direitos previstos pela legislação trabalhista, tem refletido numa tendência, em função da demanda que atualmente existe, pela minimização dos riscos ambientais que possam vir afetar a sua saúde, segurança e bem-estar.

Buscando conhecer a interação animal/ambiente/instalação e a otimização de todo sistema produtivo da carne suína muitos trabalhos estão sendo desenvolvidos. Porém, já se percebe o crescente interesse por aqueles voltados para o bem-estar do trabalhador, devido principalmente as exigências legais, entre elas aquelas específicas para as atividades agrícolas, que são relativamente novas e ainda não são cumpridas por todos os empresários.

Estes estudos voltados para a saúde e bem estar do trabalhador poderiam proporcionar uma visão mais adequada do ambiente de trabalho onde o ser humano se encontra inserido e assim uma melhor compreensão das dificuldades, dos riscos ambientais, insatisfações, desconfortos, e a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais.

Com isso, o estudo da ergonomia passa ser de grande interesse, uma vez que se trata de um conjunto de ciências e tecnologias que procuram a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, buscando adaptar as condições de trabalho às características do homem.

Dentro deste contexto ainda é importante mencionar que as exigências dos mercados consumidores, principalmente o Europeu, no que diz respeito ao bem estar animal, a proteção ambiental e também as condições do trabalho humano, estão passando a ser fatores ligados a barreira para a comercialização de produtos de origem animal. Assim, torna-se fundamental que já ocorra uma atenção das empresas comercializadoras de carnes em relação a esses fatores a fim de garantir uma melhor aceitação dos seus produtos no mercado mundial. Porém, poucas informações encontram-se disponíveis sobre a maneira com que os trabalhadores vêm desenvolvendo suas atividades nessa cadeia produtiva, que abrange desde a criação e terminação do suíno até o seu processamento nas empresas frigoríficas.

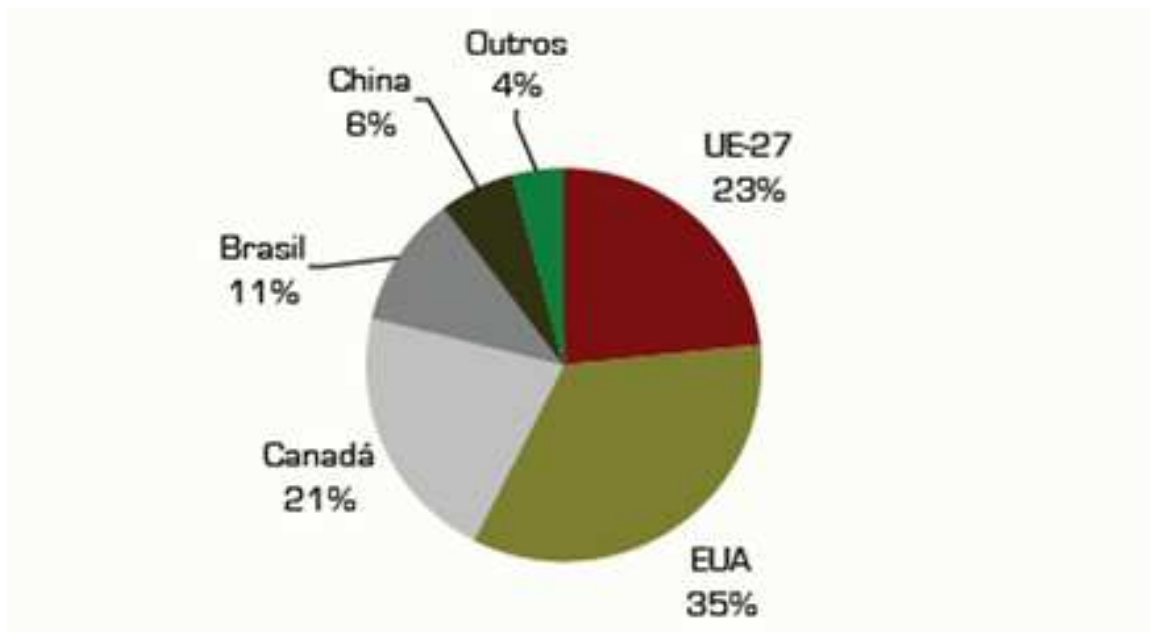
Deste modo, objetivou-se com este trabalho realizar, em um caso específico de uma indústria frigorífica de suínos típica do Brasil, uma análise ergonômica do trabalho, onde após realizar um diagnóstico do perfil dos trabalhadores da empresa, buscou-se avaliar a carga física de trabalho, os fatores ambientais (térmico, ruído e iluminação), finalizando com uma análise biomecânica e postural. Procurou-se então avaliar o reflexo desses fatores ergonômicos e das características ambientais na saúde e segurança dos trabalhadores nos principais setores (Recepção de suínos, abate, desossa, embalagens, cortes especiais e expedição) da empresa, e ainda desenvolver propostas que minimizem e/ou eliminem os riscos diagnosticados, quando necessário, levando em consideração a aplicação das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Suinocultura**

O sistema de criação de suínos em confinamento tem proporcionado aumento da produtividade no setor e contribuído com a expansão da atividade suinícolas no país. Esse sistema de produção intensivo atual de suínos somente foi possível, de acordo com Tinôco et al. (2007) devido aos avanços tecnológicos em manejo, nutrição, genética e controle ambiental, que possibilitaram melhor rendimento em todo o processo produtivo. Um desafio na suinocultura brasileira é assegurar aos animais bem-estar e conforto térmico e garantir a preservação ambiental, aspectos estes cada vez mais valorizados principalmente pelo consumidor europeu, além do aumento da produtividade.

A carne suína é a fonte de proteína animal mais consumida no mundo, atualmente com a produção de 100 milhões de toneladas, das quais aproximadamente 50% é produzida na China, e o restante na União Européia (UE), nos Estados Unidos (EUA) e no Brasil, o quarto maior produtor e exportador, com 3% da produção, 11% das exportações (Figura 1) e crescente inserção internacional.

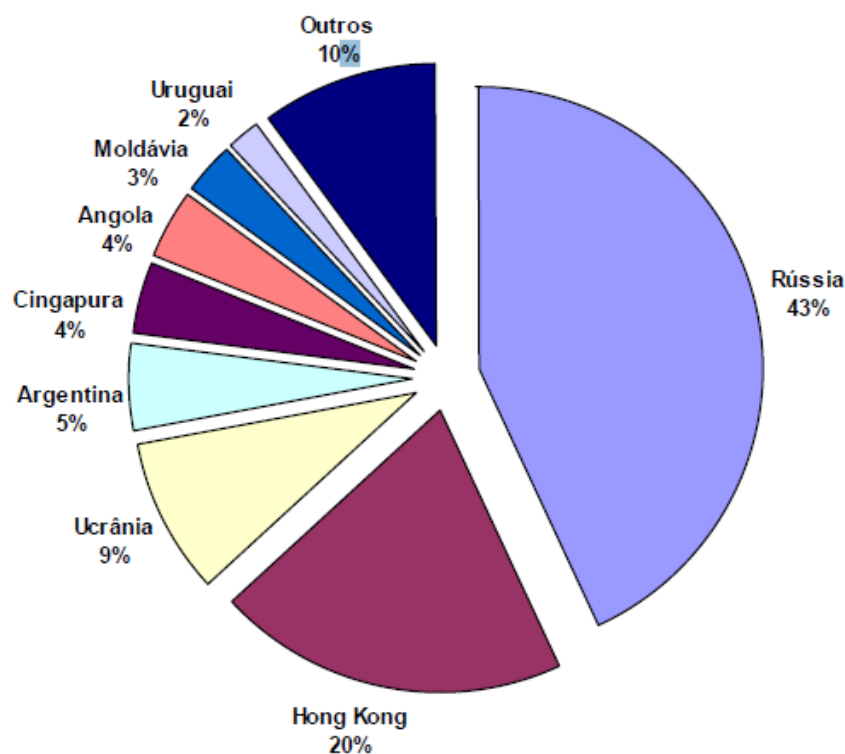


Fonte: Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora da Carne Suína – ABIPECS (2009).

Figura 1 - Principais países exportadores de carne suína e participação no mercado no ano de 2009.

Apesar de já se posicionar entre os principais exportadores mundiais de carne suína (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO, 2005, citado por COSER et al., 2009), o Brasil ainda possui uma clientela internacional bastante concentrada, predominando o mercado russo (Figura 2) e ausência dos demais grandes compradores mundiais de carne suína, em especial aqueles considerados mais exigentes no que diz respeito aos aspectos sanitários, contudo também são os que pagam os melhores preços.

Machado (2001) comenta que com a globalização dos mercados a partir da década de 90 os países desenvolvidos, de forma especial aqueles que integram a União Européia, desenvolveram estratégias a fim de garantir mercados a seus produtos agrícolas, das quais a segurança alimentar é parte integrante. A Europa pôde compreender de modo antecipado que devido aos altos custos de seus produtos somente seria competitiva na produção de alimentos através de estratégias de diferenciação que se evitasse a entrada de produtos provenientes de outros países.



Fonte: ABIPECS (2009).

Figura 2 - Principais clientes da carne suína brasileira em 2008 (% volume).

Na medida em que há uma reflexão sobre as alternativas estratégicas, levando em conta as oportunidades que se abrem do ponto de vista da segurança alimentar, conclui-se que a suinocultura brasileira possui potencial para se estabelecer no mercado mundial como uma grande fornecedora de carne com padrões de alto nível de qualidade.

Assim, a rastreabilidade pode segundo Naas (2001) ser definida como sendo uma maneira de acompanhar o animal e registrar todos os eventos desde o momento de seu nascimento até seu abate. Esses dados sequentemente são associados a datas e partes da carcaça. Assim, torna-se possível, quando houver a necessidade de se saber algo quanto a um corte especial comercializado com um determinado estabelecimento, com a rastreabilidade a remontagem até a sua origem e esclarecer qualquer dúvida.

Considerando que a identificação do produto final é um dos objetivos do processo de rastreabilidade, ela também pode ser utilizada para garantir ao consumidor (NAAS, 2001):

- Bem-estar e a saúde do rebanho;
- Bem-estar e a saúde dos trabalhadores;
- A boa alimentação do rebanho;
- O não-uso de antibióticos;
- O não-uso de hormônios de crescimento;
- A boa gestão dos resíduos - ambiente seguro.

De acordo com Montzey (2001), tanto as redes de distribuição quanto consumidores querem obter garantias de três pontos importantes: a origem do produto, quem o produz e como ele é produzido. Mas acrescenta que, mesmo a rastreabilidade certificando a origem dos animais, o item mais importante é garantia de que boas práticas foram implementadas na granja, na alimentação animal e no processamento. Por este motivo a rastreabilidade é sempre um dos pontos mais importantes das diretrizes de qualidade que embasam a certificação.

No que diz respeito ao processamento observa-se que grandes mudanças e inovações têm marcado a indústria frigorífica nos últimos anos, mas o principal fato que segundo Lopes et al. (2003) têm motivado o avanço do Brasil nesse setor é a existência de um sistema produtivo realmente eficiente, que se origina na produção de grãos, passando pela sua transformação em ração animal, e posteriormente pela carne e seu processamento, se expandindo até sua distribuição como produto acabado nos mercados mundial, conforme mostra a Figura 3. Assim, para manter esse mercado, conquistar outros novos e prosseguir com seu crescimento torna-se essencial controlar o custo da produção.

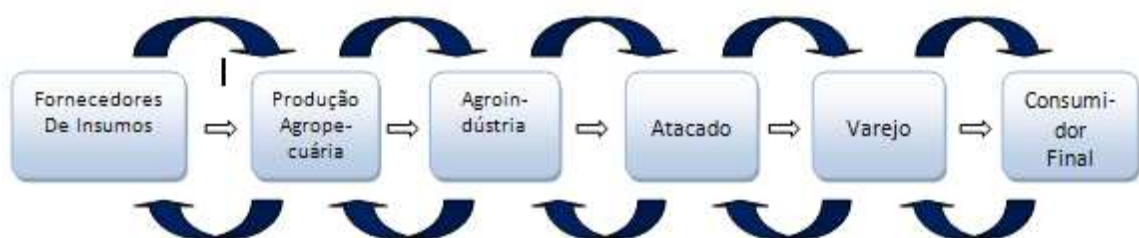
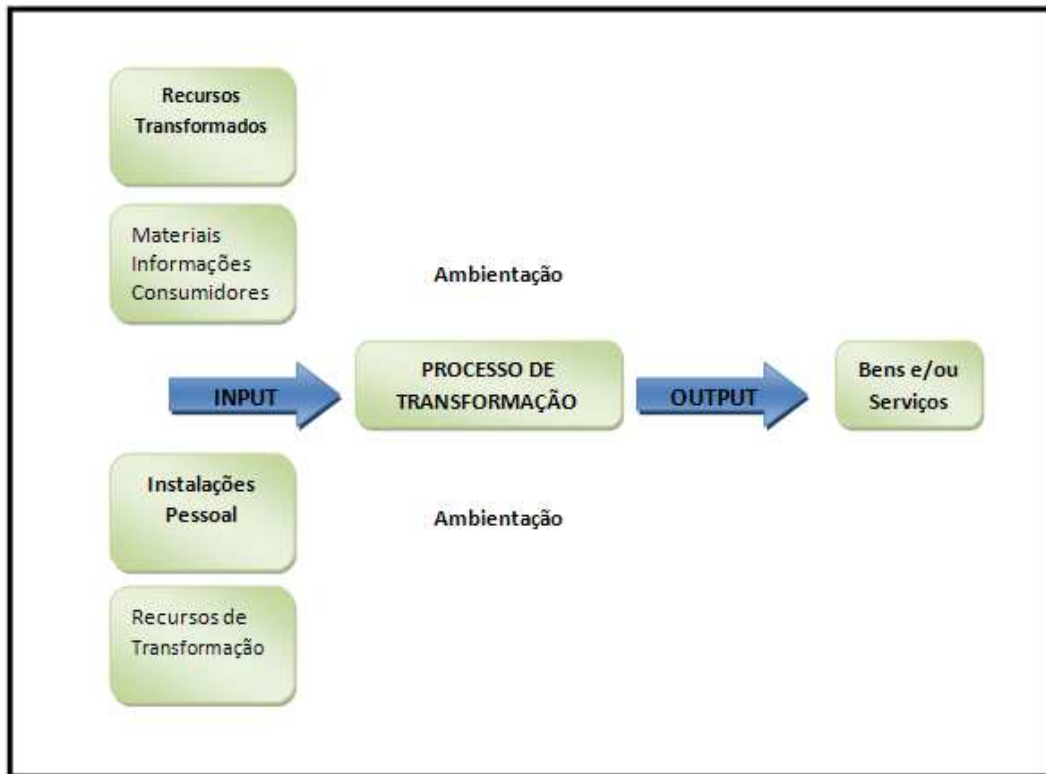


Figura 3 - Modelo de um sistema agroindustrial.

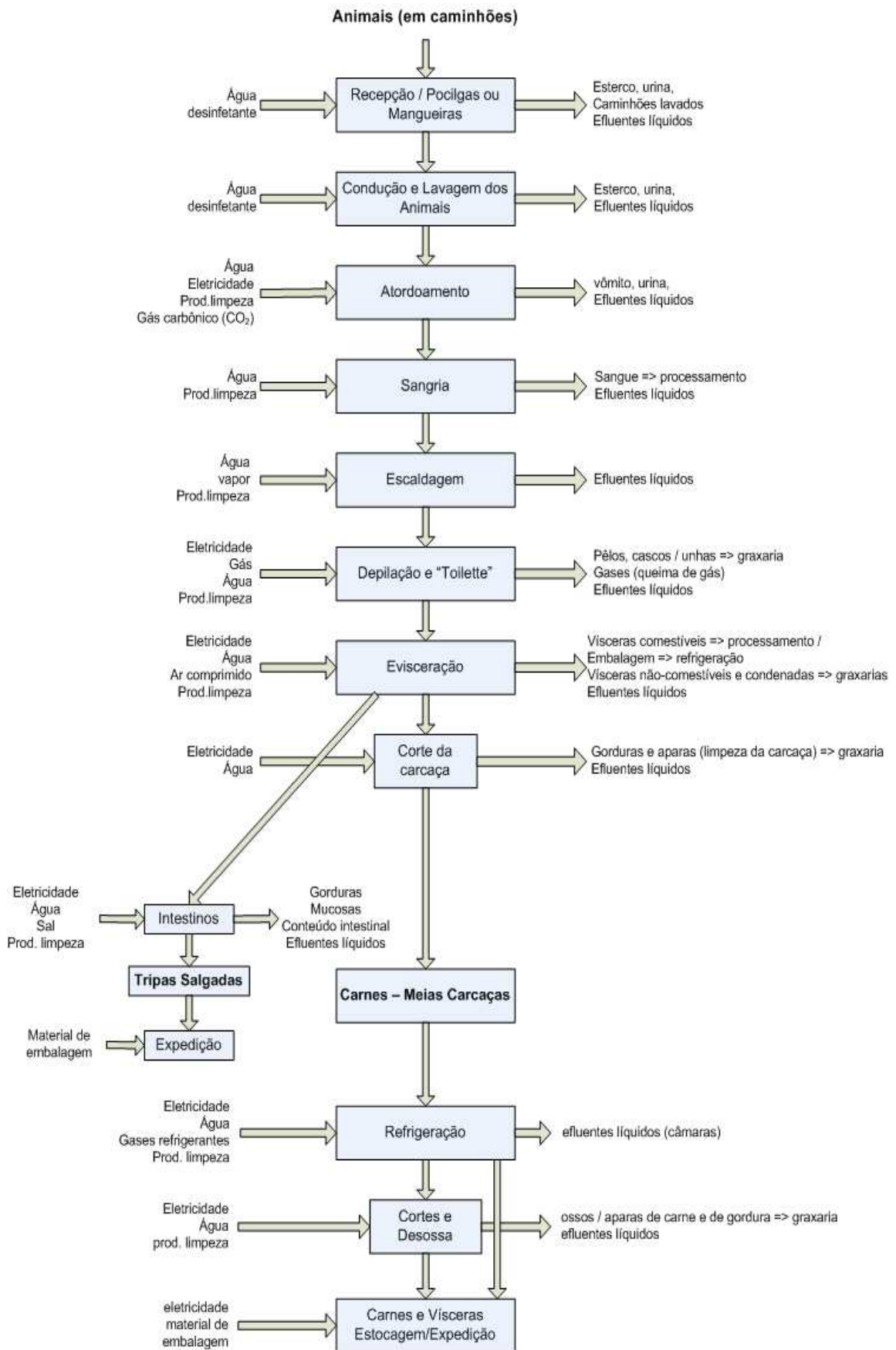
De modo genérico o processo de produção em uma indústria frigorífica pode ser representada pelo modelo mostrado na Figura 4, proposto por Slack et al. (2009).



Fonte: Slack (2009).

Figura 4 - Representação genérica do processo de produção de uma indústria frigorífica.

Entre os recursos de entrada (*input*) além do próprio animal que será abatido estão as instalações, os equipamentos e a mão de obra (trabalhadores). O processo de transformação no frigorífico pode ser entendido como todas as etapas que se encontram entre a matéria-prima e o produto acabado. Já os recursos de saída (*output*) nesse caso são os próprios produtos acabados. Na Figura 5 é apresentado o fluxograma básico que contempla grande parte das etapas do processamento da carne suína.



Fonte: Adaptado de Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP, 2006.

Figura 5 – Fluxograma básico do abate de suínos.

Assim, segurança, saúde e ergonomia são elementos que não podem deixar de ser considerados no dia-a-dia do trabalhador na produção animal, pois vão permitir que as atividades sejam realizadas de maneira mais segura e confortável para os trabalhadores, ao mesmo tempo em que produtiva, interferindo em grande parte no resultado econômico do sistema, uma vez que representam um elevado percentual do custo de produção.

## 2.2. Ergonomia

Nesta busca por um ambiente confortável e saudável ao trabalhador um fator que merece ser destacado são as condições ergonômicas do ambiente de trabalho.

A Associação Internacional de Ergonomia - IEA (*International Ergonomics Association*) adotou após uma discussão internacional, que levou dois anos de acordo com Falzon (2007, citado por GEMMA, 2008), a definição que se segue, a qual além de mencionar as atividades dos ergonomistas, também aborda as próprias áreas de especialização da ergonomia:

*A **ergonomia** (ou Human Factors) é a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e os outros componentes de um sistema, e a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global dos sistemas. Os profissionais que praticam a ergonomia, os ergonomistas, contribuem para a planificação, concepção e avaliação das tarefas, empregos, produtos, organizações, meios ambientes e sistemas, tendo em vista torná-los compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas (ABERGO, 2007, APERGO, 2007, FALZON, 2007 e International Ergonomics Association - IEA, 2007, citados por GEMMA, 2008).*

A ergonomia desenvolveu-se quando pela primeira vez houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas durante a Segunda Guerra Mundial. Assim, o trabalho conjunto de psicólogos, fisiologistas, antropólogos, médicos e engenheiros buscaram resolver os problemas provocados pela operação de equipamentos militares complexos. Como os resultados deste esforço interdisciplinar foram bastante positivos eles foram aproveitados pela indústria, no pós-guerra (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

De acordo com Lida (2005), a ergonomia pode ser abordada em ergonomia física (estuda os aspectos ligados à postura do trabalho, manuseio

de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esquelético relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador) em ergonomia cognitiva (estuda os aspectos ligados à carga mental, tomada de decisões, interação ser humano-computador, estresse e treinamento) e ergonomia organizacional (estuda aspectos ligados a comunicações, projeto do trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade). Todas essas abordagens da ergonomia possuem como foco principal a segurança e o bem-estar dos trabalhadores dentro de sua interação com os sistemas produtivos.

Jafray e O'Neill (2000), ao mostrarem alguns exemplos dos benefícios obtidos pela ergonomia nos países em desenvolvimento industrial (PDI), reforçam sua importância para o desenvolvimento rural, através da organização do trabalho, de projetos de ferramentas e equipamentos apropriados às atividades agrícolas, bem como do planejamento dos postos de trabalho. Também no que diz respeito ao *design* de ferramentas e equipamentos a ergonomia pode ser importante em termos de produtividade, conforto e ainda contribuir de modo indireto com a diminuição dos custos de operação.

A ergonomia é uma área do conhecimento capaz de fornecer elementos que colaboram na avaliação dos riscos relacionados a certas atividades de trabalho. Durante a realização de suas atividades diárias, o trabalhador agrícola permanece sujeito a uma série de riscos químicos (agrotóxicos, combustíveis, materiais em suspensão no ar), de riscos físicos (ruído, vibração e temperaturas extremas), e riscos de acidentes com máquinas ou ferramentas manuais. Assim, ao fazer uso da ergonomia como uma ferramenta para análise do trabalho agrícola pode-se melhorar o entendimento deste trabalho e conseqüentemente adotar medidas corretivas e preventivas (GEMMA, 2008).

### **2.2.1. Análise ergonômica do trabalho**

Salerno (2000) comenta que análise ergonômica do trabalho centraliza seus objetivos, métodos e desenvolvimentos teóricos sobre a atividade de

trabalho desenvolvida de modo efetivo pelo homem, suas dificuldades físicas e, ou, cognitivas, e sobre as condições de trabalho encontradas nas empresas.

A realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) pela empresa é uma etapa fundamental no diagnóstico das condições laborais. Segundo Defani (2007) ela é elaborada e aplicada de acordo com as orientações da Norma Regulamentadora 17 (NR 17), que apesar dela não trazer, de maneira clara e objetiva, um roteiro de análise ergonômica a ser seguido, ela apresenta tópicos que devem ser considerados quando da formulação e da aplicação da AET. Defani (2007) ressalta que alguns requisitos como levantamento, transporte e descarga individual de materiais, equipamentos dos postos de trabalho, mobiliário dos postos de trabalho e as condições ambientais de trabalho são considerados básicos e merecedores de estudo na formulação e no desenvolvimento de uma AET.

A análise ergonômica do trabalho (AET) é segundo Lida (2005) considerada um método em ergonomia que busca analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real no ambiente de trabalho, sendo, portanto um exemplo de ergonomia de correção. Ela é constituída de 5 cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico; e recomendações (GUÉRIN et al., 2001, citados por IIDA, 2005).

A construção da análise ergonômica propriamente dita acontece mediante sua relação a uma hipótese que será base para o detalhamento da atividade dos trabalhadores em questão. Essa hipótese (ou hipóteses) é, em princípio, derivada de uma fase de "análise de demanda", na qual se busca especificar quais os objetivos a serem alcançados de acordo com a solicitação do cliente da análise (SALERNO, 2000).

Na a análise dos processos técnicos e das tarefas dos sistemas de trabalho escolhidos para um estudo mais detalhado pode haver a eleição de determinadas categorias observáveis da atividade passíveis de mensuração e registro, como esforço físico, posturas corporais, deslocamentos, coleta e tratamento de informações, tomadas de decisão, estratégias individuais e coletivas de trabalho que se mostram importantes no alcance dos objetivos do trabalho em questão (GEMMA, 2008).

### **2.2.1.1. Biomecânica**

A biomecânica é um item da ergonomia que se preocupa com as interações entre o trabalho e o homem, do ponto de vista dos movimentos musculoesqueléticos envolvidos e das suas conseqüências. Leva em consideração basicamente, a questão das posturas corporais no trabalho e aplicação de forças envolvidas (IIDA, 2005). As atividades desenvolvidas nos frigoríficos exigem diferentes posturas dos trabalhadores associadas a pesos diversos que podem trazer prejuízos a sua saúde.

A coluna vertebral merece destaque dentro do estudo da biomecânica, pois seus transtornos constituem numa das maiores causas de afastamento prolongado do trabalho e de sofrimento humano. Couto (1996) comenta que a dor causada por esses transtornos é forte e incapacitante, uma vez que tende a piorar com os mínimos movimentos executados pela pessoa.

De acordo com Couto (1996) entre todas as articulações da coluna vertebral a de maior mobilidade e também a mais instável é a que existe entre a 5ª vértebra lombar e o osso sacro, chamada junção lombossacra ou L5-S1. Ela é considerada um dos pontos mais importantes da coluna vertebral, pois é o ponto de apoio da maioria dos movimentos do tronco sobre os membros inferiores. Quando comparadas à L5-S1 as demais articulações são relativamente imóveis.

As leis da física são aplicadas ao corpo humano no estudo da Biomecânica, a partir da qual se podem estimar durante um movimento ou uma postura as tensões que ocorrem nos músculos e articulações. Ao se assumir uma postura ou efetuar um movimento, as articulações devem ser conservadas tanto quanto possível na sua posição neutra, cuja posição se tem os músculos e ligamentos, que se estendem entre as articulações, tensionados de maneira mínima. Também quando as articulações estão na posição neutra, os músculos são capazes de liberar a força máxima (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Segundo Dul e Weerdmeester (2004) os principais princípios da biomecânica para a ergonomia podem ser sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Princípio de biomecânica em geral

Princípios de biomecânica	Ergonomia
As articulações devem ocupar uma posição neutra	As articulações devem ser mantidas, o máximo de tempo na posição neutra, evitando que os músculos e os ligamentos sejam esticados, ou tencionados ao mínimo.
Conserve os pesos próximos ao corpo	Quanto mais os pesos estiverem afastados do corpo, mais os braços serão tencionados e o corpo penderá para frente.
Evite curvar-se para frente	Deve-se evitar por períodos prolongados que o corpo fique prolongado para frente. Há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição
Evite inclinar a cabeça	Quando a cabeça de um adulto inclina mais de 30° para frente, os músculos do pescoço são tencionados para manter essa postura, provocando dores na nuca e nos ombros.
Evite torções do tronco	Posturas torcidas do tronco causam tensões indesejáveis nas vértebras.
Evite movimentos bruscos que produzem picos de tensão	Movimentos bruscos podem produzir alta tensão, de curta duração. Os levantamentos de cargas devem ser gradualmente, após pré-aquecimento da musculatura.
Altere posturas e movimentos	Nenhuma postura ou ritmo repetitivo deve ser mantido por um longo período, pois estes são muito fatigantes, podendo causar lesões nos músculos a articulações.
Restrinja a duração do esforço muscular contínuo	O resultado de uma postura prolongada ou de movimentos repetitivos provoca fadigas musculares localizadas, resultando em desconforto e queda de desempenho.
Previna a exaustão muscular	A exaustão deve se evitada, pois quando ela ocorre, há um tempo de recuperação da musculatura.
Pausas curtas e frequentes são melhores	A fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho.

Fonte: Dul e Weerdmeester (2004).

### **2.2.1.2. Análise postural**

lida (2005) comenta que postura é o estudo do posicionamento relacionado às partes do corpo como cabeça, tronco e membros. Acrescenta também que a boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse.

Muitas vezes o trabalhador no desempenho de suas tarefas assume posturas consideradas inadequadas devido a projeto deficiente de máquinas, equipamentos, postos de trabalho e também, às exigências da tarefa. lida (2005) relata três situações principais nas quais a má postura pode acarretar graves conseqüências:

- Trabalhos estáticos que envolvem uma postura parada por longos períodos;
- Trabalhos que exigem muita força; e
- Trabalhos que exigem posturas desfavoráveis, como o tronco inclinado e torcido.

Moro (2000) comenta que essas posturas no ambiente de trabalho podem produzir cargas e torques capazes de manter a saúde do sistema músculo esquelético dos trabalhadores, ou podem ser excessivas ou até mesmo insuficientes provocando distúrbios nesse sistema. Assim as técnicas ergonômicas buscam adotar as posturas neutras, situações onde ocorre menor carga possível sobre as articulações e segmentos músculos-esqueléticos, reduzindo a fadiga dos trabalhadores. Para Takeda (2010), o foco da ergonomia é o ser humano que trabalha. Assim, a visão mais adequada não deve partir de componentes do posto do trabalho, mas do corpo humano.

Na Tabela 2 é possível verificar a localização de dores no corpo, devido a posturas inadequadas.

Diversas pesquisas cujo foco é a ergonomia dão atenção para a postura mais correta, entretanto, o principal problema no ambiente de trabalho não é a postura em si, mas sim o tempo em que ela é mantida na mesma posição (MORO, 2000).

lida (2005) ressalta que uma simples observação visual é insuficiente para a análise detalhada dessas posturas, surgindo a necessidade de empregar técnicas especiais de registro e análise dessas posturas.

Tabela 2 – Localização das dores no corpo, provocadas por posturas inadequadas

Postura inadequada	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neurais	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Fonte: Iida (2005).

Um sistema prático utilizado para esses registros é o OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*). Esse método foi desenvolvido pelo grupo siderúrgico Finlandês denominado OVAKO Oy, em meados dos anos 70 (JUNIOR, 2006). Ele permite analisar os dados posturais para catalogar posturas combinadas entre as costas, braços, pernas, forças exercidas e ainda determinar o efeito combinado dessa combinação sobre o sistema musculoesquelético.

Junior (2006) comenta sobre o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) que também consiste num método de avaliação rápida dos danos potenciais aos membros superiores, em função da postura adotada.

Outro método também utilizado é o REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), derivado dos dois primeiros, porém de acordo com Junior (2006) sua validação ainda necessita de maiores estudos.

### 2.2.1.3. Carga física de trabalho

Sendo um dos itens estudados pela ergonomia, a carga de trabalho é considerada uma questão de grande importância para a maioria dos trabalhadores, inclusive para aqueles que atuam em setores modernos e com esforços físicos menores (IIDA, 2005). Em estudos ergonômicos, índices

fisiológicos são medidos a fim de determinar o limite de atividade física que o indivíduo pode exercer. Assim, é possível reorganizar o trabalho, determinando a melhor forma de executá-lo, sua duração ótima e a frequência ideal de pausas orientadas (COUTO, 1996).

De acordo com Alves (2004), a frequência cardíaca é considerada um bom indicador da carga de trabalho. A realização de sua medição, geralmente expressa em batidas por minuto (bpm) se dá pela palpação de artérias e do uso de medidores eletrônicos de frequência cardíaca.

O cálculo do limite de carga máxima no trabalho pode ser feito com base na frequência cardíaca do trabalho (FCT) ou na carga cardiovascular (CCV). O limite de aumento da frequência cardíaca durante a realização do trabalho, aceitável para um desempenho contínuo, é de 35 bpm (batimentos por minuto) para homens e de 30 bpm (batimentos por minuto) para as mulheres, o que quer dizer que este limite é alcançado quando a frequência cardíaca de trabalho estiver 35 ou 30 bpm acima daquela quando em situação de repouso (GRANDJEAN, 1998).

De acordo com Apud (1989), a carga cardiovascular corresponde à porcentagem da frequência cardíaca do trabalho (FCT), em relação à frequência cardíaca máxima utilizável (FCM), não devendo ultrapassar 40% da frequência cardíaca do trabalho.

#### **2.2.1.4. Fatores ambientais**

##### *Ambiente térmico*

Dois conceitos entre os mais conhecidos relacionados ao conforto térmico são citados por Rivero (1986): O primeiro, de caráter mais subjetivo, diz que o conforto de uma pessoa é a condição de sua mente quando expressa satisfação com o ambiente térmico. O segundo, mais fisiológico, menciona que o conforto do ser humano é alcançado quando as condições ambientais permitem que o sistema termorregulador esteja em estado de mínima tensão.

O conforto térmico não deve ser confundido com balanço térmico, pois esse é um fator essencial ao conforto, entretanto, também pode ser alcançado em condições de desconforto pela ativação dos mecanismos termorreguladores (GIVONI, 1969).

Assim, o calor produzido pelo organismo do homem somado ao calor ganho do ambiente seja igual ao calor por ele perdido através dos processos de transmissão de calor (radiação, convecção, condução e evaporação) e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas.

Rivero (1986) comenta que se o balanço térmico em um determinado ambiente for diferente de zero o organismo coloca em ação seus mecanismos termorreguladores. Isso significa que a condição inicial do conforto térmico é a de que o balanço térmico seja nulo, isto é, igual a zero. Tem-se então a equação:

$$BT = G - T \pm CD \pm CV \pm R \pm E \quad (1)$$

em que BT é balanço térmico resultante,  $W/m^2$ ; G, energia gerada pelo próprio corpo,  $W/m^2$ ; T, trabalho externo realizado (neste caso supõe-se a transferência de energia a outros sistemas),  $W/m^2$ ; CD, energia perdida ou ganha por condução,  $W/m^2$ ; CV, energia perdida ou ganha por convecção,  $W/m^2$ ; R, energia perdida ou ganha por radiação,  $W/m^2$ ; E, energia perdida por evaporação ou ganha por condensação (essa ocorre quando o meio possui uma temperatura superior à do indivíduo, além de uma alta umidade relativa),  $W/m^2$ .

O homem pertence ao grupo dos animais homeotermos, ou seja, ao grupo dos animais cuja temperatura interna do corpo deve manter-se constante. A temperatura do organismo humano é mantida sensivelmente constante em torno de  $37^{\circ}C$ , com limites muito estreitos, entre  $36,1$  e  $37,2^{\circ}C$ , de acordo com Frota e Shiffer (2001). Porém ela diminui em direção à superfície do corpo, variando entre  $34^{\circ}C$  na cabeça e  $27^{\circ}C$  nos pés. Conseqüências fatais seriam alcançadas no caso dessa temperatura ultrapassar a  $42^{\circ}C$  e ser inferior a  $32^{\circ}C$ . Devido a esses limites tão estreitos o organismo torna-se consideravelmente sensível às condições termicamente hostis do meio circundante (RIVERO, 1986).

Quando em situação de calor, a manutenção da temperatura do corpo de aproximadamente  $37^{\circ}C$  não for garantida pela sudorese e pela vasodilatação periférica poderá haver graves conseqüências para o organismo,

como a desidratação, desmaios, câimbras de calor e choque térmico (SALIBA, 2000, citado por GOSLING; ARAÚJO, 2008).

Em contraste com a consistência da temperatura interna do corpo, a temperatura dos tecidos perimetrais pode variar significativamente, de 15 a 42°C e evidentemente, para períodos limitados de tempo, sem consequências danosas ao organismo.

A associação de condições ambientais desfavoráveis a um trabalho físico mais pesado pode proporcionar um desequilíbrio térmico com uma elevação da temperatura corporal. De acordo com Lida (2003), temperaturas de até 39,5°C podem ser suportadas por períodos curtos de tempo. Para temperaturas maiores pode haver alterações no sistema nervoso central, e se chegar a 41°C há o colapso do sistema regulador, momento em que vários tecidos do organismo, de modo particular o cérebro, sofrem irreversíveis alterações, e por fim quando a temperatura corporal atinge os 42°C a morte torna-se inevitável.

Segundo Frota e Shiffer (2001), cerca de 20% da energia adquirida pelo metabolismo humano é transformada em potencialidade de trabalho. A outra parcela de 80% restante se transforma em calor, o qual deverá ser dissipado para a manutenção do equilíbrio do organismo. Assim, quando se olha pelo lado termodinâmico o organismo humano possui um rendimento muito baixo.

Rivero (1986) comenta que diversos fatores interferem na produção de calor pelo homem, tais como o sexo, a idade, o grau de aclimação ao meio, mas principalmente a atividade realizada.

Rivero (1986) comenta que apesar de ainda haver discrepâncias no que diz respeito às condições precisas do conforto, uma vez que são muitas as variáveis interferentes, ainda é possível indicar algumas:

- Não deve haver uma diferença térmica entre a temperatura do ar e a TMR (temperatura média radiante) maior que 6°C;
- A umidade relativa do ar compreendida entre 30% e 60%;
- A velocidade do ar deve ser menor que 0,5m/s;
- As temperaturas superficiais dos corpos que rodeiam o indivíduo não serem muito diferentes entre si.

É importante ainda mencionar que de acordo com Rivero (1986) a sensibilidade térmica do homem não é considerada global, ou seja, cada uma das partes de seu corpo intervém no problema. A sensação térmica é dependente da temperatura ambiente, da umidade e velocidade do vento. Como esses mecanismos influenciam na evaporação, suas diferentes combinações podem produzir a mesma sensação térmica.

De acordo com Lida (2005), a zona de conforto referente ao organismo adaptado ao calor está delimitada entre as temperaturas efetivas de 20 a 24°C, com uma velocidade de ar de aproximadamente 0,2 m/s e uma umidade relativa variando de 40 a 80%. As diferenças de temperatura (gradiente térmico) não devem superar a 4°C dentro de um mesmo ambiente. Essa zona de conforto durante o inverno em países temperados, como o organismo se acha adaptado ao frio, situa-se entre 18° e 22°C para a mesma taxa de umidade e velocidade do vento.

Já a Norma Regulamentadora NR 17 (1978) recomenda em locais onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes as seguintes condições de conforto:

- Índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C;
- Velocidade do ar não superior a 0,75 m/s;
- Umidade relativa do ar não superior a 40%.

Nos frigoríficos há uma prevaência de baixas temperaturas em diversos setores, que trazem efeitos danosos à saúde do trabalhador tais como: enregelamento dos membros provocado pela má circulação do sangue; úlcera; lesões decorrentes da necrose dos tecidos que ficam expostos; diminuição das habilidades motoras, tais como destreza e força e da capacidade de pensar e julgar; tremores, alucinações e a inconsciência. Cabe destacar os principais riscos envolvendo a exposição ao frio de acordo com Soares (2004):

1. Resfriamento – a hipotermia pode ocorrer quando a temperatura ambiente fica inferior a 10°C, e é favorecido por chuvas, ventos e proteção inadequada;
2. Predisposição para acidentes – por causa da perda da habilidade manual. De acordo com Soares (2004) é comprovado um maior número de acidentes de trabalho quando realizados em ambientes com temperatura igual ou

inferior a 15°C devido à redução da sensibilidade dos dedos e flexibilidade das juntas;

3. Predisposição para doenças de vias respiratórias – segundo Soares (2004) isso acontece devido a uma situação transitória de menos resistência orgânica onde as vias respiratórias do indivíduo se esfriam e favorecem a patogenização de germes comensais. Essa mesma autora comenta que o coração pára de bater a temperatura corporal de 18°C;
4. Agravamento de doenças reumáticas;
5. Agravamento de doenças vasculares periféricas pré-existentes. O enregelamento é o resultado de lesão local do tecido, geralmente na pele e nos músculos das mãos e dos pés, devido ao fato do corpo os manter frios a fim de poupar calor para o resto do organismo. O enregelamento é muitas vezes de caráter irreversível, e a amputação é, às vezes, a única solução. Poderá haver dores nas articulações mesmo anos depois da lesão.

**Temperatura efetiva** – é aquela na qual a sensação térmica produzida equivale a uma temperatura medida com o ar saturado, ou seja, 100% de umidade relativa, e sem ventos. Ela equivale então a todas as outras combinações de temperatura ambiental, velocidade e umidade relativa do ar, que geram a mesma sensação térmica (IIDA, 2005).

Iida (2005) comenta ainda que na prática a medida da umidade relativa é substituída pela medida de duas temperaturas, uma com o bulbo seco e a outra com o bulbo úmido, a qual se consegue envolvendo-se o bulbo do termômetro com um chumaço de algodão molhado. É importante ressaltar que no caso onde a radiação for intensa, é necessário substituir o termômetro seco por outro chamado termômetro de globo, cujo bulbo se encontra envolvido por uma bola de metal enegrecida, uma vez que a temperatura efetiva medida pelo método dos dois termômetros não considera o efeito da radiação. Assim, a temperatura efetiva obtida desta forma passa ser chamada de temperatura efetiva corrigida.

Os mecanismos termorreguladores se manifestam tanto em alta quanto em baixa temperatura. Em situação de calor, quando a alta temperatura do meio dificulta a eliminação do calor, ocorre uma vasodilatação que significa um aumento do volume do sangue e uma aceleração do ritmo cardíaco. Deste modo o organismo busca elevar sua temperatura superficial e assim acelerar

as perdas de calor através da convecção. Há também uma elevação da transpiração que se torna perceptível.

Já no frio ocorrem fenômenos contrários: inicia-se uma vasoconstrição, ou seja, há uma diminuição no volume sanguíneo, do ritmo cardíaco e a evaporação, fazendo as peles tornarem mais pálidas. Após estes fenômenos também manifesta a chamada “pele arrepiada”, quando se eriçam os pêlos da pele para que se reduza velocidade do ar e assim diminua a perda calórica por convecção. Se há uma continuação do resfriamento no ambiente, então o organismo começa a tiritar pra que haja uma atividade muscular involuntária obrigando o organismo a gerar calor (RIVERO, 1986).

Abaixo de 15°C há uma redução na concentração e uma diminuição das capacidades de pensar e julgar. Nessas condições também o controle muscular é afetado, o que diminui determinadas habilidades motoras como a força e a destreza. Quando o frio já afeta todo o corpo surgem os tremores que prejudica o desempenho de modo geral (IIDA, 2003).

Também no caso do trabalho realizado sob intenso frio há uma adaptação do organismo às condições do meio, e neste caso, as mulheres e pessoas obesas como possuem camadas isolantes de gordura, sob a pele, podem possuir vantagem.

De acordo com Givoni (1969), a regulação do fluxo sanguíneo é o primeiro mecanismo fisiológico ativado no organismo humano a fim de ajustar a taxa de perda calórica às variações térmicas do ambiente externo, que ocorre na camada periférica (subcutânea) do corpo. Este mecanismo é chamado de regulação vasomotora.

Para ele uma alta taxa do fluxo sanguíneo na camada subcutânea traz alguns ajustes compensatórios na circulação. Esses ajustes incluem:

- Uma redução no fluxo sanguíneo de órgãos internos, tais como os rins;
- Um aumento no volume do sangue circulante, que ocorre durante a exposição ao calor (Esse ajuste se torna possível devido à utilização de reservas de sangue para aumentar ou diminuir esse volume de acordo com as condições ambientais e a atividade desenvolvida).

O aumento do fluxo sanguíneo através da pele é acompanhado por um aumento na circulação sanguínea global, que se reflete em uma pulsação mais elevada. Assim, essa elevação na pulsação é causada tanto pelo aumento do

calor responsável pelas condições de estresse térmico quanto pelo aumento taxa metabólica, a qual indica a demanda no sistema circulatório imposta pela carga de trabalho e calor (GIVONI, 1969).

Segundo Givoni (1969), a pulsação é um dos índices usados para avaliar a ação combinada dos efeitos provocados pelo estresse térmico e pela sobrecarga de trabalho. Para condições confortáveis, nas quais o corpo humano se encontra em repouso a pulsação cardíaca é de aproximadamente 60 a 70 batimentos por minuto; em média a taxa de crescimento dessa pulsação no homem, quando em repouso, gira em torno de 7 a 8 batimentos a cada minuto para cada aumento de 10°C na temperatura ambiente.

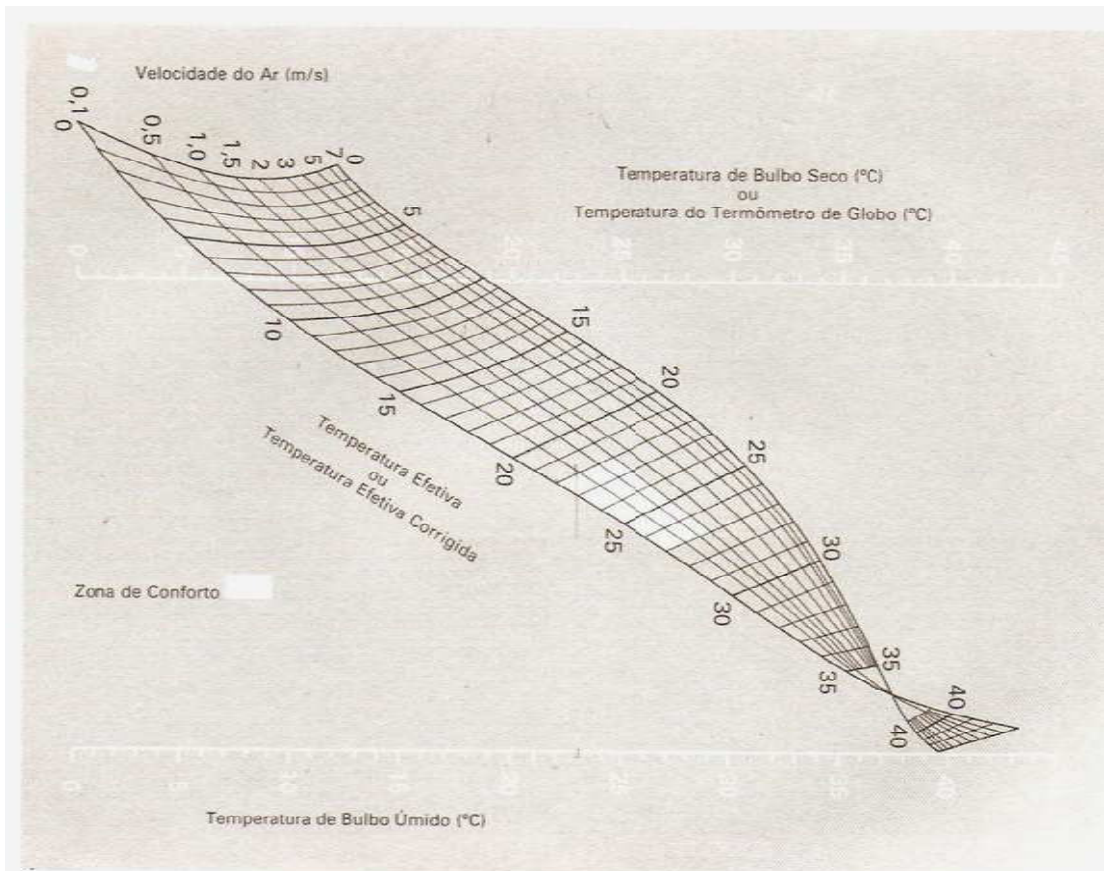
Quando em condições de trabalho, essa pulsação reflete o estresse ambiental e metabólico no homem, e também serve como um critério para a fixação dos limites permitidos para a carga de trabalho ou de sua duração na situação de estresse térmico.

Diversos índices são utilizados na avaliação da exposição ao calor, dentre os quais se destacam o Índice de Sobrecarga Térmica, Índice de Temperatura Efetiva, Índice de Temperatura Efetiva Corrigida, Índice do Termômetro de Globo Úmido, Índice de Bulbo Úmido e o Termômetro de Globo (IBUTG). A Norma Regulamentadora NR 15, em seu anexo 3 da portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, indica uso do IBUTG para avaliação da exposição ao calor.

**Índice de temperatura efetiva** – a temperatura efetiva, de Yaglow e Houghten, de 1923, foi de acordo com Frota e Shiffer (2001) definida por meio da correlação entre as sensações de conforto (considerado, portanto um índice subjetivo) e as condições de umidade, temperatura e velocidade do ar, na tentativa de concluir sobre as condições de conforto térmico.

Em 1932, Vernon e Warner propuseram uma correção desse índice, sugerindo a substituição da temperatura seca do ar para a temperatura do termômetro de globo, para a base de cálculo, uma vez que a temperatura de radiação, quando superior ou inferior à temperatura seca do ar proporciona diferentes sensações de conforto. A Figura 6 apresenta através de um nomograma de Temperatura Efetiva a zona de conforto térmico para pessoas normalmente vestidas em situação de trabalho leve em regiões de climas

quentes, a qual foi adaptada por Koenigsberger et al. em 1977 (FROTA; SHIFFER, 2001).



Fonte: Koenigsberger (citado por FROTA; SCHIFFER, 2001).

Figura 6 – Nomograma de temperatura efetiva para pessoas normalmente vestidas em trabalho leve.

**Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG)** - funciona como um indicador, envolvendo tanto fatores causadores da sobrecarga térmica (metabolismo, calor radiante, alta temperatura, e alta umidade relativa do ar) como seus amenizadores (ventilação do ambiente, baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura) (GOSLING; ARAÚJO, 2008).

### *Ruído*

O ruído está presente em grande parte nas indústrias modernas, de modo especial na Indústria Alimentícia. Sua existência ocorre devido ao

movimento das máquinas e mecanismos da produção industrial. No caso específico do abatedouro existe ainda o ruído provocado pela emissão de som pelos animais.

O anexo 1 da legislação nacional na Portaria 3214/78 dentro da NR 15 (1978) define como ruído contínuo ou intermitente o que não seja ruído de impacto. Por outro lado o ruído de impacto é definido como o tipo de ruído que apresenta picos de energia acústica, sendo que cada pico deve durar menos de um segundo, e ocorrer a intervalos superiores a 1 segundo.

Outra definição para ruído, de acordo com Gosling e Araújo (2008), é fornecida pela norma ISSO (International Standard Organization, 1999), que o classifica como uma classe de sons, geralmente de natureza aleatória, em que não há definição clara da frequência de seus componentes.

De acordo com Lida (2005), diversos conceitos definem ruído, mas fisicamente ele pode ser considerado como uma complexa mistura de várias vibrações, medido em uma escala logarítmica, e uma unidade conhecida como decibel (dB).

Suas ações sobre o organismo humano, segundo Rodrigues (2004) podem ser agrupadas em:

- efeitos sobre o organismo de modo geral (perturbação da circulação sanguínea e desencadeamento de efeitos psicológicos, como o *stress*);
- efeitos sobre rendimento do trabalho (desatenção, fadiga, ocasionando prejuízos para qualidade do produto e ainda desperdício de tempo e material);
- a ocorrência de acidentes (causa indireta).

De acordo com Minette (1996), um trabalhador que aparentemente possua uma boa saúde, pode estar sendo vítima dos transtornos provocados pelo ruído. Devido à alta adaptabilidade do ser humano à ambientes adversos, pode ocorrer o desenvolvimento de um estado de fadiga e fuga de energia, sem que haja uma percepção por parte do trabalhador.

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (Pair) é aquela provocada pela exposição ao ruído por tempo prolongado. Configura-se como uma perda auditiva do tipo neurossensorial, quase sempre bilateral, irreversível da capacidade auditiva e progressiva com o tempo de exposição ao ruído (BRASIL, 2006).

A surdez é a consequência mais evidente do ruído. Ela possui caráter temporário ou reversível quando durante a jornada diária trabalho, o trabalhador se expõe a um elevado nível de ruído. Essa surdez desaparece pelo descanso diário do trabalhador. Entretanto, diversos fatores como a frequência, tempo de duração e intensidade dessa exposição podem contribuir para que esse descanso diário não seja capaz de recuperar a lesão e assim, através de um efeito cumulativo, essa surdez temporária adquire um caráter irreversível, ou seja, se transforma em surdez permanente.

Segundo Lida (2005), os ruídos são considerados a principal causa de reclamações sobre as condições ambientais. Ele comenta que apesar de ruídos até 90 dB não provocarem danos sérios aos órgãos auditivos, aqueles entre 70 e 90 dB já dificultam a conversação e a concentração, podendo provocar aumento dos erros e redução do desempenho. Deste modo, em ambientes de trabalho o ideal é conservar o nível de ruído ambiental abaixo de 70 dB.

De acordo com a NR 15 (1978) o ruído contínuo de 85 dB é considerado o máximo tolerável para uma exposição durante 8 horas de jornada diária de Trabalho (Tabela 3). Porém Lida (2005) relata que muitas normas estrangeiras (QUAIS) já fixam esse limite máximo em 80 dB.

Tabela 3 – Tempo máximo de exposição permissível ao ruído contínuo ou intermitente

Nível de ruído dB (A)	Exposição máxima permissível por dia
85	8 horas
90	4 horas
100	1 hora
105	30 min
110	15 min
115	7 min

Fonte: NR 15, Anexo 1 (Ministério do Trabalho, 1978).

## *Iluminação*

Atualmente o homem encontra-se, tanto no ambiente residencial quanto no profissional, rodeado por luzes e cores desenvolvidas artificialmente. Assim, um planejamento adequado de iluminação no ambiente de trabalho pode refletir um aumento no nível de satisfação do trabalhador, na melhoria da produtividade e uma redução do número de acidentes e da fadiga de trabalho.

A eficiência luminosa de uma determinada fonte de luz está relacionada à quantidade de radiação emitida por essa fonte dentro da faixa visível e é expressa em número de unidades de luz (lumens) por unidade de energia gasta (W), ou seja, lm/W.

Para Lida (2005), o nível de iluminamento, que é o fluxo luminoso incidente sobre uma superfície (lux ou lx) afeta diretamente o mecanismo fisiológico da visão e também a musculatura responsável pelos movimentos dos olhos.

Apesar da existência de fatores pessoais e individuais que interferem na capacidade de discriminação visual, segundo Lida (2005) são três os considerados mais importantes em nível de projeto dos locais de trabalho: a quantidade de luz; o tempo de exposição e contraste entre o fundo e a figura.

Lida (2005) menciona que é recomendado o uso de 2.000 lux como valor máximo, mas em casos especiais e complicados, como em montagens ou inspeções de pequenas peças, com pouco contraste pode-se chegar até o nível de 10.000 lux.

Apesar de existirem várias tabelas recomendando os níveis de iluminamento para cada tipo ambiente, praticamente todas recaem nas faixas apresentadas pela Tabela 4.

Tabela 4 – Iluminâncias por classe de tarefas visuais

Classe	Iluminâncias (lux)	Tipo de atividade
A Iluminação geral para áreas usadas intermitentemente ou com tarefas visuais simples	20 - 30 - 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 - 75 - 100	Orientação simples para permanência curta
	100 - 150 - 200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
B Iluminação geral para área de trabalho	200 - 300 - 500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
	500 - 750 - 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	1000 - 1500 - 2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas
	2000 - 3000 - 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000 - 7500 - 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000 - 15000 - 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1992).

**Contraste entre figura e fundo** – chama-se de contraste à diferença de brilho entre a figura e o fundo, sem a qual a figura torna-se camuflada e não pode ser vista. Pode ser definido numericamente pela expressão:

$$C = (E_1 - E_0) / E_1 \quad (2)$$

em que  $E_1$  é brilho da figura;  $E_0$ , brilho do fundo.

O ofuscamento acontece quando o fundo é mais brilhante que certo objeto. Ele normalmente é produzido por presença de luzes, janelas ou áreas que brilham excessivamente em relação ao nível geral do ambiente. Mesmo quando há a remoção da fonte de brilho ainda assim o olho humano ainda necessitará de alguns segundos para sua recuperação e para seu ajuste à nova situação.

lida (2005) comenta que o olho possui efeito fototrópico, isto é, ele possui uma atração natural pela parte mais brilhante de seu campo visual.

A eliminação da fonte de brilho do campo visual é tida como a medida mais eficiente para acabar com o ofuscamento. Entretanto quando isso não for possível deve-se alterar a posição do trabalhador afim de que essa fonte de luz (ex: uma janela) fique de lado ou de costa para o trabalhador. lida (2005) lista outras medidas possíveis:

- Redução da fonte de brilho;
- Atuação direta sobre o ambiente de modo a elevar sua luminosidade geral ou através da colocação de anteparo entre os olhos e a fonte brilhante;
- Redução do brilho refletido pelo uso de lâmpadas de luz difusa ou pela eliminação de superfícies refletoras no campo visual.

A fadiga visual que causa tensão e desconforto é desenvolvida principalmente pelo esgotamento dos músculos ligados ao globo ocular, os quais são responsáveis pelos movimentos, pela fixação e focalização dos olhos. Ela normalmente decorre das seguintes causas (IIDA, 2005):

- Fixação de detalhes;
- Iluminação inadequada;
- Baixo contraste objeto e fundo;
- Baixa definição promovida pelos contornos ou traços confusos de objetos e figuras;
- Objetos em movimentos que exigem maior ação muscular para serem focados;
- Má postura que dificulta a leitura.

A fadiga visual manifesta sempre através de vermelhidão e lacrimejamento dos olhos, da elevação da frequência de piscar, perda de nitidez da imagem e quando em grau mais avançado ela provoca náuseas, dores de cabeça, depressão e irritabilidade.

Com o passar dos anos, principalmente após os 30 anos, ocorre uma redução da capacidade visual do homem, entretanto, segundo lida (2005), essa perda é compensada pela experiência adquirida com o tempo em relação às tarefas por ele desenvolvidas. Isso acontece ainda com fadiga visual que pode ser amenizada com o uso de óculos e melhoria na iluminação.

A luz natural deve ser sempre aproveitada adequadamente durante as etapas de projeto de qualquer instalação e quando for necessário deve ser suplementada com a luz artificial.

Um bom sistema de iluminação é capaz de produzir um ambiente de trabalho agradável onde as pessoas possam desempenhar suas atividades de modo confortável, baixa fadiga, monotonia e acidentes, elevando a eficiência.

A luz proveniente da lâmpada fluorescente como é intermitente pode provocar o efeito estroboscópico quando as peças se encontram em movimento e produzir uma imagem estática no caso de haver coincidência com a ciclagem de 60 hertz potencializando o risco de acidentes.

Uma iluminação adequada é necessidade primordial em qualquer ambiente de trabalho. Não basta a intensidade apropriada de luz; é necessário, também, que exista um contraste luminoso entre o pano de fundo e o visor, com ausência completa de qualquer brilho que cause ofuscação. Logo, uma iluminação adequada do ambiente de trabalho faz-se de grande importância para evitar problemas como fadiga visual, incidência de erros, queda no rendimento e acidentes (ALVES et al., 2002).

### **2.3. DORT/LER**

Os relatos relacionados às doenças ocupacionais em abatedouros e frigoríficos não são recentes, datam desde 1906 (SINCLARI, 1906, citado por SARDA et al., 2009). A evolução da estrutura organizacional da produção neste setor, desde aquela época foi pequena, levando em consideração seus princípios e concepção inicial. Entretanto, apresenta inequívocos avanços de natureza sanitária.

No setor de frigoríficos e abatedouros, em função da modalidade de atividades desenvolvidas, a propensão ao surgimento da LER (Lesões por Esforços Repetitivos) aumenta. São muitos os lesionados que apresentam queixas nas regiões dos tendões, braços, antebraços e mãos, sendo que estes funcionários, na maioria dos casos, já apresentam sequelas psicológicas destas lesões (DEFANI; XAVIER, 2006).

Além disso, os trabalhadores da agroindústria geralmente se encontram sujeitos aos riscos que podem afetar sua integridade física e

psicológica, o que acaba refletindo no afastamento do trabalho por períodos consideráveis, prejudicando a si mesmo e também causando prejuízos às empresas (SAMPAIO et al., 2007).

Takeda (2010) comenta que os trabalhos desenvolvidos por Armstrong et al. (1993), Bao et al. (1991) e Juul-Kristensen et al. (2002) alertam para os fatores de riscos de distúrbios osteomusculares ligados ao trabalho em frigorífico dos Estados Unidos. Estes estudos mostram que diversos problemas de saúde provenientes da alta velocidade e repetitividade de movimentos dos membros superiores são apresentados pelos trabalhadores do seguimento de frigoríficos de carnes. Takeda (2010) comenta que estas condições de trabalho dos frigoríficos fazem com que os trabalhadores permaneçam em posições ortostáticas/estáticas, realizando movimentos repetitivos durante muito tempo e em condições ambientais desfavoráveis, provocando fadiga física e mental e ainda contribuindo com o aparecimento das doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

O setor de carnes pode ser considerado como um dos mais problemáticos no que diz respeito à segurança e saúde dos trabalhadores, quando se leva em consideração desde o momento do abate até o de seu consumo, por vários motivos, muitos deles mencionados na Nota Técnica do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2004), a saber:

- O ritmo frenético da atividade nas empresas;
- O aumento do ritmo de trabalho em consequência da redução da mão de obra na década de 90;
- O grande número de tarefas associadas, complexas e com diversos tipos de riscos;
- A característica da tarefa como “trabalho reverso”, isto é, de desmontagem, no lugar da clássica montagem que caracteriza os processos de produção contínua;
- Problemas ergonômicos resultantes do processo de tração;
- Alto número de acidentes com máquinas e ferramentas perfuro-cortantes;
- Riscos associados à umidade, elevada variação térmica e ao ruído;
- Riscos biológicos relacionados à atividade, devido ao contato com o pelo e pele dos animais, secreções e excreções, antes e durante o abate;

- Posição dos trabalhadores na execução das tarefas: normalmente em pé, com os braços erguidos;
- Poucas paradas para descanso, não proporcionando uma recomposição física completa dos músculos;
- Elevado índice de doenças por esforços repetitivos e movimentos curtos;
- Ocorrências de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), principalmente nos setores do corte de bovinos e aves, devido à grande exigência de força nos membros superiores.

Alguns fatores, dentre os quais o ajuste das máquinas e dos equipamentos às características pessoais dos trabalhadores e a rapidez com que as mudanças tecnológicas ocorrem, trazendo consigo um ritmo de trabalho acelerado, sem pausas para recuperação, com insuficiente período de repouso para a recuperação do desgaste físico provocado pelas jornadas inadequadas de trabalho, tem favorecido o aparecimento de doenças ocupacionais como os DORT/LER.

Soares (2004) comenta que a LER (Lesão por Esforços Repetitivos), conhecida atualmente por DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), é uma patologia do trabalho que se origina devido ao uso inadequado e excessivo do sistema que agrupa ossos, nervos, músculos e tendões. É típica do trabalho intenso e repetitivo e atinge principalmente os membros superiores: mãos, punhos, braços, antebraços, ombros e coluna cervical. Seus sintomas mais comuns são: dores, sensações de formigamento, dormência, fadiga muscular, perda da força muscular em consequência de alterações nos tendões, musculatura e nervos periféricos.

No frigorífico o setor da sala de cortes se caracteriza pela realização de atividades que ocorrem em posições ortostáticas/estáticas onde são realizados movimentos repetitivos por longos períodos e em condições ambientais desfavoráveis, provocando variados graus de fadiga física e mental e contribuindo com o surgimento das doenças ocupacionais.

De acordo com Soares (2004), a expressão “sistema músculo-esquelético” é utilizada para designar o conjunto de músculos, tendões, ossos e membranas, sendo que, algumas vezes, nervos e vasos sanguíneos periféricos associados a estas estruturas também são incluídos neste sistema, cujas funções são muito importantes.

A repetitividade nos movimentos durante a realização das tarefas é segundo Delwing (2007) o fator de risco mais frequentemente referido, porém não deve ser o único fator biomecânico determinante, uma vez que LER/DORT podem aparecer também ligadas a cargas e posturas estáticas. Na seqüência são apresentados os fatores de risco presentes no ambiente de trabalho e que se encontram associados ao surgimento das LER/DORT (DELWING, 2007):

- repetitividade: fator de risco considerável uma vez que ao interagir com demais fatores tem seus efeitos potencializados;
- ritmo de trabalho: o ritmo de trabalho pode ser definido pela máquina, cuja velocidade determinará o ciclo. Também pode ser influenciado pelo pagamento por produtividade ao trabalhador;
- invariabilidade do trabalho: refere-se à atividade que é normalmente a mesma durante toda a jornada de trabalho. Está relacionada à repetitividade das tarefas, quais parecem apresentar risco maior para a ocorrência de LER/DORT;
- posturas inadequadas: ocorrem quando o posto de trabalho no qual os trabalhadores realizam as operações do ciclo de trabalho é inadequado. Assim quando uma postura está inadequada o corpo tem de lutar contra a gravidade para mantê-lo. Neste caso, as estruturas anatômicas, então, encontram-se em má posição para que possam funcionar eficazmente;
- força: provem do sistema músculo-esquelético para ser aplicada sobre algo exterior. Ela também pode ser medida. As forças exercidas sobre as estruturas desse sistema, gerando, por exemplo, tensão no músculo e estiramento de um tendão são denominadas carga músculo-esquelético. O esforço acaba sendo o custo que o organismo deve pagar para exercer uma força;
- trabalho muscular estático: ocorre, por exemplo, quando um membro é mantido em determinada posição contrária à gravidade, e quando as estruturas musculoesqueléticas necessitam suportar o peso desse membro;
- pressão mecânica: ocorre quando no ambiente de trabalho os tecidos moles de segmentos do corpo são esmagados pelo contato direto contra um objeto duro presente nesse ambiente. Normalmente, o local considerado mais afetado é a mão, pois ao manter contato com objetos com bordas vivas e

pegas estreitas poderá levar a uma grande pressão local. Porém outras regiões do corpo como punhos, antebraços e cotovelos também poder estar submetidos à pressão mecânica em algumas atividades, tais como: digitação, revisão de textos e nos postos de trabalho com bancadas fixas de bordas vivas.

## **2.4. Segurança do trabalho**

Os ambientes de trabalho devido à própria natureza das atividades realizadas e pelas características de organização, relações interpessoais, manipulação ou exposição a agentes físicos, químicos, biológicos, situações de deficiência ergonômica ou riscos de acidentes, podem trazer danos a saúde do trabalhador em um período de curto, médio ou longo prazo.

É importante ressaltar que o fato de haver produtos ou agentes nocivos nos locais de trabalho não significa que, obrigatoriamente, exista perigo para a saúde. Isso vai depender de uma combinação de fatores, como a concentração e a forma do contaminante no ambiente de trabalho, o nível de toxicidade, o tempo de exposição do trabalhador e as medidas de controle existente, implementadas e fiscalizadas como parte do processo produtivo.

Ao conjunto de ações que quando adotadas visam reduzir o número dos acidentes do trabalho, as doenças ocupacionais, assim como a proteção da integridade e a capacidade laboral pode ser considerado como Segurança do Trabalho. A segurança do trabalho é definida por normas e leis, sendo que, no Brasil, a Legislação de Segurança do Trabalho é composta por normas regulamentadoras, normas regulamentadoras rurais e outras leis complementares, como portarias e decretos, além das convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho, ratificadas pelo Brasil (PINTO, 1997, citado por DA SILVA, 2007).

De acordo com o artigo 89 da CLT:

serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente do tempo de exposição aos seus efeitos.

De acordo com Araújo e Gosling (2008), a norma da ACGIH/ABHO (1999, citada por GALLOIS, 2002, p. 33-34), trata da proteção para as mãos a fim de se manter a destreza manual e, assim, evitando acidentes. Destacam-se os seguintes pontos:

- Para trabalhos de precisão, com as mãos descobertas por mais de 10 a 20 minutos em um ambiente com temperatura abaixo de 16 °C devem ser adotadas medidas especiais para manter as mãos dos trabalhadores aquecidas, tais como aquecedores radiantes (elétricos ou por combustão), jatos de ar quente, ou placas de contato aquecidas. Já sob temperaturas inferiores a - 1°C, as partes metálicas da ferramenta e as barras de controle devem ser cobertas com isolante térmico.
- Os trabalhadores devem usar luvas nos casos onde não seja necessária a destreza manual, e sempre que a temperatura do ar cair abaixo de 16 °C, no caso de trabalho sedentário, 4°C para trabalho leve e -7°C para trabalho moderado.
- Para evitar um congelamento de contato, os trabalhadores devem usar luva anticontato;
- Deve-se alertar o trabalhador quanto a evitar contatos acidentais das mãos com superfícies frias, a temperaturas inferiores a - 7°C.
- Se a temperatura do ar for -17,5°C, ou menos, as mãos devem ser protegidas por luvas mitene. O controle das máquinas e ferramentas para uso nestas condições deve estar projetado para permitir sua manipulação sem necessidade de remover as luvas mitene.

O autor explica ainda que quando se trabalha em ambientes com temperaturas de 4°C ou inferior, deve ser fornecida a proteção adicional para o corpo inteiro.

A melhor opção no que diz respeito a proteção que se pode oferecer ao trabalhador, segundo Vendrame (1999) é a informação e treinamento sobre a importância e o adequado uso dos equipamentos de proteção e a adoção das medidas higiênicas necessárias.

O trabalho desenvolvido por Araujo e Gosling (2008) buscando investigar os acidentes com as mãos em uma empresa frigorífica na região metropolitana de Belo Horizonte Minas Gerais, a partir da análise das

comunicações de acidentes de trabalho (CATs) mostrou que as ocorrências de acidentes concentram-se basicamente na área de produção conhecida como “Dessossa”. Em entrevistas semi-estruturadas com os funcionários dessa função, os mesmos relataram a falta de treinamento, ferramentas inadequadas (mal afiadas), sobrecarga de trabalho e falta de orientação da chefia, fatores que podem estar associados ao alto índice de acidentes nessa função.

Com o excesso de umidade e gordura nesses ambientes o piso costuma ficar escorregadio, podendo comprometer a segurança do trabalhador ao provocar quedas, fraturas e escoriações. O uso de botas de PVC, a limpeza periódica do local e ainda a adequação do piso com a utilização de material antiderrapante são consideradas medidas de controle desse risco acidental.

Outro acidente potencialmente possível de acontecer nos frigoríficos relaciona-se ao vazamento de gás, normalmente o gás amônia, que se encontra em reservatório, utilizado na refrigeração de determinados ambientes, podendo provocar intoxicações nos trabalhadores, manifestada inicialmente por dores de cabeça, náusea e enjôo no dos trabalhadores.

Há ainda o risco de queimaduras provocadas por vapor e água quente, além de queimaduras por produtos químicos. Existe grave risco de intoxicação e queimaduras devido ao uso de substâncias refrigerantes como amoníaco anidro, o cloreto de metila e outras substâncias orgânicas. Nos frigoríficos elas são empregadas nos processos de congelamento e nas câmaras frias.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este item busca expor os métodos utilizados na coleta e análise de dados do estudo proposto. O trabalho trata de uma análise ergonômica e da segurança do trabalho em uma empresa frigorífica de suínos, onde buscou avaliar os principais setores de seu processo produtivo: setor de recepção de suínos, setor de abate (zona suja e zona limpa), setor de refrigeração (equalização), sala de cortes (desossa), embalagens secundárias, cortes especiais (linguiça) e expedição.

Assim, esta pesquisa partiu do princípio de uma Análise Ergonômica do trabalho, cuja etapa inicial, de acordo com Lida (2005) relaciona-se à definição do problema ou situação problemática, que justifica a necessidade de uma ação ergonômica. Neste caso foram levados em consideração os diversos motivos elencados pela Nota Técnica do Ministério do Trabalho e Emprego (2004) que faz desse setor um dos mais problemáticos no que diz respeito à segurança e a saúde dos trabalhadores.

Para a coleta de dados e a determinação do grupo de trabalhadores a ser estudado foi levada em consideração a definição estabelecida pela Norma de Higiene Ocupacional (NHO 06), desenvolvida pela Fundacentro em 2002, a respeito de Grupo Homogêneo de Risco. Segundo esta norma:

O grupo homogêneo de risco corresponde à um grupo de trabalhadores que experimentam exposição semelhante, tanto do ponto de vista das condições ambientais como das atividades físicas desenvolvidas, de modo que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de parte do grupo seja representativo da exposição de todos os trabalhadores que compõem o grupo.

### 3.1. Caracterização do local de trabalho

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa do setor alimentício situada no estado de Minas Gerais que entre diversos ramos atuantes do gênero alimentício encontra-se também especializada na criação, abate e processamento da carne suína. A empresa gera em torno de 4 mil empregos diretos e 8 mil indiretos, e também conta com aproximadamente 50 mil clientes em todo o país e no exterior.

Seu frigorífico, alvo deste estudo, encontra-se implantado em uma área de 40.000 m<sup>2</sup> e uma área construída de 10.226 m<sup>2</sup>. Considerado típico da indústria suinícola do Brasil, ele opera em 3 turnos de trabalho e abate aproximadamente 2100 suínos por dia, produzindo aproximadamente 53.100.000 kg de carne por ano, e desta forma, contribuindo para o abastecimento do mercado interno bem como do externo.

A coleta de dados foi realizada nos meses de dezembro de 2010 e janeiro e fevereiro de 2011 durante o período diurno de trabalho da empresa, iniciado às 06:00 e 07:00 horas e término respectivamente às 16:00 e 17:00 horas.

As atividades analisadas em cada setor foram:

- Recepção de suínos: Marcação dos suínos e lavagem do setor;
- Abate (zona suja): Insensibilização, sangria, pendura do suíno, empurrar suínos já abatidos sobre a mesa após máquina de depilação; remoção manual dos cascos; içamento (rependura); raspagem geral; chamuscamento, raspagem da cabeça; retirada do ouvido do suíno;
- Abate (zona limpa): corte dos pés dianteiros e abrir peito; corte dos pés traseiros, retirada do reto e abrir barriga; cortar, puxar e dependurar vísceras; cortar puxar e separar vísceras no bojo; descer cabeça do suíno; serrar suíno e puxar manualmente a gordura interna da carcaça;
- Refrigeração (Equalização): arraste das carcaças desse setor para a sala de cortes e descer paletas;
- Sala de cortes: cortar paletas; retirar toucinho da paleta com o arco; limpeza da paleta; desossa; retirar músculos da paleta; pesar a carne (balança); descer barriga;

- Embalagens Secundárias: retirar a carne ensacada da esteira; lançar a carne ensacada para a caixa de armazenamento; bater caixa; puxar a paleteira; pesar caixa com costela;
- Cortes especiais (Lingüiça): transportar carrinho cheio de carne; embutir lingüiça; cortar e pesar lingüiça; selar embalagem;
- Expedição: segurar caixa (final do túnel transportador); bater caixa (final do túnel transportador); encher caixas para expedição; conduzir a empilhadeira; puxar paleteira para o interior das carretas.

### **3.2. Perfil dos trabalhadores**

Inicialmente realizou-se uma pesquisa com os trabalhadores da empresa através do uso de um questionário que buscou caracterizar o perfil desses funcionários ligados à produção, suas condições gerais de trabalho, saúde, alimentação e sua segurança no desempenho de suas tarefas diárias de trabalho.

Esse questionário contendo 48 questões (ver apêndice1) foi aplicado a uma amostra de 67 funcionários da empresa, entre homens e mulheres, de um total 470 funcionários que atuavam nos diversos setores avaliados, prevalecendo um número total de entrevistados superior àquele de 10%. O número de funcionários entrevistados em cada setor também foi definido de forma que esse percentual mínimo de 10% fosse mantido por setor.

O questionário (Apêndice 1) foi aplicado aos trabalhadores de cada setor de maneira simultânea durante o horário de almoço. Para isso foi disponibilizada uma sala de reuniões da empresa e o auxílio de dois técnicos em segurança do trabalho, que contribuíram no agendamento, controle e aplicação dos questionários, conforme ilustrado na Figura 7.



Figura 7 – Aplicação do questionário aos funcionários da empresa durante o horário de almoço.

### 3.3. Carga física de trabalho

A carga física de trabalho ou carga cardiovascular (CCV) foi determinada com base na frequência cardíaca de repouso (FCR) e na frequência cardíaca dos funcionários durante a jornada de trabalho (FCT), obtida a cada 5 segundos por um medidor de frequência cardíaca, *S610 i*, da marca polar eletro, composto por um receptor digital, uma fita elástica e um transmissor de sensores, colocados na altura do peito.

O polar foi colocado nos trabalhadores no início da jornada de trabalho e retirado ao final do expediente, variando, portanto o horário de coleta conforme o horário de funcionamento do setor avaliado. Mesmo nas pausas para higiene, almoço e descanso, ele permaneceu junto aos trabalhadores verificando suas frequências cardíacas durante esses momentos.

Os dados coletados puderam ser descarregados em um computador por meio da interface que acompanha o equipamento e analisados pelo

software disponibilizado pelo fabricante. Com os dados coletados determinou-se a carga cardiovascular no trabalho, conforme metodologia proposta por Apud (1989). Para o cálculo da carga cardiovascular, utilizou-se da equação:

$$CCV = [(FCT - FCR) / (FCM - FCR)] \times 100 \quad (3)$$

em que CCV é carga cardiovascular, em %; FCT, frequência cardíaca de trabalho, em bpm (batimentos por minuto); 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:

$$FCL = 0,40 \times (FCM - FCR) + FCR \quad (4)$$

Segundo Apud (1989), quando a carga cardiovascular ultrapassa 40% (caso em que é considerada acima da frequência cardíaca limite) deve ser determinado, para reorganizar o trabalho, o tempo de repouso (pausa) necessário. O tempo de repouso poderia ser determinado pela equação:

$$Tr = [Ht \times (FCT - FCL)] / (FCT - FCR) \quad (5)$$

em que Tr é tempo da pausa, em minutos; Ht, duração de trabalho, em minutos.

A carga de trabalho registrada em cada atividade foi classificada de acordo com a frequência cardíaca dada em bpm, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 – Classificação da carga física de trabalho através da frequência cardíaca de trabalho

Carga física de trabalho	Frequência cardíaca em bpm
Muito leve	< 75
Leve	75 – 100
Moderadamente pesada	100 – 125
Pesada	125 – 150
Pesadíssima	150 – 175
Extremamente pesada	> 175

Fonte: Apud (1989).

### 3.4. Fatores ambientais

#### 3.4.1. Ambiente térmico

Para avaliação da exposição ao calor no setor de recepção de suínos e nos setores de abate, tanto o de zona suja quanto o de zona limpa, por se tratar de ambientes quentes utilizou-se o Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG), conforme recomendado pela NR 15 (1978) em seu anexo 3.

Segundo essa norma o cálculo IBUTG para ambientes internos ou externos sem carga solar é feito utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \quad (6)$$

em que tbn é temperatura de bulbo úmido natural; tg, temperatura de globo.

Para a coleta de dados utilizou-se de um medidor IBUTG da marca INSTRUTEMP, modelo ITWTG 2000, que além do valor já calculado desse índice ainda fornece ainda a umidade relativa do ar, a temperatura de bulbo seco (temperatura do ar).

As medições ocorreram próximas aos postos de trabalho a uma altura que corresponde à média da altura de seus tórax. Os dados foram coletados de hora em hora durante um período padronizado para todos os setores de 07:00

às 17:00 horas. Também com um uso de um computador armazenaram-se os dados obtidos que foram utilizados posteriormente para as análises correlatas.

A definição dos limites de tolerância dos trabalhadores para a exposição ao calor foi feita com base nas determinações da Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres NR 15 (BRASIL, 1978). Os valores de IBUTG obtidos foram comparados com aqueles considerados valores limites tolerantes definidos pela NR-15, obtidos pela Tabela 7 após classificação do tipo de atividade pela Tabela 6.

Tabela 6 – Taxa de metabolismo por tipo de atividade

Tipo de atividade	kcal/h
<b>Sentado em repouso</b>	100
<b>Trabalho Leve</b>	
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
<b>Trabalho Moderado</b>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e tronco	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
<b>Trabalho Pesado</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos	440
Trabalho fadigante	550

Fonte: Brasil (1978).

Tabela 7 – Limites de tolerância para trabalhos intermitentes com períodos descanso no próprio local de trabalho em 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 de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: Brasil (1978).

Já o ambiente térmico nos demais setores do frigorífico como se tratam de ambientes frios, foi avaliado por meio do ITE, Índice de Temperatura Efetiva, recomendado pela NR 17 (1978) e utilizado para determinar a zona de conforto do ambiente. Este índice leva em consideração o efeito combinado da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.

Para a medição da velocidade do ar, temperatura e umidade relativa foi utilizado um anemômetro da marca Lutron, modelo AM 4201.

Com os valores das variáveis mencionadas anteriormente pôde-se na seqüência utilizar o gráfico psicométrico de onde foi possível se obter a temperatura de bulbo úmido, a partir da temperatura do ar e da umidade relativa e por fim o nomograma de ITE (Figura 6), no qual são marcadas na escala vertical esquerda a temperatura de bulbo seco, e na escala da direita, a temperatura de bulbo úmido. A temperatura efetiva pode ser lida nas curvas e escala interna do ábaco correspondente à velocidade do ar considerada.

Assim, os dados obtidos no abatedouro e frigorífico puderam ser analisados e confrontados com valores estabelecidos pela NR 17 (BRASIL, 1978).

### **3.4.2. Ruído**

O objetivo principal da avaliação de ruído foi averiguar o nível de exposição sonora a que o trabalhador se encontra submetido durante sua jornada de trabalho.

O nível de ruídos nos setores de produção da empresa frigorífica estudada foi determinado por um aparelho dosímetro digital portátil, DOS- 500, INSTRUTHERM, apropriado para estes fins nas condições em estudo. Para a dosagem dos níveis de ruído foi utilizado um sensor de ruído fixado na gola da camisa do trabalhador, o mais perto possível de sua zona auditiva.

O registro de dados pelo dosímetro aconteceu a cada minuto durante o horário de trabalho do setor. Esses dados após a retirada do aparelho que acontecia sempre ao término da jornada eram descarregados em um computador. Esse dosímetro utilizado na coleta apresenta como relatório a data da coleta (ano/mês/dia) assim como a hora do registro (hh:mm:ss). Além disso, apresentava ainda um extrato contendo entre outras informações o valor da dose, em %, para oito horas de trabalho, como também o nível equivalente de ruído, Leq em dB (A).

A única diferença existente entre a dose de ruído e o ruído equivalente é que a dose é expressa em percentagem da exposição diária tolerada e o nível de ruído equivalente (Leq) representa um nível contínuo de ruído em dB (A) de mesmo potencial de lesão auditiva que o nível de ruído variável mostrado.

Os dados obtidos foram analisados e confrontados com os limites determinados pela pelo anexo 1 da NR15, Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres (BRASIL, 1978).

### **3.4.3. Iluminação**

A caracterização das propriedades luminotécnicas no interior de cada ambiente analisado foi realizada por meio de um luxímetro digital, Lux Meter, MLM – 1011, marca Minipa, cujo plano de leitura foi definido na altura do local de trabalho, e dada em lux, de acordo com a NBR 5413 de 1992 – Iluminação de interiores – da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Para a

aplicação dessa norma foi necessário consultar também a NBR 5461 – Iluminação – Terminologia (ABNT, 1991).

Foram coletadas amostras de hora em hora para cada posto de trabalho analisado durante o período de 07:00 às 17:00 horas.

Para a seleção do valor a ser utilizado procedeu-se da seguinte maneira (ABNT, 1992):

- Das três iluminâncias indicadas considerar o valor do meio devendo este ser utilizado em todos o caso;
- O valor mais alto é utilizado quando: a tarefa se apresenta com refletâncias e contrastes bastante baixo; erros são difíceis de correção; o trabalho visual é crítico; alta produtividade ou precisão são de grande importância e a capacidade visual do observador está abaixo da media.
- O valor mais baixo das três iluminâncias pode ser utilizado quando: refletâncias ou contrastes são relativamente altos; velocidade e/ou precisão não são tão importantes; a tarefa é executada ocasionalmente.

A norma NBR 5413 (BRASIL, 1992), em seu item 5.3, define os valores de iluminâncias mínimas, médias e máximas por tipo de atividade (valores médios em serviço). Na seqüência a iluminância específica é determinada por 3 fatores de acordo com a Tabela 8. Seguindo-se o seguinte procedimento:

- Analisar cada característica para determinar seu peso (-1, 0 ou +1);
- Somar os três valores encontrados algebricamente, considerando o sinal;
- Usar a iluminância inferior do grupo, quando o valor total for igual a -2 ou -3; a iluminância superior quando a soma for + 2 ou + 3; e a iluminância média nos outros casos.

Tabela 8 – Fatores determinantes da iluminação adequada

Características da tarefa do observador	Peso		
	- 1	0	+ 1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Fonte: ABNT (1992).

E por fim os valores de iluminação identificados nos setores da empresa foram então confrontados com os valores estabelecidos pela NBR 5413 (ABNT, 1992).

### 3.5. Análise biomecânica

Durante a realização das tarefas diárias desenvolvidas pelos trabalhadores foram feitos registros fotográficos a fim de garantir a avaliação biomecânica. Assim, por meio da imagem estática do trabalhador considerada crítica durante a execução de sua tarefa foi possível medir os ângulos entre as diversas articulações dos segmentos corpóreos.

Também se utilizou do programa computacional do modelo biomecânico tridimensional de predição de posturas adotadas durante a realização das atividades e de forças estáticas, desenvolvido pela Universidade de Michigan, dos Estados Unidos, versão 5.0.3, onde as cargas envolvidas no trabalho foram medidas e usadas assim como os ângulos medidos entre as articulações como seus dados de entrada. Este programa avalia o risco de lesão no ombro, dorso, cotovelo, coxofemoral, joelho e tornozelo além de fornecer as forças de compressão que atuam nos discos, L4/L5 e L5/S1, da coluna vertebral. Com base na análise dos resultados fornecidos por este software é possível definir a carga-limite recomendada, que corresponde ao peso que mais de 99,0% dos homens e 75,0% das mulheres conseguem levantar.

### **3.6. Análise postural**

Para a avaliação das posturas assumidas pelos trabalhadores durante a execução das tarefas foi adotado o método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), as quais foram analisadas a partir de registros fotográficos do indivíduo em situação real de trabalho.

Foram levadas em consideração, durante a observação, as posturas relacionadas às costas, braços, pernas, ao uso de força, sendo atribuídos valores e um código de 4 dígitos. O primeiro dígito desse código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto indica levantamento de carga ou uso de força (WILSON; CORLETT, 1995).

#### **1º Dígito - Costas**

- 1 - ereta
- 2 - Inclinação para frente ou para trás
- 3 - Torcida ou inclinada para os lados
- 4 - Inclinação e torcida ou inclinada para frente e para os lados

#### **2º Dígito - Braços**

- 1 - Ambos os braços abaixo do nível dos ombros
- 2 - Um braço no nível dos ombros ou abaixo
- 3 - Ambos os braços no nível dos ombros ou acima

#### **3º Dígito - Pernas**

- 1 - Sentado
- 2 - De pé com ambas as pernas esticadas
- 3 - De pé com o peso em uma das pernas esticadas
- 4 - De pé ou agachado com ambos os joelhos dobrados
- 5 - De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
- 6 - Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
- 7 - Andando ou se movendo

#### 4º Dígito - Levantamento de carga ou uso de força

- 1 - Peso ou força necessária é 10 kg ou menos
- 2 - Peso ou força necessária excede 10 kg, mas menor que 20 kg
- 3 - Peso ou força necessário excede 20 kg

A combinação das posições das costas, braços e pernas determinam níveis de ação para as medidas corretivas (Quadro 1).

Quadro 1 – Categorias de ação segundo posição de costas, braços, pernas e uso de força no método OWAS

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	Força
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

Fonte: Wilson e Corlett (1995).

CATEGORIAS DE AÇÃO: 1 – Não são necessárias medidas corretivas; 2 – São necessárias medidas corretivas em futuro próximo; 3 – São necessárias correções tão logo quanto possível; 4 – São necessárias correções imediatas.

O método então classifica as posturas em quatro categorias:

- postura normal que dispensa cuidados.
- postura deverá ser verificada durante a próxima rotina de trabalho.
- postura que deve merecer atenção a curto prazo.
- postura que deve merecer atenção imediata.

Também se considerou como homogêneo nesse trabalho os grupos de trabalhadores dos setores estudados, ou seja, considerou-se o grupo formado por trabalhadores que experimentam exposição semelhante tanto do ponto de vista das condições ambientais como das atividades físicas realizadas, de forma que o resultado obtido pela avaliação de parte do grupo represente a

exposição de todos os demais trabalhadores que formam o grupo (BRASIL, 2002 - NH06 – Norma de Higiene Ocupacional, 2002).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Perfil e condições de trabalho**

O conhecimento do perfil dos trabalhadores é de grande valia para empresa, pois através dele é possível realizar as alterações no ambiente e nas condições de trabalho visando uma melhor adequação deste ambiente às necessidades dos trabalhadores que nele desenvolvem suas atividades. Essa adequação, segundo Alves (2001), pode ser feita por meio de treinamentos, orientações e interferências no ambiente de trabalho propriamente dito.

Para diagnosticar o perfil dos trabalhadores da empresa em estudo foi aplicado um questionário (Apêndice A) aos funcionários dos seguintes setores no processo de produção da carne suína: Abate (compreendido pelo setor de recepção, abate zona suja e abate zona limpa); Equalização; Sala de corte (compreendida pela desossa e pela embalagem secundária); Cortes especiais (neste setor realizou-se a pesquisa somente pela linha de produção da linguiça) e por fim Expedição. Para a definição deste número de entrevistados optou-se por aplicar o questionário à no mínimo 10% de trabalhadores de cada um desses setores.

A Tabela 9 mostra em percentagem o resultado deste questionário em relação às características do perfil dos trabalhadores desta amostra.

Tabela 9 – Características do perfil dos trabalhadores da empresa frigorífica estudada

	Setor	Abate	Equalização	Sala de corte	Cortes especiais	Expedição	Total
	Número de entrevistados	12	3	29	16	7	67
Sexo	Masculino	0,42	1	0,55	0,37	1	0,55
	Feminino	0,58	0	0,45	0,63	0	0,45
Tempo na empresa (anos)	Menos que 1	0,08	0,33	0,10	0,19	-	0,12
	1	0,17		0,07	0,13		0,09
	2	0,08		0,03	0,13		0,06
	3	0,08		0,21	0,13		0,15
	4	0,25	0,33	0,21	0,25	0,29	0,22
	5	0,08		0,10	0,13	0,14	0,10
	6	0,17		0,03	0,06	0,29	0,09
	7	-		0,03	-	-	0,01
	8	-	0,34	0,03	-	0,14	0,04
	9	-		0,07	-	-	0,03
	10	-		-	-	-	-
	Mais que 10	-		0,07	-	0,14	0,04
	Não responderam	0,17	-	0,05	-	-	0,05
Tempo na função (anos)	Menos que 1	0,25	0,67	0,17	0,25	-	0,21
	1	0,17		0,17	0,19	0,14	0,16
	2			-	0,13	-	0,03
	3	0,17		0,14	0,19	0,14	0,15
	4	0,25	0,33	0,17	0,13	0,57	0,22
	5			0,07	-		0,03
	6	0,08		0,03	0,06	-	0,04
	7			0,03			0,01
	8			0,03			0,01
	9			0,07			0,03
	10			0,03			0,01
	Mais que 10			-			-
	Não responderam	0,08	-	0,09	0,05	0,15	0,09
Estado civil	Solteiro(a)	0,5	0,33	0,34	0,63	0,29	0,43
	Casado(a)	0,33	0,67	0,34	0,24	0,57	0,36
	Viúvo(a)	-	-	-	-	-	-
	Amasiado(a)	0,17	-	0,28	0,13	0,14	0,19
	Não responderam	-	-	0,04	-	-	0,02
Número de filhos	Nenhum	0,5	-	0,31	0,5	0,14	0,36
	1	0,17	-	0,38	0,19	0,43	0,28
	2	0,33	0,67	0,14	0,12	0,29	0,21
	3	-	-	0,07	0,12	-	0,03
	4	-	-	-	-	0,14	0,04
	5	-	-	0,07	-	-	0,03
Não responderam	-	0,33	0,03	0,07	-	0,05	
Faixa etária (em anos)	18 e 20	0,083	-	-	0,13	-	0,04
	21 e 25	0,083	0,33	0,28	0,19	0,43	0,24
	26 e 30	0,17	0,33	0,24	0,25	-	0,21
	31 e 35	0,083	0,34	0,17	0,25	0,29	0,19
	36 e 40	0,17	-	0,17	-	0,14	0,12
	41 e 45	0,083	-	0,07	-	0,14	0,06
	46 e 50	0,17	-	0,03	0,06	-	0,06
	Acima de 50	0,083	-	-	-	-	0,01
Não responderam	0,075	-	0,04	0,12	-	0,07	

Continua...

Tabela 9, Continuação

Setor	Abate	Equalização	Sala de corte	Cortes especiais	Expedição	Total	
Grau de escolaridade	Analfabeto	-	-	-	-	-	
	1º completo	0,17	0,67	0,21	0,125	0,14	0,19
	1º incompleto	0,08	-	0,17	0,06	0,43	0,15
	2º completo	0,33	-	0,28	0,63	0,14	0,34
	2º incompleto	0,17	0,33	0,21	0,06	-	0,15
	3º completo	-	-	-	-	0,29	0,03
	3º Incompleto	0,08	-	-	0,125	-	0,04
	Pós- Graduação	-	-	-	-	-	-
Não responderam	0,17	-	0,13	-	-	0,1	
Origem	Rural	0,42	0	0,21	0	0,29	0,29
	Urbana	0,42	1,0	0,66	1	0,71	0,71
Possuidores de casa própria	Sim	0,25	0,33	0,55	0,62	0,71	0,52
	Não	0,75	0,67	0,41	0,38	0,29	0,46
	Não responderam	-	-	0,04	-	-	0,02
Fumantes	Sim	0,17	0,33	0,17	0,06	0,14	0,15
	Não	0,83	0,67	0,79	0,94	0,86	0,84
	Não responderam	-	-	0,04	-	-	0,01
Uso de bebidas alcoólicas	Sim	0,42	0,67	0,45	0,25	0,71	0,43
	Não	0,58	0,33	0,52	0,75	0,29	0,55
	Não responderam	-	-	0,03	-	-	0,02
Mão mais utilizada no trabalho	Esquerda	0,08	-	0,03	-	0,14	0,04
	Direita	0,5	0,33	0,38	0,38	0,29	0,39
	Ambas	0,42	0,67	0,52	0,62	0,57	0,54
	Não responderam	-	-	0,07	-	-	0,03
Jornada de trabalho diária (horas)						-	
Horário do início do turno de trabalho (horas)	07:00	06:00	06:00	06:00	06:00	-	
Horário do fim do turno de trabalho (horas)	16:48	15:48	15:48	15:48	15:48	-	

Observa-se pela tabela apresentada que no total o maior número de entrevistados relaciona-se aos trabalhadores do sexo masculino (55,0%), porém o número de trabalhadores do sexo feminino nos setores de abate e cortes especiais (linguiça) prevaleceu sobre o masculino, evidenciando o maior número de mulheres nesses setores. E esses funcionários são em sua maioria de origem urbana (71%).

Também se observa que esses funcionários possuem um tempo de empresa relativamente pequeno, igual ou menor que cinco anos. E isto se repete em praticamente todos os setores, entretanto um destaque deve ser dado ao setor de equalização onde 34,0% dos funcionários entrevistados

apresentaram um tempo de empresa superior a cinco anos. Este dado pode significar uma rotatividade alta de funcionários na empresa ou pode representar um crescimento maior da empresa nos últimos anos o que faz necessário um do aumento no número de funcionários.

Já no que diz respeito ao tempo de desempenho na atual atividade 22,0% dos funcionários encontra-se desempenhando a atual função há quatro anos. No setor de expedição a maioria deles (57,0%) possui um tempo de cinco anos no desempenho da atual função. Porém, no geral, a maioria dos funcionários apresenta um tempo de função menor ou igual a quatro anos.

Ainda em relação ao perfil dos trabalhadores entrevistados ressalta-se que 43,0%, 36,0% e 19,0% se consideram solteiros, casados e amasiados respectivamente. Observa-se que no total o número de solteiros sobressai aos demais exceto nos setores de equalização e expedição onde todos os funcionários são homens e o número de casados sobressai ao de solteiros e ao de amasiados. A maioria dos entrevistados possui menos que três filhos, sendo que o número médio de filhos por trabalhador é igual a 1,17. Isto reflete a tendência nacional de diminuição do número de filhos por família.

Pela Tabela 9 percebe-se que grande parte dos funcionários possui idade inferior a 30 anos (49,0%), sendo que o maior número deles (24,0%) encontra-se na faixa etária de 21 a 25 anos e poucos acima de 40 anos. Assim, podem em sua maioria serem considerados jovens e em plena capacidade de realização de trabalho. Entretanto, apesar de formarem um grupo de trabalhadores considerados jovens a maioria deles já possui residência própria (52,0%).

Somente 15% dos entrevistados fazem uso do cigarro, evidenciando a tendência à diminuição de seu uso. Já 43% dos entrevistados fazem uso de bebidas alcoólicas, principalmente nos finais de semana. O tipo de bebida mais consumido foi cerveja (37,0%).

O percentual de trabalhadores que concluíram o 2º grau foi o maior, 34,0%, seguido por 19% daqueles que concluíram o 1º grau e pelo de trabalhadores com primeiro ou segundo grau incompleto, ambos de 15,0%. Entre todos os entrevistados não houve percentual de trabalhadores analfabetos. É importante ressaltar ainda que entre os trabalhadores entrevistados há um pequeno percentual, 7,0%, que concluíram ou estão

cursando ensino superior. O setor que apresenta os funcionários com a maior graduação escolar é o de Cortes Especiais (linguiça) onde 63% dos funcionários possuem 2º grau completo e ainda 12,5% estão com o 3º incompleto, o que significa que estão cursando ou em algum momento iniciaram o curso superior. Este setor por sua vez apresentou-se como o de maior proporção de mulheres em relação aos homens.

Quando questionados sobre qual das mãos era mais utilizada, 39,0% responderam que fazia maior uso da mão direita e 4,0% da mão esquerda. Porém 54% comentaram que utilizavam do mesmo modo as duas mãos, significando o esforço necessário das duas mãos para a realização do trabalho, com exceção apenas do setor de abate onde o uso da mão direita (50,0%) foi superior ao da mão esquerda (8,0%) e ao uso das duas mãos (42,0%).

Ao serem questionados sobre a satisfação com o horário de trabalho na empresa 40,30% dos trabalhadores responderam que se encontram satisfeitos seguidos de 25,4% insatisfeitos, de 23,9% pouco satisfeito e por 7,5% de muito satisfeito. O motivo que a maioria se encontrava satisfeito esta relacionado à compatibilidade do horário de trabalho com a vida doméstica e familiar.

Dos trabalhadores entrevistados 62,7% já trabalharam em algum outro tipo de empresa e o principal motivo de terem saído do ultimo emprego está relacionado ao fechamento da empresa ou ao término de algum contrato temporário de emprego. O percentual de trabalhadores que já haviam trabalhado em outra função em setor diferente do que atualmente trabalha dentro da empresa foi de 43,38%. Esse valor pode ser justificado pelo grande número de funcionários novos na empresa e deste modo ainda não houve tempo para passarem por outros setores na empresa ou ainda significar uma resistência da empresa em promover o rodízio de funcionários entre os diferentes setores.

A maioria dos funcionários, 56,7% deles, considera seu trabalho monótono e repetitivo ou pesado. Já outros 29,9% consideram seu trabalho moderado e 10,5% leve. Apesar desses índices 38,8% dos entrevistados gostariam de permanecer desenvolvendo a mesma atividade que atualmente exercem na empresa e 29,9% gostariam de mudar de função dentro do mesmo setor. Este fato pode despertar a empresa para o desenvolvimento do rodízio

de funções dentro de um mesmo setor, principalmente na sala de cortes, onde a maioria deles, 34,5%, responderam que gostariam de mudar de atividade dentro do setor. Já 62,5% e 71,4% daqueles que trabalham no setor de cortes especiais (lingüiça), em sua maioria constituído por mulheres, e no setor de expedição respectivamente, gostariam de permanecer desenvolvendo a mesma atividade na empresa. Outra observação que deve ser feita relaciona-se ao setor de refrigeração (equalização) onde 67,0% dos funcionários gostariam de mudar de setor.

A maior queixa dos funcionários foi em relação salário que 41,8% julgam baixo seguidos pela falta de atenção e tratamento inadequado das chefias, além da falta de programas motivacionais e incentivos na empresa, ambos com 10,5% das opiniões dos entrevistados.

Dos entrevistados 74,6% mencionaram ter recebido algum treinamento pela empresa em relação às atividades que atualmente desenvolvem, sendo que 35,8% deles consideram que o treinamento oferecido foi suficiente, 26,9% insuficiente, pois acham que o tempo de treinamento seja curto para o aprendizado, outros 8,96% consideram que esse treinamento foi insuficiente, pois o consideram apenas teórico e 1,5% também o define como insuficiente, uma vez que seu conteúdo foi considerado de difícil compreensão. Após a realização do treinamento 68,7% se sentiam aptos a realizarem suas atividades e 82,1% consideram que ele seja de grande valia para a realização do trabalho. Segundo eles os treinamentos têm se relacionados às boas práticas de fabricação, à segurança do trabalho, ao manuseio de ferramentas e equipamentos, primeiros socorros, além de outros, nessa ordem de frequência.

A maioria dos entrevistados, 71,6%, considera que o período de sono diário seja insuficiente, pois permanecem com sono no horário de trabalho e alegam que o principal motivo disso seja o cansaço noturno ocasionado pelo trabalho exaustivo.

Quando questionados em relação às doenças de trabalho, 46,7% responderam que nunca tiveram, outros 10,4% que atualmente possuem algum tipo de doença, mas não estão em tratamento, 7,5% que já tiveram alguma doença, mas atualmente se encontram curados e 5,9% que atualmente se encontram em tratamento de alguma doença. Ao serem perguntados sobre as dores no corpo, 20,9 % responderam que possuem dores nas pernas, 19,4%

possuem dores nas costas, 16,4% possuem dores nos braços e nas mãos e que 14,9% reclamam de dores no ombro. Apenas 2,9% dos entrevistados responderam que não possuem dor alguma no corpo. O principal motivo relacionado às dores no corpo é mencionado pelos trabalhadores como sendo o movimento repetitivo. Já 31,3% dos entrevistados fizeram queixa de dor nas vistas e citaram como a principal causa tanto a claridade em excesso do ambiente quanto os problemas de vista. Já em relação às dores de ouvido apenas 14,93% se queixaram. É importante ressaltar que essas dores no corpo não foram consideradas doenças.

Sobre o uso dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) 89,9% consideram de grande importância, sendo no geral o de maior importância a luva de aço. Entretanto esses EPIs tido como os mais importantes variaram de setor para setor, de modo que no setor de abate, na equalização e na sala de cortes, o de maior importância também foi a luva de aço, no setor de cortes especiais (linguiça) o considerado foi o protetor auricular, e na expedição o de maior importância foram as roupas térmicas, possivelmente devido a baixa temperatura do local. Já o protetor auricular segundo a maioria (41,8%) foi o maior incômodo.

Em relação à segurança no trabalho, 32,8% disseram que já sofreram algum tipo de acidente do trabalho. Desses apenas 4,5% responderam que no momento do acidente não fazia uso dos EPIs necessários a realização daquela atividade e 14,9% deles citaram o descuido como o causador do acidente ocorrido. Porém 68,7% dos entrevistados mencionaram que o trabalho que exercem pode ser considerado perigoso e 59,7% mencionaram que já evitaram algum tipo de acidente por fazerem uso dos EPIs.

Quanto ao incentivo à ginástica laboral pela empresa 82,1% conseguem perceber sua existência na empresa e 56,7% consideram que a mesma incentiva também o rodízio de atividades entre os funcionários, porém em alguns setores isto não é observado, como é o caso da equalização e do corte onde 66,7% e 55,2% respectivamente responderam que não há esse incentivo ao rodízio pela empresa.

## 4.2. Carga física de trabalho

Durante toda a jornada diurna de trabalho nos setores avaliados da empresa frigorífica a coleta dos dados foi realizada por meio do polar eletro a cada 5 segundos acompanhada de um estudo de tempos e movimentos. Assim que coletados esses dados foram analisados de acordo com a equação 3. Para cada tarefa monitorada foi determinada a frequência cardíaca de repouso (FCR), a frequência cardíaca de trabalho (FCT), a frequência cardíaca máxima (FCM), frequência cardíaca média, pico de batimentos por minuto, carga cardiovascular (CCV), a frequência cardíaca limite (FCL) e a classificação do trabalho desenvolvido.

A Tabela 10 mostra essas variáveis relacionadas ao setor de recepção de suínos.

Tabela 10 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de recepção de suínos

Atividade (setor de recepção de suínos)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Marcar suínos	102	71	196	24,8	121	Moderadamente pesada
Lavar setor	88	71	196	13,6	121	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

Pode-se observar que no setor de recepção de animais as duas atividades analisadas apresentaram a carga cardiovascular abaixo da considerada limite que é 40%, conforme recomendado por Apud (1989). Entretanto a atividade relacionada à marcação de suínos apresentou uma classificação como moderadamente pesada uma vez que apresentou uma frequência cardíaca de trabalho de 102 bpm ao passo que a atividade de lavar o setor como teve uma frequência cardíaca de trabalho de 88 bpm foi

classificada como leve. Desta forma não se faz necessário o cálculo do tempo de repouso para nenhuma dessas duas atividades.

Essas duas atividades são desempenhadas pelo mesmo funcionário que durante seu expediente de trabalho faz um revezamento entre elas.

Já a Tabela 11 mostra os dados que se relacionam ao setor de Abate (Zona Suja). De acordo com essa tabela a classificação do trabalho nesse setor em função da frequência cardíaca de trabalho variou de muito leve à moderadamente pesada. As atividades consideradas moderadamente pesadas foram as de pendurar o suíno, seguida pela sangria do suíno, ambas as atividades desenvolvidas por funcionários do sexo masculino e que tiveram os maiores valores para de CCV, respectivamente de 30,4 e 25,2%, porém, abaixo do considerado limite (40,0%). Já as atividades de empurrar os suínos abatidos, a de remoção dos cascos e a de rependura, que também são executadas por homens foram classificadas como leve.

Tabela 11 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de abate (zona suja)

Atividade (setor de abate/zona suja)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Insensibilização	94	79	191	13,39	123,8	Leve
Sangria	105	76	191	25,22	122,0	Moderadamente pesada
Pendura do suíno	107	76	178	30,39	116,8	Moderadamente pesada
Empurrar suínos abatidos sobre a mesa de depilação	96	77	190	16,81	122,2	Leve
Remoção de cascos	96	77	190	16,81	122,2	Leve
Rependura	95	77	190	15,93	122,2	Leve
Raspagem geral do suíno	92	73	178	18,10	115,0	Leve
Chamuscador	69	56	199	9,09	113,2	Muito leve
Raspar cara suíno	71	56	199	10,49	113,2	Muito leve
Retirar ouvido do suíno	96	71	178	23,36	113,8	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

É importante ressaltar ainda que nesse setor um número significativo de mulheres também desempenha determinadas atividades, porém, elas foram classificadas como muito leve ou leve. Entre essas atividades se encontram a raspagem geral do suíno, chamuscar, raspagem da cara do suíno e a retirada do ouvido são executadas de modo que haja um revezamento entre homens e mulheres. Além disso, a empresa adota o sistema de rodízio das tarefas a fim de favorecer os aspectos biomecânicos, através das variações dos movimentos e das posturas. Iida (2005) comenta que homens e mulheres não apresentam diferenças quanto à capacidade intelectual, porém elas possuem uma capacidade muscular de aproximadamente 60 a 70,0% do homem. Desta forma, pode-se reservar, aos homens aquelas tarefas que exijam maior força física.

Segundo Couto (2002) todas as situações de esforço estático, tais como postura de pé, parado, durante grande parte da jornada de trabalho, bem como os trabalhos feitos com os braços acima do nível dos ombros são consideradas situações de sobrecarga biomecânica no trabalho.

Os dados relacionados ao setor de abate (zona limpa) são apresentados na Tabela 12.

No setor de abate (zona limpa) somente a atividade de descer vísceras apresentou uma frequência cardíaca de trabalho de 113 bpm e conseqüentemente uma carga cardiovascular de 33,9%, sendo, portanto o trabalho a ela relacionado classificado como moderadamente pesado. Apesar desse valor permanecer abaixo do considerado valor limite para a CCV, que é 40,0%, ele se encontra relativamente alto e desta forma é interessante que para atividade em questão sejam tomadas determinadas medidas para afim de se evitar que esse limite seja ultrapassado. Acredita-se que essa condição esteja relacionada ao fato de que o trabalhador nessa função suporte manualmente o peso das vísceras durante o momento em que elas são descidas e ao fato dos braços permanecerem suspensos.

Tabela 12 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de abate (zona limpa)

Atividade (setor de abate/zona limpa)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Cortar os pés dianteiros e abrir peito	77	70	190	5,83	118	Leve
Cortar os pés traseiros e retirar o reto	84	70	190	11,67	118	Leve
Descer vísceras	113	75	187	33,93	119,8	Moderadamente pesada
Retirar e separar vísceras nos bojos	94	70	197	18,90	120,8	Leve
Descer cabeça	87	75	187	10,71	119,8	Leve
Serra	87	75	187	10,71	119,8	Leve
Serra	84	70	197	11,02	120,8	Leve
Puxar banha	90	70	199	15,50	121,6	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

Couto (2002) comenta que situações onde há movimentação, manuseio e levantamento de cargas pesadas, como também naquelas onde os braços permanecem na posição suspensa são possíveis de sobrecarga mecânica. Uma forma de amenizar essa situação seria escolher a melhor postura durante a realização da atividade e prever situações de revezamento entre os trabalhadores.

Na sequência aparece a atividade de retirar e separar vísceras nos bojos que apresentou uma CCV de 18,9% e uma FCT de 94 bpm, o que fez com que fosse classificada como trabalho leve e a atividade de puxar banha que apresentou uma FCT de 90 bpm e uma CCV de 15,5% sendo classificada na mesma categoria. Essas duas atividades apesar de terem sido classificadas como leve juntamente com a atividade de descer vísceras, classificada como moderadamente pesada conforme anteriormente mencionado foram as atividades consideradas mais cansativas pelos funcionários do setor de abate (zona limpa). É importante ressaltar que todas elas eram realizadas por homens.

As demais atividades do setor foram classificadas como trabalhos leves ao se levar em consideração a FCT conforme Tabela 12. A atividade que

apresentou a menor FCT e a menor CCV foi a de cortar os pés dianteiros e abrir o peito.

Também nesse setor todas as atividades analisadas são desempenhadas na posição de pé. De acordo com Takeda (2010) a posição de pé proporciona grande mobilidade corporal o que possibilita os braços e as pernas alcançar o controle das máquinas, os trabalhadores andarem grandes distâncias e ainda facilita o uso dinâmico de braços, pernas e troncos. Porém lida (2005) comenta que para manter a posição parada em pé é exigido muito da musculatura o que acaba tornando essa condição altamente fadigante. Na verdade, o corpo não fica absolutamente estático na mesma posição, mas sim oscilando através de freqüentes reposicionamentos, o que dificulta a realização de movimentos precisos.

A Tabela 13 apresenta os dados relacionados ao setor de refrigeração (equalização).

Tabela 13 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de refrigeração (equalização)

Atividade (setor de refrigeração)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Empurrar carcaças	109	80	200	24,17	128,0	Moderadamente pesado
Descer paleta	91	76	198	12,30	124,8	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = freqüência cardíaca de trabalho, FCL = freqüência cardíaca limite, FCR = freqüência cardíaca de repouso, FCM = freqüência cardíaca máxima.

As duas atividades do setor de refrigeração (equalização), empurrar as carcaças do suíno do setor para a sala de cortes e a de descer paleta, receberam respectivamente a classificação de seus trabalhos como moderadamente pesado e leve. A primeira apresentou uma freqüência cardíaca de trabalho (FCT) de 109 bpm e uma carga cardiovascular (CCV) DE 24,2%, já a segunda atividade, que apesar de ocorrer em outro ambiente (sala de cortes) é considerada pela empresa como pertencente ao setor de

refrigeração, apresentou um FCT de 91 bpm e uma CCV de 12,3%, ambas abaixo do valor de 40%.

A Tabela 14 apresenta os dados ligados ao setor de cortes da empresa estudada. Por ela pode-se observar que as atividades no setor de cortes, também conhecido como desossa, variaram de leve a moderadamente pesada. Entre todos os setores avaliados este setor foi o que apresentou o maior número de atividades classificadas como moderadamente pesada.

Tabela 14 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de cortes

Atividade (setor de cortes)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Cortar paleta e jogar na bancada	79	60	199	13,67	115,6	Leve
Retirar toucinho da paleta com o arco (arqueiro)	109	80	199	24,37	127,6	Moderadamente pesada
Limpeza da paleta	114	90	192	23,53	130,8	Moderadamente pesada
Puxar paleta	86	70	193	13,01	119,2	Leve
Retirar músculos da paleta	101	87	186	14,14	126,6	Moderadamente pesada
Ensacador (final linha)	112	85	197	24,11	129,8	Moderadamente pesada
Descer barriga	95	70	193	20,33	119,2	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

A sala de corte da empresa estudada assim como o relato a respeito de outras empresas do mesmo setor apresenta um ritmo de trabalho bastante intenso e repetitivo. Essas características, associadas a outras como, por exemplo, a baixa temperatura, fazem com que o trabalho neste ambiente seja considerado exaustivo e perigoso podendo isso refletir nos dados ligados a carga física de trabalho.

A atividade que apresentou o maior valor de CCV foi a do ensacador no final da linha de produção, que apresentou uma CCV de 24,1% e uma FCT

de 112 bpm. Acredita-se que este resultado esteja relacionado ao peso da embalagem que quando cheia de carne é de aproximadamente 20 Kg, suportado pelo ensacador durante sua pesagem. Essa CCV foi menor que aquela encontrada no setor de abate (zona limpa), que foi de 33,9%, relacionada à atividade de descer vísceras, porém esta com maior FCT.

Já a maior FCT observada no setor de corte foi à relacionada à limpeza da paleta, 114 bpm, sendo classificada como moderadamente pesada e apresentando uma CCV de 23,5%. Outra atividade que também foi classificada nessa categoria foi a de retirar músculos da paleta, que apresentou uma FCT de 101 bpm e uma CCV de 14,1%. É importante ressaltar que essas duas atividades mencionadas, em sua maioria, são desempenhas por mulheres e que apesar desses valores alcançados essas funcionárias não manifestaram nenhuma reclamação em relação à execução dessa tarefa durante a coleta de dados. Entretanto, outras atividades do setor desempenhadas exclusivamente por homens, como é o caso do corte e lançamento da paleta, embora pareçam mais cansativas e trabalhosas foram classificadas como leves. Acredita-se que conforme comentado por Carvalho (2009), em seu estudo relacionado a um abatedouro de frango de corte, que isso deriva do fato do homem, em geral, possuir uma melhor capacidade física que a mulher.

Outra atividade que também foi classificada como moderadamente pesada foi a do arqueiro que teve uma FCT de 109 bpm e uma CCV de 24,4%. Essa atividade também é desempenhada somente por homem devido ao esforço envolvido que reveza entre outras atividades do setor a fim de minimizar o esforço físico por ela requerido.

As três atividades consideradas leve foram cortar paleta e jogar na bancada, puxar paleta e descer barriga. No entanto, grande parte dos trabalhadores que desenvolvem essa atividade queixou do esforço físico por ela demandado.

Já os dados relacionados à carga física de trabalho do setor de Embalagens Secundárias estão mostrados na Tabela 15.

Tabela 15 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de embalagens secundárias

Atividade (setor de embalagens secundárias)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Retirar da esteira e lançar o saco de carne para a caixa de armazenamento	75	68	201	5,26	121,2	Leve
Bater caixa	85	83	199	1,72	129,4	Leve
Puxar paleteira	86	65	196	16,03	117,4	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

Todas as atividades monitoradas neste setor são desempenhadas por homem devido ao esforço exigido. Porém elas foram classificadas como leve a partir dos dados obtidos. Nota-se que a maior CCV e a maior FCT foi de respectivamente de 16,0% e de 86 bpm, ambas referentes à atividade de puxar a paleteira para outro setor. Apesar dos trabalhadores desse setor manusearem pesos significativos, eles possivelmente estão em boa condição física.

De qualquer modo é importante uma atenção especial da gerencia neste setor, principalmente em relação ao rodízio das tarefas e a treinamentos que buscam instruir os funcionários do setor sobre as boas posturas no desempenho de suas atividades.

Já os dados relacionados ao setor de Cortes Especiais (lingüiça) são mostrados na Tabela 16.

Neste setor optou-se por avaliar somente a linha de produção da lingüiça, uma vez que esta poderia representar o setor como um todo e de acordo com as informações coletas seria onde havia o maior número de queixas por parte dos funcionários.

Tabela 16 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de cortes especiais (linguiça)

Atividade (setor de embalagens secundárias)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Empurrar carrinho transportador	94	79	196	12,82	125,8	Leve
Embutir linguiça	86	79	196	5,98	125,8	Leve
Pesagem linguiça	94	79	197	12,71	126,2	Leve
Seladeira	100	85	198	13,27	130,2	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

Pôde-se observar que apesar dessa linha possuir alguma atividade mais trabalhosa a exemplo da atividade de empurrar o carrinho transportador, todas as atividades monitoradas exigiam menor esforço físico o que foi comprovado com suas classificadas como trabalho leve ao se levar em consideração a frequência cardíaca de trabalho (FCT). Isso justifica o fato das mulheres dessa linha realizarem um rodízio com os homens em todas as tarefas da linha, com exceção apenas da tarefa de empurrar carrinho, a qual é realizada exclusivamente por homens devido ao peso envolvido.

Durante observação in loco a atividade de empurrar o carrinho transportador, que quando cheio possui um peso aproximado de 200 kg, se apresentou como a mais cansativa e pesada do setor, entretanto, obteve uma classificação do trabalho leve com uma FCT de 94 bpm e uma CCV baixa de 12,8%. Já a atividade de selar a embalagem que no momento da coleta de dados foi executada por uma mulher também obteve a sua classificação como trabalho leve, porém sua FCT foi a maior obtida no setor, de 100 bpm acompanhada também da maior CCV do setor, de 13,3%.

Todos os valores relacionados à carga cardiovascular obtidos para as atividades analisadas da linha de produção da linguiça permaneceram inferiores a 40%, ou seja, abaixo do valor considerado limite conforme metodologia de Apud (1989). Isto significa que não é necessário o tempo de repouso para as pessoas ligadas a essas atividades.

Já os dados relacionados à classificação do trabalho em função do esforço físico para o setor de Expedição são mostrados na Tabela 17.

Tabela 17 – Classificação do trabalho em função do esforço físico demandado no setor de expedição

Atividade (setor de expedição)	FCT (bpm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Classificação do trabalho
Segurar caixa (final túnel boca de lobo)	93	75	185	16,36	119	Leve
Bater caixa (final túnel boca de lobo)	92	69	189	19,17	117	Leve
Encher caixa para expedição	98	78	184	18,87	120,4	Leve
Puxar paleteira para o interior das carretas	92	70	187	18,80	116,8	Leve
Conduzir empilhadeira	81	79	196	1,71	125,8	Leve

Legenda: CCV = carga cardiovascular, FCT = frequência cardíaca de trabalho, FCL = frequência cardíaca limite, FCR = frequência cardíaca de repouso, FCM = frequência cardíaca máxima.

Todas as atividades do setor de expedição, desempenhadas exclusivamente por homens, tiveram sua classificação de trabalho na categoria leve. As cargas cardiovasculares obtidas para as tarefas analisadas permaneceram bastante próximas, em torno dos 18%, com exceção da atividade realizada pelo operador da empilhadeira, no entanto, todas permaneceram abaixo dos 40%, considerado limite. Deste modo não se faz necessário tempo de repouso para elas

Como na atividade de conduzir a empilhadeira o operador basicamente não dispense grandes esforços e se encontra na posição sentada junto ao volante, os valores obtidos pra FCR e FCT permaneceram bastante próximos o que refletiu no baixíssimo valor apresentado pela CCV, apenas de 1,7%. Porém de acordo com Couto (2002) a posição ideal sob o ponto de vista de dispêndio energético, posição sentada, é ocasionadora de distúrbios musculoligamentares e segundo ele a pressão nos discos intervertebrais no ser humano quando nessa posição é 50,0% maior que quando esta de pé.

Recomenda-se a quem trabalha sentado levantar-se por 10 a 15 minutos após cada duas horas de atividade.

### **4.3. Fatores ambientais**

#### **4.3.1. Ambiente térmico**

O trabalho humano pode ser considerado de baixo rendimento, o que normalmente é acompanhado pela produção de calor interno. De acordo com Couto (2002), essas características trazem uma desvantagem para o ser humano quando ele realiza trabalhos em ambientes quentes.

O IBUTG é o índice adotado pela legislação brasileira que estabelece seus limites em função dos tipos de atividade desenvolvida abaixo do quais se acredita que praticamente todos os trabalhadores podem estar submetidos de forma diária e constante, sem prejuízos à saúde e sem exceder uma temperatura interna de 38°C (COUTO, 1996).

Nos casos onde não houve grande variação de temperatura nos postos de trabalho de um mesmo setor optou-se por mostrar somente aquela considerada média para este setor. Já onde houve variação da medida da temperatura entre postos optou-se por mostrá-la de maneira específica para cada posto de trabalho onde se deu essa diferença significativa dentro de um mesmo setor.

A Tabela 18 apresenta os valores das médias horárias do IBUTG durante o período de medição, das 07:00 as 17:00 horas nos setores de recepção e abate (zona suja e zona limpa), setores com temperaturas mais elevadas da indústria em estudo.

Tabela 18 – Valores médios de IBUTG medidos durante o horário de trabalho em alguns postos de trabalho dos setores de alta carga térmica coletados durante os meses de dezembro de 2010, janeiro e fevereiro de 2011

Setor/atividade	Tempo de permanência no posto de trabalho	Classificação de acordo com a Tabela 6	IBUTG (°C)	IBUTG (°C) de acordo com a Tabela 7
Setor de recepção	8 horas	moderado	24 +/- 1,5	26,7
Abate (zona suja): sangria	8 horas	pesado	28 +/- 1	25,0
Abate (zona suja): raspagem geral do suíno	2 horas	moderado	30 +/- 1	26,7
Abate (zona suja): chamuscador	2 horas	moderado	29 +/-1,5	26,7
Abate (zona limpa)	2 horas	pesado	30 +/- 1,0	25,0

No setor de recepção de suínos durante a coleta de dados um único funcionário alternava entre as atividades de marcação de suínos e as lavagem/limpeza do setor ao longo de um dia de trabalho, 8 horas, conforme acontecia o descarregamento dos suínos. Pela Tabela 18, observa-se que o IBUTG medido foi inferior ao considerado como limite pelo anexo 3 da NR 15 (ABNT, 1978) que pra condição de trabalho moderado é de 26,7°C. Esse ambiente, onde os suínos são descarregados e permanecem até o momento de serem abatidos é favorecido pelas aberturas laterais uma vez que possui somente a cobertura de teto, o que favorece a ventilação lateral. Entretanto, é importante a empresa permanecer atenta aos dias nos quais a temperatura possa se elevar a fim de acionar mecanismos existentes atenuadores da elevação térmica, favorecendo tanto aos animais quanto os trabalhadores desse local.

Já em relação ao setor de abate (zona suja) estão sendo mostrados dados ligados a três atividades que se localizam em postos de trabalhos, que se encontram distantes entre si. Além disso, cada uma destas atividades esta próxima de determinadas fontes de calor, a exemplo da maquina de chamuscação, o que contribui para que apresentem certa variação de

temperatura entre si. Porém cada uma dessas atividades representa o posto de trabalho e as atividades que nele se encontram inseridas.

A NR 17 (ABNT, 1978) aborda que o trabalhador que possui uma jornada de trabalho de 8 horas pode ficar exposto a uma temperatura efetiva que varia de 20 a 23°C, velocidade do ar não superior a 0,75 m/s e a umidade do ar não deve ser inferior a 40%.

Todos os valores de IBUTG para as atividades do setor de abate (zona suja) permaneceram acima dos valores limitados pela NR 15. Entre todos os postos monitorados aquele onde se obteve o maior índice, de 30 +/- 1°C, foi aquele no qual se encontra a atividade de raspagem geral do suíno. Este fato acontece nesse posto devido a sua proximidade com máquina de chamoscar, grande fonte de calor. Porém mesmo os demais postos, como o posto da atividade de sangria e aquele onde o chamoscador, funcionário responsável por chamoscar manualmente os pêlos remanescentes nos suínos após passarem pela máquina de chamoscar, também apresentaram índices superiores àqueles limites. No que diz respeito às altas temperaturas, o rodízio dos funcionários entre essas atividades, passando pelos diferentes postos de trabalho dentro do setor de abate, possui pouca eficácia, considerando o elevado IBUTG apresentado por eles.

Couto (1996) elenca algumas medidas ergonômicas relacionadas à organização do trabalho quando em altas temperaturas. Entre essas medidas se destacam: interposição de barreira de metal polido entre a fonte de calor radiante e o trabalhador; afastamento do homem da fonte de calor radiante; ventilação ambiente; reposição hídrica e eletrolítica e roupas adequadas e óculos com filtro infravermelho.

Ventiladores podem ser adotados, desde que façam somente brisa e não ventania. Outra atenção necessária relaciona-se ao nível de ruído provocado pelos ventiladores e pelos aparelhos de ar condicionado (COUTO, 2002).

De acordo com Lida (2005), a ventilação ajuda a remover por convecção o calor gerado pelo corpo. Ela facilita a evaporação do suor e resfriamento do corpo à medida que remove o ar saturado próximo da pele. Ele comenta que a velocidade do ar considerada agradável em trabalhos

considerados pesados em temperatura acima de 24°C, como no caso das atividades dos setores de abate, devam variar entre 0,2 e 0,5 m/s.

O calor no setor de abate, zona suja, é favorecido pela máquina de chamuscar e também pelo tanque de descaldagem (local onde são imersos os suínos após serem sangrados) que se encontra destampado e pela alta umidade do ar verificada no setor.

Também no setor de abate (zona limpa) apenas uma média é apresentada devido ao fato de não ter tido diferença significativa para as temperaturas dos postos desse setor e devido todas as atividades nele monitoradas serem classificadas como pesada. O IBUTG médio desse setor, de valor 30 +/- 1°C, permaneceu acima dos 25°C estabelecido pela norma para essa classificação. Apesar de haver rodízio de tarefas o ambiente se apresenta com o índice bastante elevado.

Cabe ressaltar que durante observação in loco foi verificada a baixa existência de exaustores e ventiladores no setor de abate, tanto zona suja quanto zona limpa, e que não estão em perfeitas condições de uso condições de funcionamento. Esse fato vai de encontro às reclamações por parte dos funcionários em relação ao calor excessivo nesses dois setores. Sugere-se assim um estudo a fim de averiguar os melhores mecanismos de minimização de temperatura para esses dois setores. Ressaltando que de acordo com Couto (1996) se a temperatura do ar estiver acima de 33°C, a ventilação deve ser evitada uma vez que o ar quente nesse caso pode significar uma fonte de ganho de calor e não de perda e que também é contra indicado que a velocidade do ar que chega ao trabalhador seja maior que 1,0 metro por segundo, pois isto ocasiona sensação de desconforto ao trabalhador.

Já em relação aos demais setores da indústria o conforto térmico foi avaliado mediante o uso da Temperatura Efetiva.

No setor de refrigeração (equalização) como existe quatro câmaras de armazenamentos de suínos a fim de equalizar a temperatura das carcaças que chegam do setor de abate e como a temperatura nessas câmaras variam muito em função da adequada temperatura que essas carcaças devam possuir antes de saírem para o setor de desossa, optou-se por não mostrar essas variações. Vale ressaltar que a temperatura nessas câmaras oscila bastante chegando a temperaturas bastante baixas no período, entretanto nesse setor os

funcionários que nele desenvolvem suas atividades utilizam as vestimentas adequadas e necessárias a baixas temperaturas.

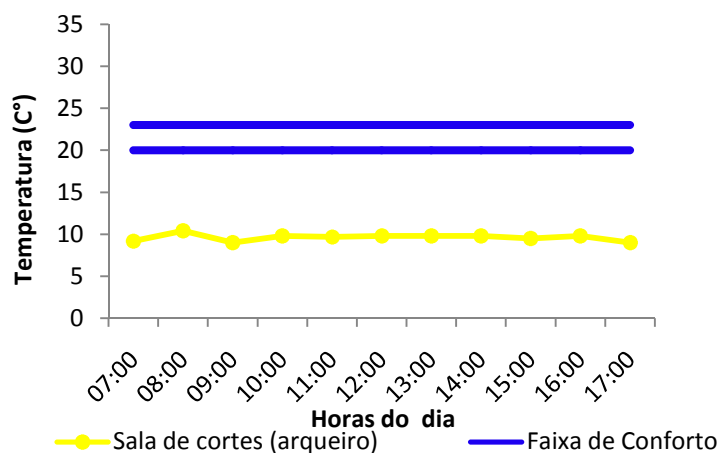
As Figuras 8a, 8b e 8c mostram a variação da temperatura efetiva ao longo do período monitorado para o setor de cortes (linha de desossa da paleta).

Pode-se perceber pelas Figuras 8a, 8b e 8c que a temperatura efetiva nesses postos de trabalho do setor de cortes não teve grandes oscilações ao longo do dia em nenhum dos postos de trabalho analisados, uma vez que o ambiente termicamente controlado, permanecendo com uma temperatura média em torno dos 10,60°C no início da linha (limpeza paleta), de 9,60°C próxima ao arqueiro, ambas com desvio padrão ( $\sigma$ ) de 0,4°C e uma temperatura média de 12,34°C ( $\sigma = \pm 1,2^\circ\text{C}$ ) coletada próxima do final da linha (balança). Essa diferença se deu possivelmente devido a distância entre os dutos de refrigeração e cada posto de trabalho analisado. Vale Ressaltar que, conforme já mencionado, as medições ocorreram próximas dos postos de trabalho onde permanecem os trabalhadores a uma altura que corresponde à média da altura de seus tórax.

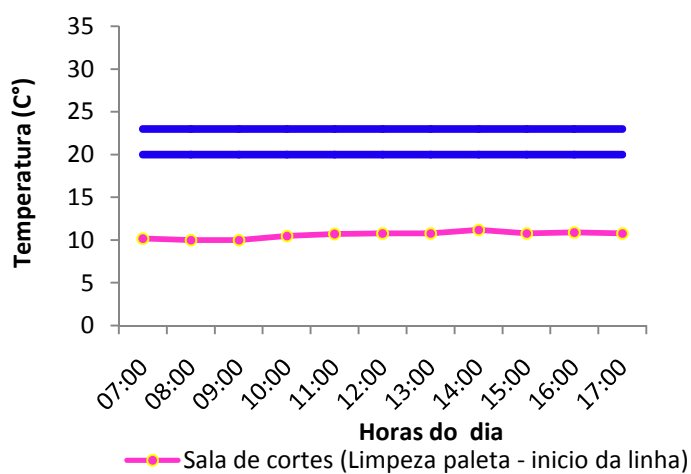
Ao longo de toda a linha de produção da paleta (linha escolhida pra análise no setor devido ser considerada mais exaustiva) a temperatura efetiva permaneceu abaixo da zona definida como de conforto, o que já era de se esperar por se tratar de um ambiente cuja permanência da baixa temperatura seja garantida, pois lida diretamente com carne.

No início da linha de produção da paleta, exatamente onde a temperatura dos postos monitorados é a mais fria, foi observado a presença de trabalhadores que faziam uso de vestimentas não térmica e de mangas curtas. Sugere-se então uma orientação mais efetiva aos trabalhadores sobre a importância das vestimentas corretas e uma maior cobrança e acompanhamento do setor responsável em relação ao uso dos EPIs e vestimentas adequadas ao setor de trabalho.

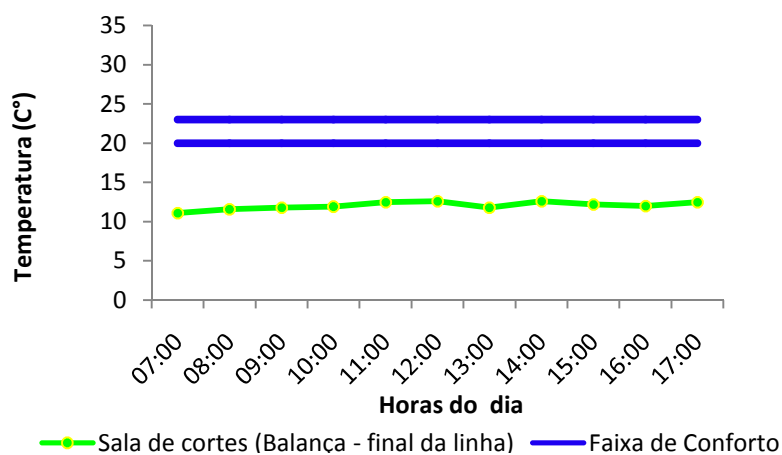
lida (2005) comenta que o projeto de roupas adequadas a esses ambientes frios não é um problema de fácil solução, considerando que as roupas isolantes que protegem do frio e umidade também inibem a transpiração e após algum tempo podem passar a ser incômodas.



a (arqueiro)



b (início da linha da paleta)



c (final da linha da paleta)

Figura 8 – Variação da temperatura ao longo do dia nos três postos de trabalho (arqueiro, início e final da linha) monitorados na linha de produção da paleta no setor de cortes.

Nesse setor os trabalhadores têm bastante contato com alguma superfície fria, mas principalmente as facas utilizadas na desossa. Para Lida (2005), esses contatos acabam trazendo desconforto ou até mesmo acidentes, o que pode de ser resolvido com a substituição de materiais bons condutores, como metais, por materiais isolantes como madeiras e plásticos. As solas dos calçados também podem possuir melhor isolamento térmico. Para ele os calçados comuns só devem ser usados em pisos entre 19 a 39°C.

As variações de temperatura efetiva no setor de embalagens secundárias são mostradas na Figura 9.

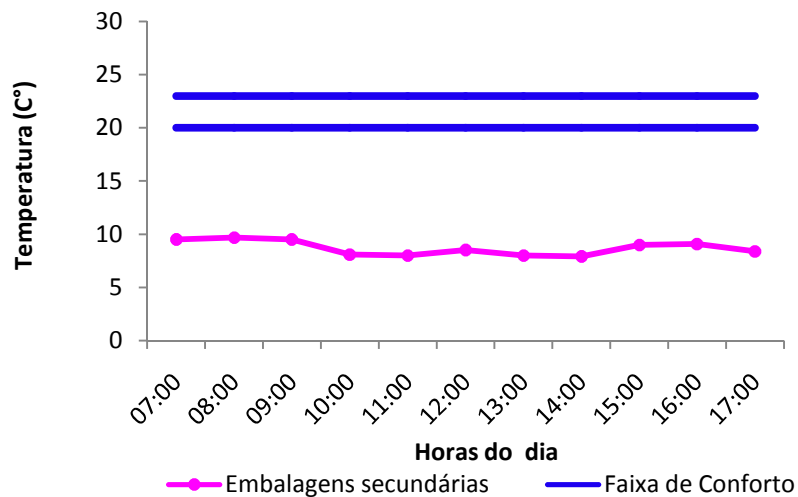


Figura 9 – Variação da temperatura ao longo do dia no setor de embalagens secundárias.

Pela Figura 9, observa-se que a temperatura média do setor de embalagens secundárias ficou em torno de 9°C ( $\sigma = \pm 0,7^\circ\text{C}$ ) valor também bastante abaixo do limite inferior da zona de conforto que é de 20°C. O fato de ser uma ambiente onde a temperatura é controlada faz com haja pouca oscilação da temperatura no decorrer do dia.

Foi observado durante a coleta de dados que alguns dos funcionários do setor não faziam uso das luvas de proteção térmica.

Para Rivero (1986), a vestimenta assemelha-se a uma resistência térmica interposta entre o corpo e o meio, com função similar àquela de um fechamento. Elas funcionam como isolante térmico ao manter junto ao corpo uma camada de ar mais ou menos aquecido, em função de seu grau de isolamento, de sua adequação ao corpo e também da parte do corpo que cobre.

Já os dados relacionados ao setor de cortes especiais (linha de produção de linguiça) são mostrados pela Figura 10.

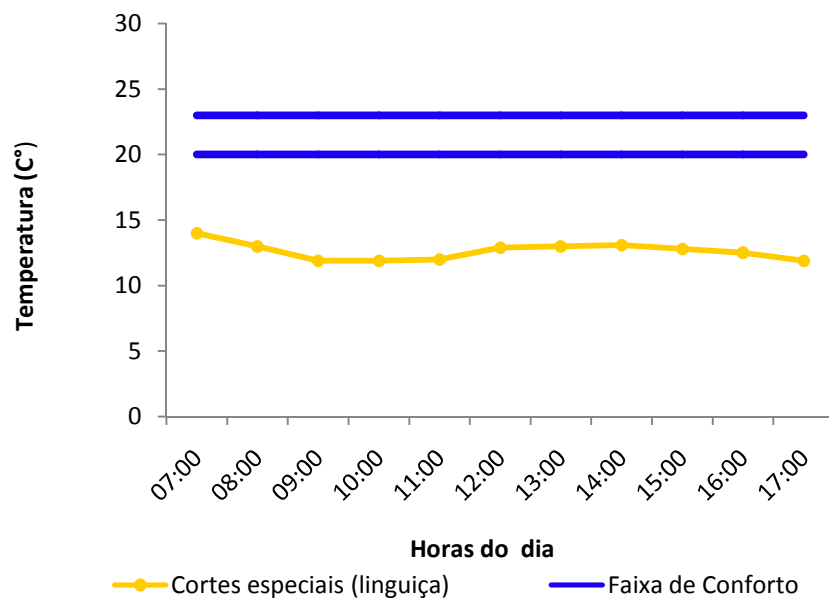


Figura 10 – Valores médios de temperatura efetiva observadas no setor de cortes especiais (linguiça) em função da hora do dia e os valores limites da zona de conforto térmico.

Também nesse setor de cortes especiais, assim como nos demais anteriormente avaliados, a temperatura efetiva permaneceu abaixo do limite mínimo da zona de conforto. A média da temperatura ao longo do período avaliado foi de 12,6°C ( $\sigma = \pm 0,8^\circ\text{C}$ ), considerada a maior média de temperatura entre todos os setores avaliados. Como também se trata de um ambiente com temperatura controlada ela também não se oscila muito ao longo das atividades diárias.

A Figura 11 apresenta os dados do setor de Expedição.

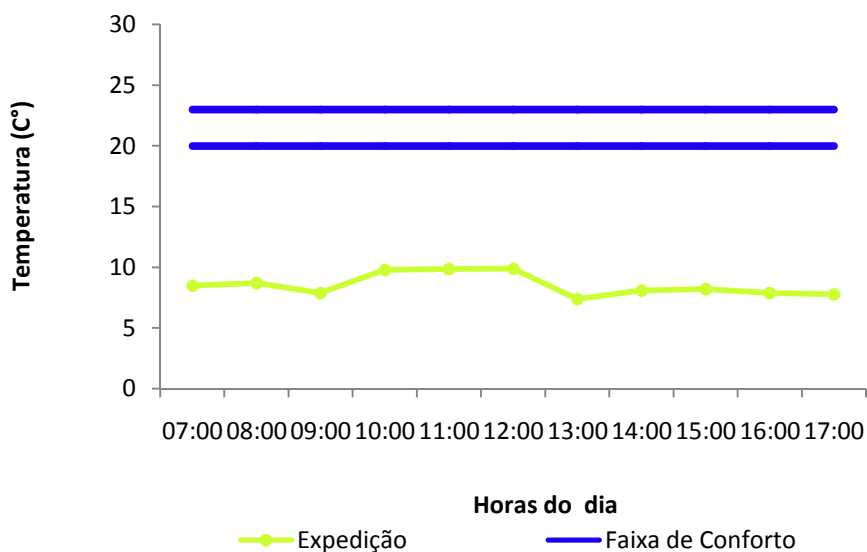


Figura 11 – Valores médios de temperatura efetiva observadas no setor de expedição função da hora do dia e os valores limites da zona de conforto térmico.

O setor de expedição apresentou a menor média de temperatura efetiva,  $8,55^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma = 0,9^{\circ}\text{C}$ ) possivelmente devido a proximidades das câmeras fria que possuem temperaturas bastante baixas, chegando a valores negativos, necessárias ao congelamento do produto antes de serem expedidos.

Principalmente nesse setor deve se ter uma grande atenção às vestimentas dos funcionários uma vez que trata-se de um ambiente de temperatura baixa e que durante a observação do local e coleta de dados observou-se que determinados funcionários não faziam uso de luvas nem jaquetas especiais para ambiente frios e tão necessárias no setor.

Foi observado que durante determinados intervalos os funcionários desse setor, que já se encontra próximo a área externa da empresa, acabam tomando sol durante alguns minutos de pausa no trabalho o que contribui para a recuperação do calor corporal através da radiação solar.

### 4.3.2. Ruído

Como o ruído foi considerado, em função da NR 15 (ABNT, 1978), contínuo ou intermitente, seus níveis foram medidos em circuito de resposta lenta, “slow”. Os resultados dessas medições são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Valores dos níveis equivalentes de ruído em dB (A) de dosagem (%) durante a jornada de trabalho de 8 horas nos postos de trabalhos nos diversos setores avaliados

Local/atividade	Nível equivalente de ruído – Leq dB (A)	Dosagem (%)	Caracterização	Tempo de exposição
Recepção de suínos	86,9	130,5	contínuo	8 horas
Abate (zona suja)/ insensibilização	94,6	383,5	contínuo	8 horas
Abate (zona suja)/ mesa de remoção manual dos cascos dos suínos e rependura.	90	201	contínuo	8 horas
Abate (zona limpa)/ serrar suíno ao meio	89,1	178,3	contínuo	8 horas
Equalização/arraste das carcaças	88,1	153,8	contínuo	8 horas
Equalização/descer paleta	79,9	49,77	contínuo	8 horas
Sala de cortes/início da linha (limpeza paleta)	82,6	72,47	contínuo	8 horas
Sala de cortes/ desossa paleta	79,7	48,21	contínuo	8 horas
Embalagens secundárias	77,5	35,43	contínuo	8 horas
Cortes especiais (lingüiça)	77,5	35,43	contínuo	8 horas
Expedição (final túnel boca de lobo)	86,9	130,5	contínuo	8 horas
Expedição (encher carretas)	85,7	111	contínuo	8 horas

Ao considerar que a NR 15 (1978) estabelece a exposição máxima de 85 dB (A) para 8 horas de trabalho percebe-se pela Tabela 19 que grande parte dos postos de trabalho avaliados teve os valores de seus níveis equivalentes de ruído, Leq, superiores a este limite.

O resultado do nível equivalente de ruído (Leq), de 86,9 db (A) relacionados ao setor de recepção de animais e logicamente sua dose 130,5%, permanecer maiores que os limites de 85 dB (A) e 100%, respectivamente. Essa condição se deve ao fato desse setor um local de grande barulho de animais, pois é onde são descarregados os caminhões de suínos e onde um número grande deles se concentra aguardando o momento de seu abate.

Gustafsson (1997, citado por SAMPAIO, 2007) comenta que ruído acima de 100 dB(A) tem sido observado na alimentação manual de suínos. Além disso, os sons emitidos pelos animais podem indicar também situações indesejáveis, tais como um sinal de sofrimento, desconforto, fome, doença, medo, estado emocional e, conseqüentemente, os gritos podem então significar distúrbio no seu bem-estar (WEARY et al., 1999, citados por SAMPAIO et al., 2007).

Os problemas de audição relacionados aos trabalhadores nesses ambientes suinícolas devido ao excesso de ruídos feitos pelos próprios animais em função do grau de exposição podem variar desde uma surdez temporária até definitiva quando não se faz uso do devidos equipamentos de proteção.

No setor de abate, tanto zona suja quanto zona limpa, todos os valores obtidos se mantiveram acima do preconizado pela norma. Sendo que no posto onde a atividade de insensibilização (choque) é desenvolvida o nível equivalente de ruído, Leq, atingiu seu maior valor entre todos os postos analisados, 94,6 dB (A), ultrapassando em 9,6 dB (no valor estabelecido pela norma NR 15, para um tempo de exposição de 8 horas. O elevado ruído sonoro que caracteriza esse ambiente relaciona-se aos sons emitidos pelos suínos, principalmente daqueles que já se encontram na corréia de acesso à insensibilização, local do qual eles não conseguem mais retornarem. Já o posto de trabalho referente à mesa de remoção manual dos cascos e rependura (abate/zona suja) e a posto associado à serra do suíno, local de maior emissão de ruído do setor de abate/zona limpa, apresentaram respectivamente Leq 90 e 89,1 dB (A), ambos acima do valor estabelecido pela Norma.

O ruído pode provocar a aceleração da pulsação, aumento da pressão sanguínea e estreitamento dos vasos sanguíneos, e um longo período de exposição a ruído alto pode gerar sobrecarga do coração, causar secreções anormais de hormônios, tensões musculares, etc. Assim, observa-se que seus efeitos nocivos ao homem não se restringe à audição, e podem aparecer ainda em forma de mudanças de comportamento como nível de sono, nível de atenção, nível de ansiedade, nível de irritabilidade, nervosismo, fadiga mental, desempenho no trabalho, etc. (CORDEIRO et al., 1994, citados por SILVEIRA, 2007).

Em relação ao setor de refrigeração (equalização), quando avaliado o posto de trabalho que se localiza dentro de sua câmara de equalização de temperatura, local de onde são arrastadas as carcaças dos suínos para a sala corte obteve-se um valor de 88,1 dB (A), ou seja, 3,1 dB acima do limite de 85 dB (A). Esse valor elevado se deve ao barulho emitido pelas nórias que sustentam essas carcaças no momento em que elas são arrastadas manualmente pelos funcionários. Já o outro posto de trabalho que se relaciona à atividade de descer paletas, a qual apesar de se encontrar fisicamente dentro da sala de corte é realizada pelos funcionários que são considerados, de acordo com o estabelecido pela empresa, pertencentes ao setor de refrigeração (equalização), apresentou um nível de ruído equivalente de 79,9 dB (A) e assim uma dose, de 49,87% inferiores aos considerados limites.

Também os valores relacionados ao setor de corte estiveram abaixo do valor limite, 85 dB (A) nos dois postos avaliados. O primeiro posto avaliado que se localiza próximo ao início da linha de produção da paleta, apresentou um valor para o Leq de 82,6 dB (A) e o segundo posto que se localiza próximo à desossa propriamente dita um valor de 79,7 dB (A). Nota-se que esses valores estiveram bastante próximos daquele obtido para a atividade de descer paleta, de 79,9 dB (A) que apesar de pertencer a outro setor se encontra bastante próxima desses dois no setor de corte.

Já o setor de embalagens especiais e o de cortes especiais, especificamente a linha de produção da lingüiça, apresentaram um valor de 77,5 dB (A) e conseqüentemente uma dose de 35,4%, valores tidos como inferiores ao limite definido pela NR 15 (1978). Essa condição advém da inexistência de máquina geradora de altos ruídos nesse setor.

O setor de expedição apresentou nos postos analisados valores acima daquele limite, entretanto esses valores ultrapassaram esse limite de maneira pouco expressiva. A primeira medição nesse setor foi realizada no posto de trabalho próximo ao final do túnel (boca de lobo) e apresentou um valor de 86,9 dB (A) e a segunda, que foi realizada no posto próximo ao enchimento das carretas, apresentou um nível de ruído equivalente de 85,7 dB (A).

Em relação a ruídos o meio mais freqüentemente usado para solucionar essa questão é o fornecimento de protetores auriculares para os trabalhadores apesar do método mais eficaz segundo Vieira (1997, citado por SAMPAIO et al., 2007) seja reduzir o nível de ruído na fonte no ambiente de trabalho como maneira preventiva.

Porém é importante ressaltar que na empresa avaliada todos os trabalhadores em todos os setores já fazem uso do protetor auricular, cuja atenuação do ruído é de 14 dB (A) conforme mencionado pelo fabricante, o que faria com que todos os níveis de ruídos analisados fossem reduzidos de 14 dB (A) em nível de impacto sonoro ao trabalhador. Desta forma todos os valores obtidos permaneceriam inferiores aos 85 dB (A), estabelecidos pela Norma NR 15 (ABNT, 1978).

Já o resultado da dosagem relacionada à análise de ruídos nos diferentes postos de trabalho está mostrado na Figura 12.

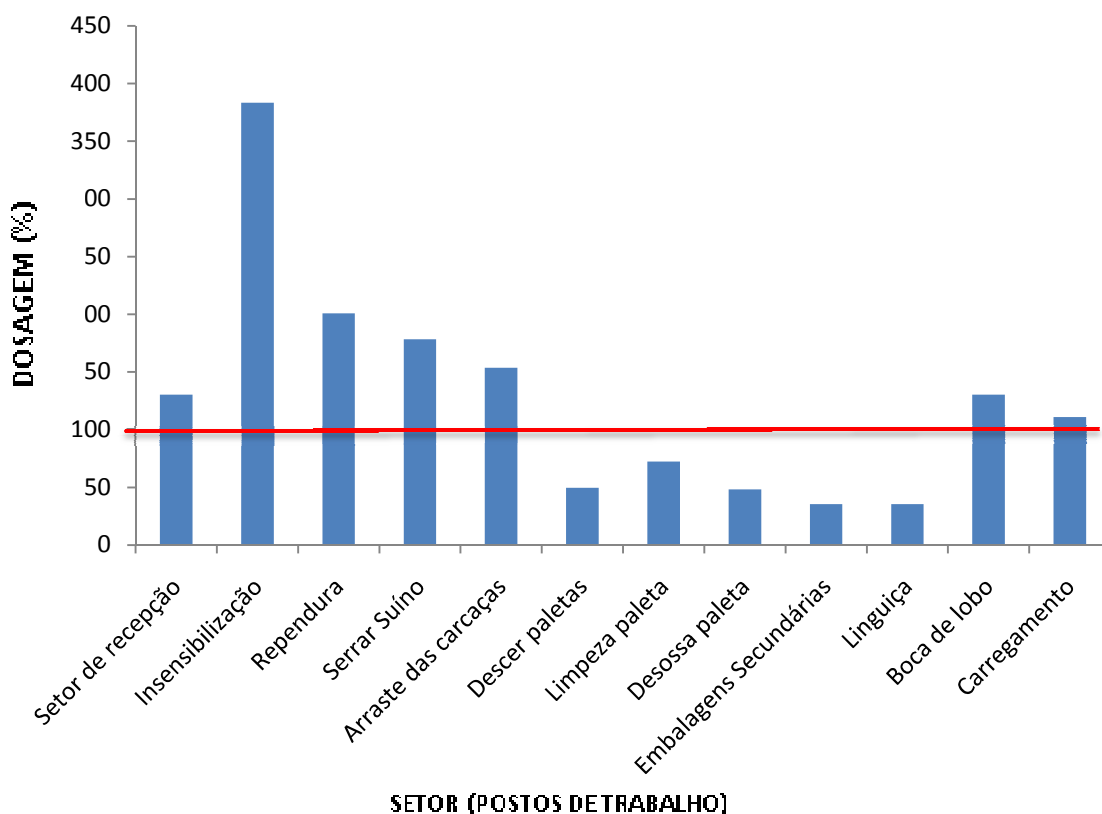


Figura 12 – Dosagem do ruído durante a jornada de trabalho nos diversos setores da empresa frigorífica.

A Norma de Higiene Ocupacional, NHO 01 (ABNT, 2001) sugere como critério de referencia o nível médio para o qual a exposição por um período de 8 horas correspondente a uma dose de 100% (ver linha vermelha na Figura 14). Deste modo, observa-se que em grande parte dos setores esse valor foi ultrapassado.

#### 4.3.3. Iluminação

O ambiente de estudo foi caracterizado de acordo com o item 5.3 da NBR 5413 (ABNT, 1992) como ambiente com iluminação artificial de atividade industrial, e em seu item 5.3.41 apresentou a classificação descrita na Tabela 20).

Tabela 20 – Iluminância em lux para as atividades das indústrias de conservação de carne

Atividade de conserva de carne	Baixo	Médio	Alto
Abate de gado	100	150	200
Limpeza e corte	300	500	750
Cozimento, moagem, enlatamento e acondicionamento	150	200	300

Fonte: ABNT (1992).

As iluminâncias foram coletadas de hora em hora no período de 07:00 às 17:00 horas para cada atividade analisada. A Tabela 21 apresenta esses valores médios coletados.

Tabela 21 – Iluminâncias médias com seus respectivos desvios padrão coletadas nos setores avaliados da empresa frigorífica

Setor / Atividade	Iluminância (lux)	Desvio padrão (lux)
Setor de recepção	530	+/- 59
Abate (zona suja)/insensibilização	190	+/- 33
Abate (zona suja)/sangria	340	+/-52
Abate (zona suja)/pendura	217	+/-67
Abate (zona suja)/rependura	220	+/-18
Abate (zona suja)/raspagem geral	100	+/-56
Abate (zona suja)/chamuscar	70	+/-13
Abate (zona suja)/retirar ouvido do suíno	320	+/-71
Abate (zona limpa)/descer cabeça	370	+/-114
Refrigeração (equalização)/câmara de resfriamento (arraste de carcaças)	140	+/-58
Sala de cortes/limpeza da paleta (início da linha)	220	+/-23
Sala de cortes/desossa	150	+/-46
Sala de cortes/balança (final da linha)	120	+/-5
Embalagem secundaria/bancada (retirada o saco cheio de carne da esteira)	144	+/-6
Cortes especiais (linguiça)/embutir lingüiça	320	+/-16
Cortes especiais (linguiça)/balança	240	+/-25
Expedição/boca de lobo (esteira)	230	+/-99

De posse desses valores pode-se então compará-los com os valores estabelecidos pela NBR 5413 (ABNT, 1992) relacionados a essas atividades específicas. Mas para isso foram levados em consideração os fatores determinantes da iluminância, conforme mostrado na Tabela 22.

Ao se analisar a primeira característica exigida em relação a esses fatores determinantes de iluminância observou-se que em praticamente em todas as atividades avaliadas os funcionários possuíam idade inferior a 40 anos, que equivale a pontuação de -1. Apenas as atividades de pendura, raspagem geral e retirar ouvido dos suínos foram executadas por trabalhadores que possuíam idade entre 40 e 45 anos, cuja pontuação é igual a 0.

O segundo item da avaliação velocidade e precisão se acha classificado como importante, seguindo o mesmo princípio adotado por Takeda (2010) em seu trabalho relacionado ao ambiente de corte de um abatedouro de frango, o que recebe uma pontuação 0.

O último item entre esses fatores determinantes relaciona-se a refletância do fundo da tarefa analisada que no caso dos locais onde foram executadas as atividades foi considerado entre 30 a 70%, o que indica o peso 0 a ser utilizado. Assim, o resultado da soma desses fatores determinantes de iluminação pode ser visto na Tabela 22.

Pela Tabela 22, percebe-se que o resultado da soma algébrica de todos os fatores determinantes de iluminância variou de 0 e -1. De acordo com NBR 5413 para esses dois valores deve-se utilizar a iluminância média para fins de avaliação. Assim, a Tabela 23 mostra os valores em destaque que foram utilizados com seus respectivos desvio-padrão.

De acordo com a Tabela 23, o setor de recepção de suínos apresentou uma iluminância média de 530 lux ( $\sigma = \pm 59$  lux) bem superior àquela recomendada pela norma nessas condições, 150 lux. Esse valor foi medido próximo na plataforma de desembarque dos suínos, local onde o funcionário desse setor desempenha a tarefa mais árdua do setor que é a marcação dos animais que são descarregados.

Tabela 22 – Fatores determinantes da iluminância para as atividades analisadas da empresa frigorífica

Setor/atividade	Características da tarefa e do observador			Valor total
	Idade	Velocidade e precisão	Refletância do fundo	
Setor de recepção de suínos	-1	0	0	-1
Abate (zona suja)/insensibilização	-1	0	0	-1
Abate (zona suja)/sangria	-1	0	0	-1
Abate (zona suja)/pendura	0	0	0	0
Abate (zona suja)/rependura	-1	0	0	-1
Abate (zona suja)/raspagem geral	0	0	0	0
Abate (zona suja)/chamuscar	-1	0	0	-1
Abate (zona suja)/retirar ouvido do suíno	0	0	0	0
Abate (zona limpa)/descer cabeça	-1	0	0	-1
Refrigeração (equalização)/câmara de resfriamento (arraste de carcaças)	-1	0	0	-1
Sala de cortes/limpeza da paleta (início da linha)	-1	0	0	-1
Sala de cortes/desossa	-1	0	0	-1
Sala de cortes/ensacador e balança (final da linha)	-1	0	0	-1
Embalagem secundaria/bancada (retirada o saco cheio de carne da esteira)	-1	0	0	-1
Cortes especiais (lingüiça)/embutir lingüiça	-1	0	0	-1
Cortes especiais (lingüiça)/balança	-1	0	0	-1
Expedição/boca de lobo (esteira)	-1	0	0	-1

Tabela 23 – Resultados da avaliação lumínica e níveis de iluminação conforme NBR 5413

Setor/atividade	Intensidade média de luz (lux)	Desvio padrão (lux) $\sigma$	NBR 5413 (lux)		
			Mínimo	Médio	Máximo
Setor de recepção de suínos	530	+/- 59	100	150	200
Abate (zona suja)/ insensibilização	190	+/- 33	100	150	200
Abate (zona suja)/sangria	340	+/-52	100	150	200
Abate (zona suja)/pendura	217	+/-67	100	150	200
Abate (zona suja)/rependura	220	+/-18	100	150	200
Abate (zona suja)/raspagem geral	100	+/-56	100	150	200
Abate (zona suja)/chamuscar	70	+/-13	100	150	200
Abate (zona suja)/retirar ouvido do suíno	320	+/-71	100	150	200
Abate (zona limpa)/descer cabeça	370	+/-114	100	150	200
Refrigeração (equalização)/câmara de resfriamento (arraste de carcaças)	140	+/-58	150	200	300
Sala de cortes/limpeza da paleta (início da linha)	220	+/-23	300	500	750
Sala de cortes/desossa	150	+/-46	300	500	750
Sala de cortes/balança (final da linha)	120	+/-5	300	500	750
Embalagem secundaria/bancada (retirada o saco cheio de carne da esteira)	144	+/-6	150	200	300
Cortes especiais (lingüiça)/embutir lingüiça	320	+/-16	150	200	300
Cortes especiais (lingüiça)/balança	240	+/-25	150	200	300
Expedição/boca de lobo (esteira)	230	+/-99	150	200	300

Fonte: ABNT (1992).

No setor de abate (zona suja) devido ao fato de ser constituído por determinados postos de trabalho que diferem entre si no quesito iluminância, pois um ou outro posto pode estar mais ou menos distante de alguma fonte luminosa, optou-se por analisar diferentes postos de trabalho. Nesse setor duas atividades, raspagem geral do suíno e chamuscar, foram consideradas desenvolvidas em postos de trabalho com iluminância inferior àquela preconizada pela norma para esses ambientes que é de 150 lux. As demais atividades analisadas do setor tiveram suas iluminâncias superiores a 150 lux, definida pela NBR 5413 (1992).

Também no setor de abate (zona limpa) o posto de trabalho onde foi feita a coleta de dados no setor, relacionado à atividade de descer cabeça do suíno, apresentou uma iluminância superior à considerada pela norma. Nesse setor como não há diferenças significativas entre os postos optou-se por analisar somente um posto que pudesse representar todo o setor.

No setor de refrigeração (equalização) o posto de trabalho relacionado à atividade de arrastar carcaças apresentou uma iluminação de 140 lux ( $\delta = \pm 58$  lux), valor inferior ao estabelecido pela norma, de 200 lux. Acredita-se que esse baixo valor resulta do grande número de carcaças que se acumulam no setor. Além disso, a permanência do funcionário nesse setor não acontece de modo contínuo, uma vez que ele apenas arrasta as carcaças, que ali se encontram para terem suas temperaturas reduzidas, até a sala de cortes.

A situação tornou-se um pouco mais preocupante na sala de corte e no setor de embalagens secundárias, onde todas as atividades analisadas são desenvolvidas em postos cuja iluminâncias foram consideradas inferiores ao limite de 500 lux para o setor de corte e de 200 lux para o setor de embalagens secundárias.

As demais tarefas dos outros dois setores, de cortes especiais e de expedição apresentaram uma iluminação média adequada, respectivamente de 240 lux e de 230 lux, ambos com valores superiores aos preconizados pela norma, de 200 lux para esses ambientes. Entretanto o desvio padrão do setor de expedição de mais ou menos 99 lux, faz com que haja valores inferiores ao estabelecido pela norma e deste modo merecedores de atenção.

#### **4.4. Análise biomecânica**

Com a análise tridimensional realizada com o auxílio do programa de predição de posturas assumidas pelos trabalhadores durante a realização das atividades e de forças estáticas desenvolvido pela Universidade de Michigan foi possível identificar e caracterizar as exigências físicas nas operações realizadas em grande parte dos setores da empresa (abate/frigorífico) em estudo.


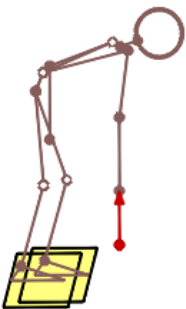
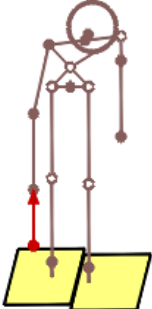

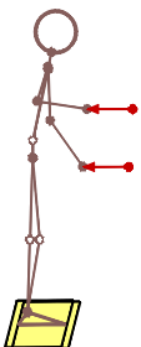

#### **4.4.1. Setor de recepção de suínos**

No Quadro 2 é mostrado o resumo da análise biomecânica da postura adotada pelos trabalhadores durante a marcação dos suínos, considerada potencialmente de risco, que ocorre na descarga dos suínos no setor de recepção e outra relacionada à postura adotada pelos trabalhadores durante a lavagem das plataformas de descarga dos suínos, atividade rotineira desse setor. Para cada uma dessas atividades é mostrada a postura estática selecionada para análise conforme mostram os registros fotográficos apresentados no Quadro 9, bem como uma visão lateral e frontal da movimentação das articulações analisadas. No Quadro 2 também é apresentada a porcentagem de trabalhadores capazes de suportar a carga imposta pela atividade em análise sem risco de lesões (SRL) às articulações envolvidas. Além disso, são apresentadas as forças de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1 da coluna vertebral.

De acordo com a metodologia utilizada e nas condições analisadas a atividade de marcação de suínos não apresentou riscos significativos de lesão à articulação do tornozelo, coxofemural e joelho, dorso e ombro e nenhum risco à articulação do ombro.

Verificou-se também que a força de compressão atuante nos discos L4/L5 e L5/S1 pela análise dessa postura estática foi de 1689 e 1707 N respectivamente, inferior àquela considerada limite que é de 3400N. Couto (2002) comenta que os discos intervertebrais resistem mais seguramente às forças de compressão de até 3.400 Newtons (N), ou seja, os riscos são mínimos em relação a esses discos, sendo que pessoas mais jovens resistem a forças um pouco maiores. Entretanto, os discos basicamente não suportam força de compressão superior a 6.400 N. Desta forma, os valores situados entre 3.400 e 6400 N apresentam riscos a saúde do trabalhador e devem ser evitados.

Quadro 2 - Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de recepção de suínos

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Marcação de suínos</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral	Vista frontal	Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	96
			Joelho	98
			Tornozelo	93
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1689
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1707
<b>Atividade: Lavagem do setor de recepção de suínos</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral	Vista frontal	Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	619
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	663

Essa análise também mostrou que 99% dos trabalhadores são capazes de suportar as cargas impostas pela atividade de lavar o setor sem risco de lesão às articulações do dorso, joelho e tornozelo e que 98% são capazes de suportar essas cargas sem risco às articulações do coxofemural. Em relação às demais articulações para estas condições antropométricas analisadas não foram apresentados nenhum risco, ou seja, 100% de capazes. A força de compressão atuante disco L4/L5, 619 N, quanto no L5/S1, 663 N, também foi inferior à adotada como limite.


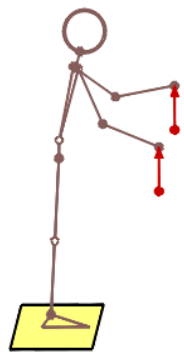
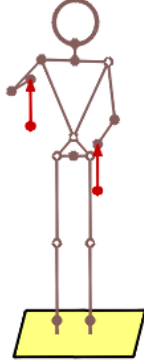

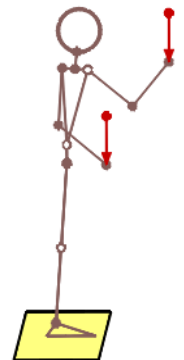
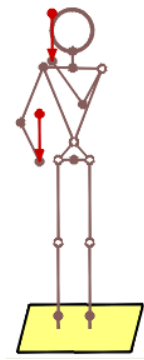


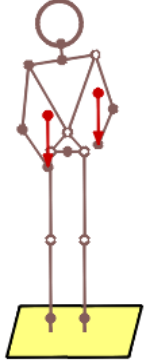
#### **4.4.2. Abate (zona suja)**

Neste setor de abate (Zona Suja) foram consideradas basicamente todas as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores para a análise biomecânica. Como o peso suportado pelos trabalhadores desse setor basicamente é irrelevante devido à mecanização do setor, como por exemplo, as nórias que transportam o animal abatido, o fator que mais influenciou no risco de lesões nas articulações foi significativamente a postura adotada pelos trabalhadores.

As principais informações da análise biomecânica para as posturas estáticas ligadas às atividades do setor estão mostradas no Quadro 3. As posturas estáticas mostradas nesse quadro relacionam-se aos registros fotográficos apresentados no Quadro 10, bem como uma visão lateral e frontal da movimentação das articulações analisadas.


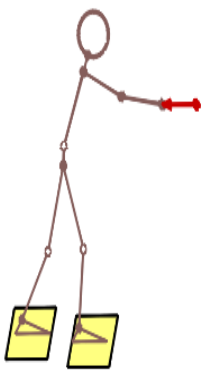
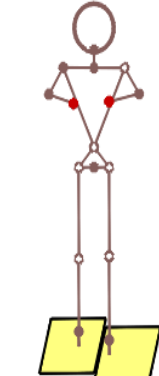

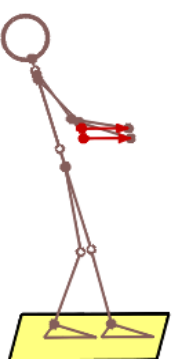
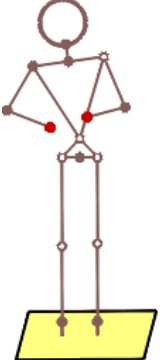

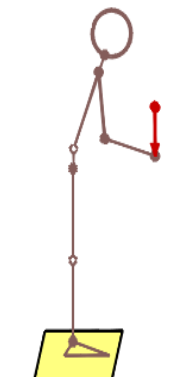
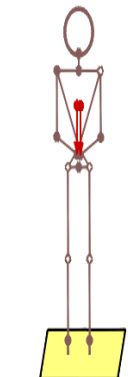
Pela análise realizada evidenciou-se que há baixos riscos de lesão, 98% de capazes, à articulação do tornozelo, coxofemoral e praticamente nenhum (99 ou 100% de capazes) risco de lesão às atribuições do cotovelo, dorso, ombro e joelho durante a atividade de insensibilização, sangria e pendura dos suínos. Os riscos de lesão aos discos vertebrais L4/L5 e L5/S1 também são mínimos, levando em conta que as forças de compressão neles atuantes permaneceram abaixo do valor limite (3.400 N). Essas forças de compressão atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1 foram de 891 e 990 N, respectivamente, para a insensibilização e de 951 e 916, respectivamente para sangria. Apesar das forças de compressão atuantes no disco L4/L5 e L5/S1 durante a postura da pendura ter sido maior que as anteriormente citadas, 1.154 e 1.182 N, respectivamente, também ficaram abaixo do valor limite, que é de 3.400 N.

Quadro 3 – Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de abate (Zona Suja)

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Insensibilização (choque nos suínos)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Cox femural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	891
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	990
<b>Atividade: Sangria</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	951
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	916
<b>Atividade: Pendura (manilhar)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1154
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1182


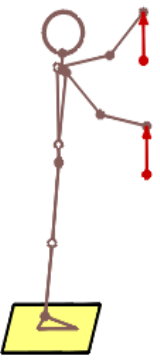
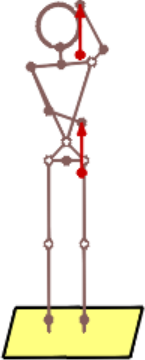

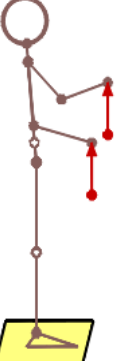
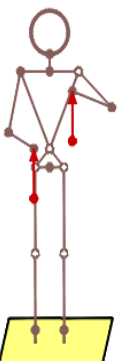

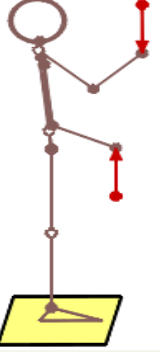

Continua...

Quadro 3, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Empurrar suínos na bancada após máquina de depilação</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	98
			Coxofemural	89
			Joelho	97
			Tornozelo	96
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1299
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1397
<b>Atividade: Remoção manual dos cascos</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	80
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	963
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	741
<b>Atividade: Içamento</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	98
			Coxofemural	97
			Joelho	99
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1459
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1596

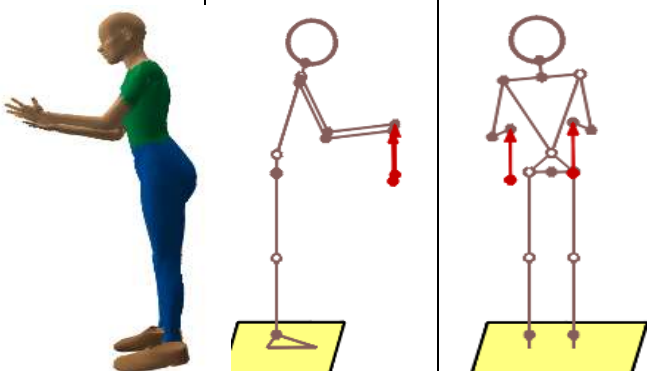
Continua...

Quadro 3, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Raspagem do animal após máquina de chamuscamento</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	304
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	325
<b>Atividade: Chamuscamento manual</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	464
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	340
<b>Atividade: Raspagem da cabeça do suíno</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1276
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	410

Continua...

Quadro 3, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Retirada do ouvido do suíno</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	746
			Força de compressão (N) no disco vertebral L <sub>5</sub> -S <sub>1</sub>	711

Ao empurrar os suínos já abatidos que saem da máquina de remoção de pêlos e caem sobre a bancada para serem novamente pendurados foi verificado um risco um pouco maior de lesão, 89% de capazes de suportar a carga sem risco de lesões, em relação à articulação do coxofemural. Isso se deve ao grande esforço realizado pelo trabalhador ao empurrar às vezes três ou mais suínos abatidos e sobrepostos na bancada e também devido à inclinação do tronco e à posição das pernas durante a realização dessa atividade. Já a força de compressão no disco L4/L5 e L5/S1 foi de 1299 e 1397 N, valores abaixo da considerada limite. Para as articulações do tornozelo, joelho e dorso o risco de lesão nessa atividade é baixo, com uma porcentagem de 96, 97 e 98 respectivamente de trabalhadores capazes de executá-la sem risco a essas articulações e para a articulação do cotovelo não há risco algum (100% de capaz).

Durante a remoção dos cascos verificou-se que há um maior risco de lesão na articulação do joelho apresentado 80% de trabalhadores capazes de executar essas atividades sem risco de lesão, um baixo para o coxofemoral,

98% e do dorso, 1%. Para as demais articulações não foi verificado risco algum ou baixíssimo risco. As forças de compressão, 963 e 741 N, respectivamente, nos discos L4/L5 e L5/S1, também ficaram abaixo da recomendada, 3400 N.

Verificou-se que para a realização da atividade de içamento nas condições analisadas os riscos de lesões foram baixos para as articulações do dorso, tornozelo (98% de capazes) e baixíssimos ou inexistentes às demais articulações, com respectivamente 99% e 100% de capazes.

Para a atividade de raspagem do suíno após a máquina de chamoscamento e a de chamoscamento manual nas condições analisadas basicamente não foram verificados riscos às articulações analisadas e valores inferiores ao limite da força de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1. Os valores dessas forças nesses discos foram de respectivamente de 304 e 325 N na atividade de raspagem e de 464 e de 340 N na atividade de chamoscamento manual.

A atividade de raspagem da cabeça do suíno também apresentou pouco risco de lesão nas articulações do tornozelo, do joelho, do dorso e do ombro, apenas de 1% e nenhum risco de lesão para as do coxofemural e do cotovelo. A forças de compressão no disco L4/L5 foi de 1276 N e no disco L5/S1 de 410 N.


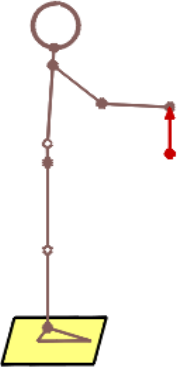
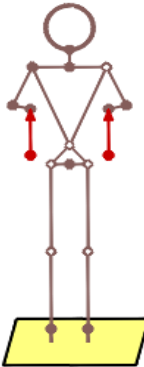

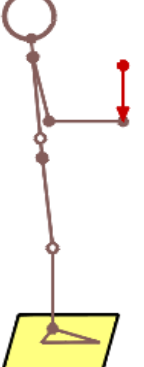
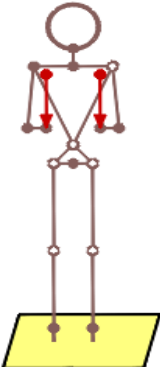
Já ao analisar a atividade de retirada do ouvido do suíno apresentou riscos mínimos, sendo 100% de capazes de realizarem essa atividade sem risco às articulações do cotovelo, 99% de capazes sem risco às articulações do ombro, dorso, joelho e tornozelo e 98% de capazes sem riscos às articulações do coxofemural. Também a força de compressão ficou abaixo da considerada limite aceitável nos discos vertebrais L4/L5 e L5/S1.

#### **4.4.3. Abate (zona limpa)**

No Quadro 4 pode-se ver o resumo da análise biomecânica ligada às tarefas desenvolvidas na parte limpa do setor de abate da empresa em questão. Nesse quadro são apresentados os riscos de lesões nas articulações dos trabalhadores do setor quando analisadas suas posturas de maneira estática relacionadas aos registros fotográficos mostrados no Quadro 11, bem como uma visão lateral e frontal da movimentação das articulações analisadas.


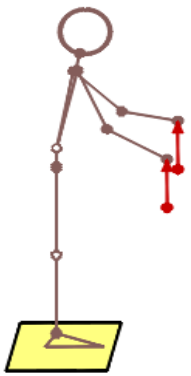
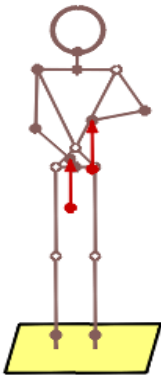

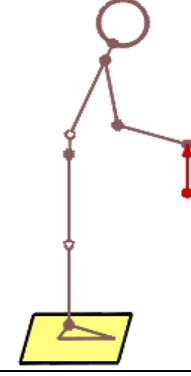
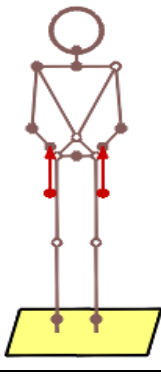

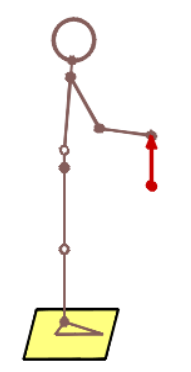
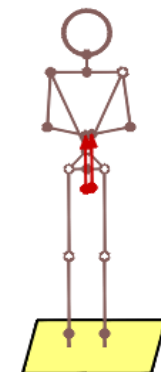
Além disso, no Quadro 3 também são apresentadas as forças de compressão atuante nos discos L4/L5 e L5/S1.

Quadro 4 – Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de abate (zona limpa)

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Cortar os pés dianteiros e abrir peito</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	433
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	503
<b>Atividade: Cortar os pés traseiros, retirar reto e abrir barriga</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	310
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	349


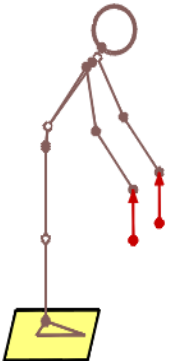



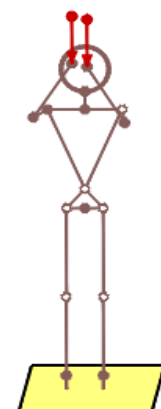
Continua...

Quadro 4, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Cortar, puxar e dependurar as vísceras</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	533
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	593
<b>Atividade: Cortar, puxar e separar vísceras nos bojos</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	83
			Ombro	98
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	98
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	976
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5/S1	611
<b>Atividade: Descer cabeça do suíno</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	640
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	416

Continua...

Quadro 4, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Serrar suíno ao meio</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	<b>Articulações</b>	<b>%</b>
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	96
			Joelho	98
			Tornozelo	96
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1583
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1486
<b>Atividade: Puxar a gordura interna da carcaça</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	<b>Articulações</b>	<b>%</b>
			Cotovelo	100
			Ombro	98
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1270
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1324

Após, então a análise desenvolvida verificou-se que as atividades de cortar os pés dianteiros e abrir o peito, as de cortar os pés traseiros, retirar reto e abri barriga, as de cortar, puxar e dependurar as vísceras e as descer cabeça de suíno apresentaram baixíssimos riscos de lesão, com 99% ou 100% de trabalhadores capazes de suportar as cargas impostas durante a realização dessas atividades sem risco às articulações analisadas. As forças de

compressão também nessas atividades ficaram abaixo daquela considerada como limite (3.400 N) para os discos L4/L5 e L5/S1. As forças de compressão nesses discos, no caso das atividades de cortar os pés dianteiros e abrir o peito, foram, respectivamente, de 433 e 503 N, no caso das tarefas de cortar os pés traseiros, retirar reto e abrir barriga, foram de respectivamente 310 N e 349 N e no caso das atividades de cortar, puxar e dependurar as vísceras as forças de compressão foram de 533 e 593 N respectivamente nos discos L4/L5 e L5/S1. E por fim as atuantes nesses discos durante a atividade de descer cabeça de suíno foram respectivamente de 640 e 416 N.

Também percebe-se pelo Quadro 3 que 96% dos trabalhadores são capazes de desempenhar a atividade de serrar suíno ao meio sem risco de lesão as articulações do coxofemoral e do tornozelo. Verifica-se ainda que 98% de capazes de realizá-la sem riscos às articulações do joelho, 99% de capazes de executá-la sem riscos às articulações do ombro, dorso e que a realização dessa tarefa não oferece nenhum risco às articulações do cotovelo. força de compressão do disco L4/L5 foi de 1583 N e a atuante no disco L5/S1 foi de 1486 N. Observa-se que neste caso apesar das forças atuantes nos discos serem um pouco maior que aquelas adotadas de algumas outras atividades, elas ainda permanecem abaixo da considerada limite.

Já a atividade de cortar, puxar e separar vísceras nos bojos apresentou o maior risco de lesão entre as atividades analisadas do setor, com 83% de capazes de realizá-la sem risco de lesão as articulações do cotovelo. Esse risco de lesão está relacionado à articulação do cotovelo e se deve ao peso das vísceras suportado pelo braço curvado do trabalhador ao separá-las nos bojos. Para as demais articulações os riscos são baixos ou inexistentes com no mínimo 98% de capazes. Quanto à compressão do disco intervertebral L4/L5 e L5/S1, os valores encontrados, respectivamente de 976 e 611 N ficaram abaixo da carga limite de compressão no disco, que é de 3400 N. Esse fato revela que os riscos de lesão à coluna vertebral dos trabalhadores são pequenos ao desenvolverem essa atividade com esta postura.

E por último a atividade de puxar gordura interna da carcaça apresentou baixo risco de lesão às articulações, mostrando que 98% dos trabalhadores são capazes de desempenhar essa atividade sem riscos de lesões às articulações do ombro e coxofemoral, que 99% são capazes de



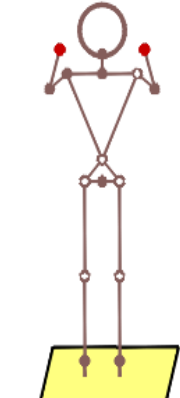

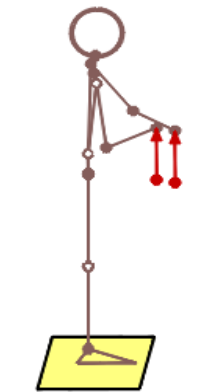
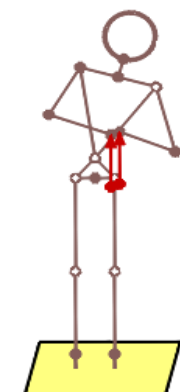
executá-la sem riscos as do dorso, joelho e tornozelo e que 100% são capazes de desempenhá-la sem riscos às articulações do cotovelo. E para essa atividade a força atuante no disco L4/L5 foi de 1270 e no disco L5/S1 foi de 1324 N.

#### **4.4.4. Refrigeração (equalização)**

A análise das principais posturas adotadas pelos trabalhadores durante a execução das atividades do setor de equalização é mostrada no Quadro 5. Essas posturas estão relacionadas aos registros fotográficos apresentados no Quadro 12.

Pela análise biomecânica ficou evidenciado que 96% de trabalhadores são capazes de realizar a atividade de arrastar as carcaças de suínos da sala de equalização sem riscos de lesões às articulações do coxofermural, que 99% são capazes de desempenhar essa atividade sem riscos de lesão às articulações do dorso, do joelho e do tornozelo. Já em relação às articulações do cotovelo o risco é inexistente. Acredita-se que pelo fato de ter sido considerada uma carga arrastada (carcaças arrastadas pela nória) apenas de 10 kg os riscos de lesões às articulações dessa postura analisada foram praticamente inexistentes. Entretanto observa-se uma queixa significativa dos trabalhadores desse setor no que diz respeito às dores nas costas e ombros. Também o risco de lesão à coluna vertebral é baixo uma vez que a força de compressão atuante no disco L4/L5 foi de 792 N e a atuante no disco L5/S1 foi de 857 N, inferiores a 3.400 N, considerada como limite.

Quadro 5 – Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de refrigeração (equalização)

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Arraste das carcaças da sala de equalização para a sala de corte</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	96
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	792
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	857
<b>Atividade: Descer paletas</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	923
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	416

Pela análise biomecânica ficou evidenciado que 96% de trabalhadores são capazes de realizar a atividade de arrastar as carcaças de suínos da sala de equalização sem riscos de lesões às articulações do coxofermural, que 99% são capazes de desempenhar essa atividade sem riscos de lesão às articulações do dorso, do joelho e do tornozelo. Já em relação às articulações do cotovelo o risco é inexistente. Acredita-se que pelo fato de ter sido considerada uma carga arrastada (carcaças arrastadas pela nória) apenas de 10 Kg os riscos de lesões às articulações dessa postura analisada foram praticamente inexistentes. Entretanto observa-se uma queixa significativa dos trabalhadores desse setor no que diz respeito às dores nas costas e ombros. Também o risco de lesão à coluna vertebral é baixo uma vez que a força de compressão atuante no disco L4/L5 foi de 792 N e a atuante no disco L5/S1 foi de 857 N, inferiores a 3.400 N, considerada como limite.

Para a atividade de descer paleta que também faz parte desse setor os riscos de lesões para todas as principais articulações analisadas foram praticamente inexistentes. A carga de compressão no disco L4/L5 e no disco L5/S1 foi de 923 e 416 N respectivamente, não oferecendo risco, portanto à coluna vertebral.



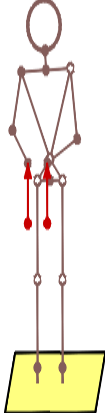

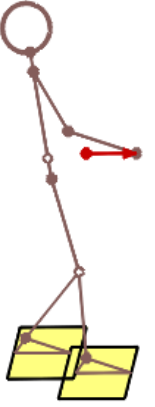
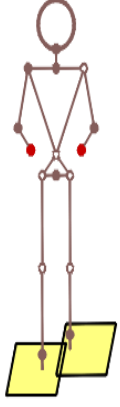
#### **4.4.5. Sala de cortes (desossa)**

Devido o setor de corte ser bastante abrangente e ramificado em várias linhas e à necessidade de contemplar nesse trabalho outros setores, optou-se por analisar somente a linha da paleta.

O resumo da análise biomecânica das atividades desempenhadas na sala de cortes (linha da paleta) está mostrado no Quadro 6. As posturas analisadas que se associam a essas atividades estão mostradas no Quadro 13 através de registros fotográficos.


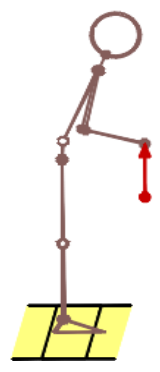
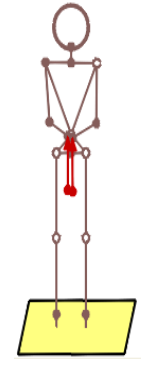

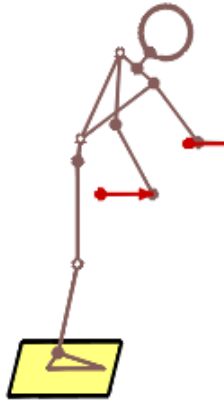
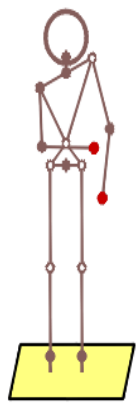
Nesse quadro também está apresentada a porcentagem de trabalhadores capazes de suportar a carga imposta pela atividade em análise sem risco de lesões (SRL) às principais articulações envolvidas. Também são apresentadas as forças de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1 da coluna vertebral.

Quadro 6 – Análise biomecânica das atividades realizadas na sala de cortes (desossa)

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Cortar paleta</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	33
			Ombro	98
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	98
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	683
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	437
<b>Atividade: Retirando o toucinho da paleta com o arco (arqueiro)</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	97
			Joelho	90
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	629
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	437


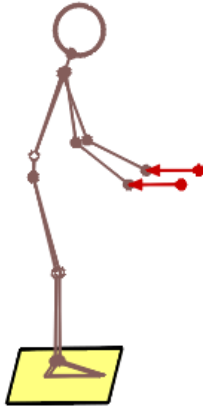
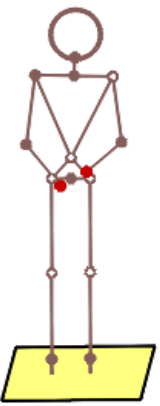

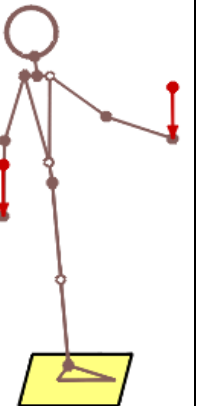
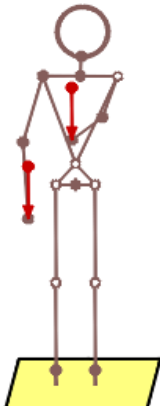
Continua...

Quadro 6, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Limpeza da paleta (retirando gordura e pele com a faca)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	513
Força de compressão (N) no disco L5-S1	547			
<b>Atividade: Desossa (retirada da paleta da correia central)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	98
			Coxofemural	95
			Joelho	89
			Tornozelo	61
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1620
Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1599			



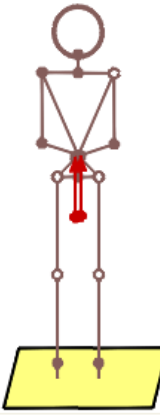

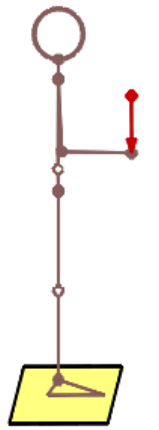
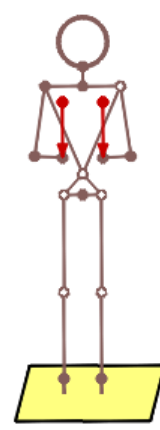
Continua...

Quadro 6, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Desossa (retirada da carne da paleta com a faca)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	100
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1072
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1109
<b>Atividade: Desossa (puxando o osso da paleta)</b>			<b>Articulações</b>	<b>%</b>
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	97
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	98
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	608
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	472


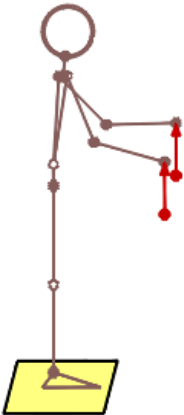
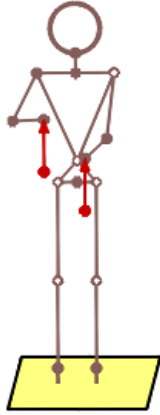
Continua...

Quadro 6, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Retirando músculos da paleta</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	764
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	812
<b>Atividade: Balança: pesando a carne ensacada</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	74
			Ombro	85
			Dorso	87
			Coxofemural	94
			Joelho	96
			Tornozelo	93
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	2502
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	2210

Continua...

Quadro 6, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Descendo barriga</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	<b>Articulações</b>	<b>%</b>
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	752
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	606

A primeira atividade analisada da linha da paleta foi o corte e o lançamento da paleta na bancada. Nas condições analisadas 98% dos trabalhadores são capazes de realizar essa atividade sem riscos de lesão às articulações do ombro e do joelho, 99% são capazes de realizá-la sem riscos às articulações do dorso e do tornozelo e 100% de trabalhadores são capazes de executá-la sem riscos às articulações do coxofemural. Já em relação as articulações do cotovelo somente 33% de trabalhadores são capazes de desempenhar essa atividade se oferecer risco de lesão. Esse risco de valor relevante deriva-se da posição curvada do braço esquerdo no momento que ele suporta o peso da paleta de aproximadamente 15 kg. Para a articulação do coxofemural não houve risco de lesão. A força de compressão no disco vertebral L4/L5 foi de 683 N e no disco L5/S1 foi de 437 N, ambas abaixo da carga limite de compressão, 3.400 N.

Em relação à atividade do arqueiro que consiste na retirada do toucinho da paleta com o arco, 90% de trabalhadores são capazes de

desempenhar essa atividade sem apresentar risco de lesão à articulação do joelho, percentual que já pode ser considerado merecedor de atenção. Isso se deve ao esforço realizado pelo arqueiro ao puxar o arco para trás e ao fato dos joelhos se encontrarem dobrados nesse momento. O peso da paleta nesse caso também teve grande influência nesse risco. Já a porcentagem de capazes de desempenhar essa atividade sem riscos de lesão às articulações do tornozelo, do coxofemural, do dorso e do ombro foi de no mínimo 97% e em relação à articulação do cotovelo não existe risco algum (100% de capazes). As forças de compressão nos discos vertebrais analisadas também ficaram abaixo da considerada limite, 629 N para o disco L4/L5 e 437 N para o disco 437.

A atividade de limpeza da paleta no início da linha e também a de retirar músculos da paleta apresentaram elevado percentual de trabalhadores que são capazes de desenvolvê-las sem risco de lesão em todas às articulações analisadas e também as força de compressão atuantes nos discos vertebrais mostraram-se inferior a 3.400 N, carga limite de compressão. Assim, o risco de lesão à coluna vertebral dos trabalhadores quando adotado essa postura durante a execução do trabalho é considerado baixo. Observou-se que esse trabalho era realizado quase em sua totalidade por mulheres.

De acordo com Lida (2005) homens e mulheres são significativamente diferentes em suas funções fisiológicas, capacidade cardiovascular, forças musculares e dimensões antropométricas. As mulheres possuem uma capacidade muscular de aproximadamente 60 a 70% do homem. Desta forma, pode-se destinar aos homens aquelas tarefas que exigem mais força física, fato que foi observado no setor de cortes.

Das três atividades relacionadas à desossa a merecedora de maior atenção relaciona-se à retirada da paleta da correia central. Nesse momento a posição torcida do tronco do trabalhador em relação a suas pernas e também o peso da carga por ele movimentada faz com que apresente somente 61% de capazes de realizá-la sem risco de lesão à articulação do tornozelo e 89% de capazes sem risco à articulação do joelho. Os riscos de lesão para as demais articulações avaliadas são baixos, não sendo inferior a 95% de capazes. A força de compressão no disco vertebral L4/L5, 1.620 e no disco vertebral L5/S1, 1.599 não ultrapassa a 3.400 N.

Para as outras duas atividades da desossa (retirar a carne da paleta com a faca e puxar o osso da paleta) os riscos de lesão das articulações são de baixa importância ou inexistente, uma vez que apresenta um elevado índice de capazes sem riscos relevantes às articulações. Isso também ocorre com as forças de compressão que atuam nos discos vertebrais avaliados nesses casos que não superam em nenhuma situação à considerada limite de compressão.

Para a postura estática avaliada do trabalhador responsável pela pesagem da carne ao final da linha da paleta verificou-se um risco de lesão superior às posturas anteriormente analisadas. A porcentagem de capazes de realizar essa atividade sem apresentar risco de lesão às articulações do cotovelo foi de 74%, às do ombro foi de 85%, e às do dorso foi de 87%. Pode-se dizer que são riscos consideráveis para essa situação e que acontece devido principalmente ao peso aproximado de 20 kg suportado pelos braços do trabalhador ao pesar a carne. Já a porcentagem de capazes de realizar essa atividade sem risco de lesão às demais articulações foi de no mínimo 93%. Apesar das forças de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1, respectivamente de 2.502 N e 2.210 N, terem sido superiores às atuantes nos discos avaliados das posturas avaliadas anteriormente, não ultrapassaram a carga máxima de compressão, 3.400 N, o que significa pequeno risco de lesão à coluna dos trabalhadores adotam essa postura na execução dessa atividade.


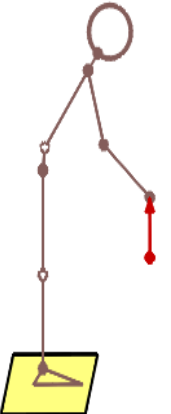
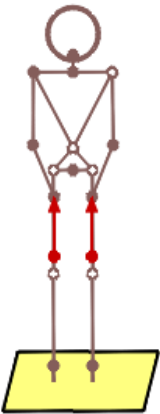

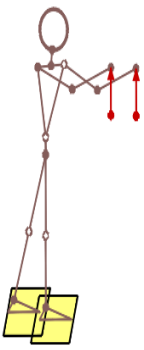
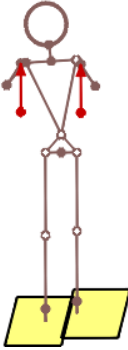
Ao analisar a postura assumida pelo trabalhador durante a atividade de descer a barriga também se verificou baixa ou nenhuma importância dos riscos de lesões para todas as articulações consideradas. A porcentagem de capazes de realizar essa tarefa sem risco às articulações foi de no mínimo 98%. Observou-se ainda que as forças de compressão também foram inferiores àquela considerada limite nos discos da coluna vertebral para que não haja risco de lesão a mesma. Nesse caso, a força de compressão atuante nos discos L4/L5 foi de 752 N e a atuante no disco L5/S1 foi 606 N.

#### **4.4.6. Embalagens secundárias**

A análise das principais posturas adotadas pelos trabalhadores durante a execução das atividades do setor de embalagens secundárias é mostrada no


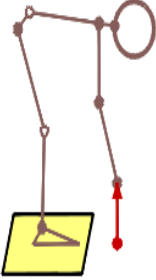
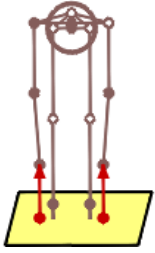

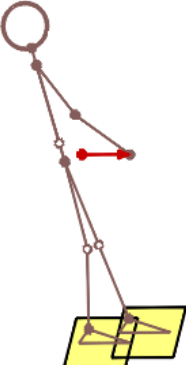
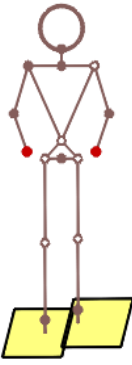
Quadro 7. Essas posturas associam-se aos registros fotográficos apresentados no Quadro 14.

Quadro 7 – Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de embalagens secundárias

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Retirada do saco com carne da esteira</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	88
			Ombro	98
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	762
			Força de compressão (N) no disco vértebra L5-S1	476
<b>Atividade: Lançamento do saco com carne para a caixa de armazenamento</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	89
			Ombro	82
			Dorso	28
			Coxofemural	98
			Joelho	85
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	2091
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1261

Continua...

Quadro 7, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Bater caixa</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	97
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1189
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1366
<b>Atividade: Puxar paleteira</b>				
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal	Articulações	%
			Cotovelo	100
			Ombro	97
			Dorso	98
			Coxofemural	98
			Joelho	97
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1231
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	728

Pelo Quadro 7, observa-se que ao se analisar a postura estática ligada à atividade de retirar o saco cheio de carne da esteira proveniente da linha da paleta do setor de cortes os riscos de lesão das articulações do tornozelo, joelho, dorso e ombro são de baixa importância, com no mínimo 98% de capazes ou são inexistentes em relação à articulação coxofemoral, com 100% de capazes. Já com essa mesma postura somente 88% trabalhadores são capazes de realizar essa atividade sem risco de lesão à articulação do cotovelo do cotovelo. Esse valor se deve principalmente ao peso aproximado de 20 kg

suportado pelos braços do trabalhador que se encontram dobrados durante a execução dessa atividade. A força de compressão no disco vertebral L4/L5 para essa postura foi de 762 N e para o disco L5/S1 foi de 476 N, ambas inferiores à carga limite de compressão, considerada de 3.400 N.

A postura que se relaciona à atividade de lançar o saco de carne, de aproximadamente 20 kg, para a caixa de armazenamento apresentou consideráveis riscos de lesão à grande parte das articulações: 72% do dorso, 18% do ombro, 15% do joelho, 11% do cotovelo. Apresentou ainda riscos de lesão de 2% à articulação coxofemural e 1% à articulação do tornozelo, valores considerados baixos. Apesar das forças de compressão atuantes no disco L4/L5 e L5/S1, respectivamente de 2091 e 1261 N, serem altas ainda permanecem abaixo da considerada limite (3.400 N). Devidos aos riscos significativos de lesão para a postura analisada sugere-se uma maior atenção das chefias durante a execução dessa tarefa pelos trabalhadores. É importante que se desenvolva outros mecanismos de realização dessa atividade no setor que minimize esses riscos observados.



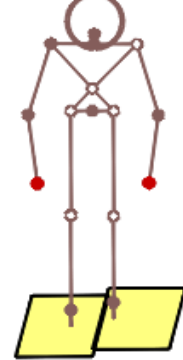

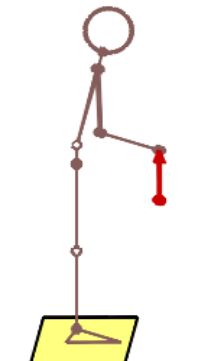
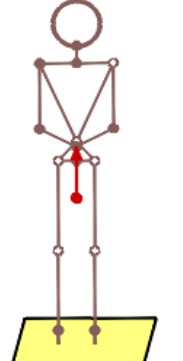
Para a atividade de bater caixa os riscos de lesões das principais articulações de acordo com as condições e metodologia utilizada, foram baixos, com no mínimo 97% de capazes de executar essa atividade sem risco de lesão. O risco de lesão à coluna vertebral para as posturas analisadas referentes a essas atividades dos trabalhadores também foi considerado baixo, uma vez que à carga de compressão atuante nos discos ficaram abaixo de 3.400 N.

A porcentagem de trabalhadores capazes de arrastar a paleteira de um setor para outro sem risco de lesão às articulações do dorso e coxofemural foi de 98%, sem risco de lesão e sem risco de lesão às articulações do joelho e ombro foi de 97% e às do tornozelo de 99%. O desempenho dessa atividade não apresenta riscos de lesão à articulação do cotovelo (100% de capazes). Também a força de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1, se mostraram abaixo da carga limite de compressão nos discos (3.400 N).

#### 4.4.7. Cortes especiais (linguiça)


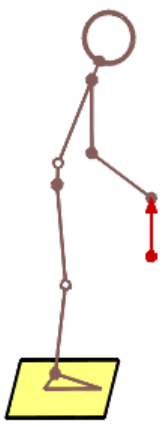
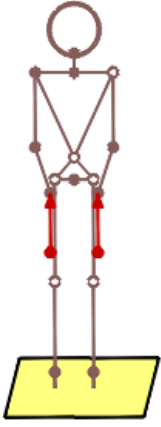
As atividades do setor que foram submetidas à análise biomecânica são mostradas no Quadro 8 e correspondem aos registros fotográficos do Quadro 15.

Quadro 8 - Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de cortes especiais (linguiça)

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Transportando carrinho carne para embutir a linguiça</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	71
			Dorso	94
			Coxofemural	89
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	3050
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	3121
<b>Atividade: Embutindo linguiça</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	434
			Força de compressão (N) no disco L5-S1	498

Continua...

Quadro 8, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Transportando carrinho carne para embutir a lingüiça</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	648
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	717

Nesse setor a análise da postura que se relaciona à atividade de transportar o carrinho de carne para embutir a lingüiça apresentou consideráveis riscos de lesão às articulações do ombro (71% de capazes), e do coxofemoral (89% de capazes). A posição inclinada para frente e o peso do carrinho (200 kg) empurrado pelos trabalhadores eleva esse risco de lesão nessas articulações. Os riscos de lesão para as demais articulações permanecem baixos, no mínimo 94% de capazes. Apesar das forças de compressão de 3050 e 3121 N atuante respectivamente nos discos L4/L5 e L5/S1 serem as mais elevadas entre todas as atividades analisadas da empresa elas ainda se mantiveram abaixo, porém próximas, da carga limite de compressão 3.400 N. Sugere-se, porém uma maior atenção das chefias no desenvolver dessas atividades, principalmente no que se refere à adequada manutenção dos carrinhos transportadores no sentido de possibilitar sua melhor rolagem e minimizar os esforços realizados pelos trabalhadores.

Já a atividade de embutir a lingüiça assim como a de selar a embalagem apresentou risco de lesão inexistente (100% de capazes) para a articulação do cotovelo e riscos pouco consideráveis, apenas (99%) às demais articulações. Também o risco de lesão à coluna vertebral dos trabalhadores que realizam essas atividades adotando as posturas analisadas no quadro 7 parece baixo uma vez que as cargas de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1 se mostraram inferiores à carga limite de 3.400 N.

Os riscos de lesão das articulações para a atividade de cortar e pesar lingüiça não foram avaliados, considerando que essas atividades foram executadas com o trabalhador na posição sentada e que o programa utilizado não leva em conta que o trabalhador se encontra nesta posição. Assim, os resultados não corresponderiam à situação real.


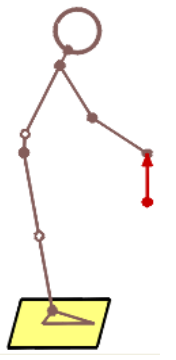
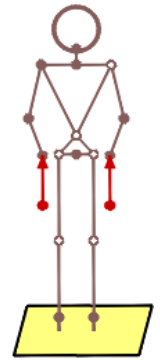

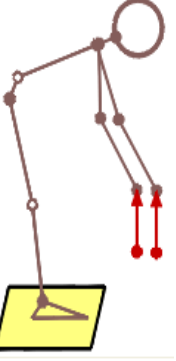
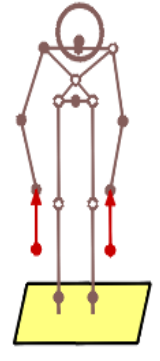

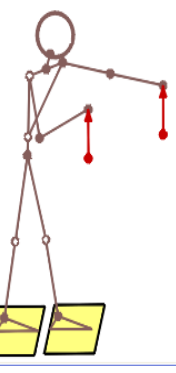
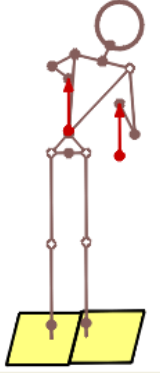
#### **4.4.8. Expedição**

O resumo da análise biomecânica no setor de expedição da empresa está mostrado no Quadro 9.

Nesse setor as atividades de segurar e bater caixa, ambas no final do túnel transportador, não apresentaram ou apresentaram baixo risco de lesão, com no mínimo 93% de capazes de realizar a atividade sem risco de lesão as articulações analisadas. Também as forças de compressão atuante nos discos L4/L5 e L5/S1 permaneceram abaixo da considerada carga limite de compressão que é de 4.300 N.


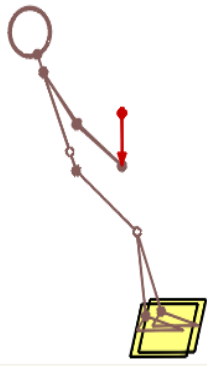
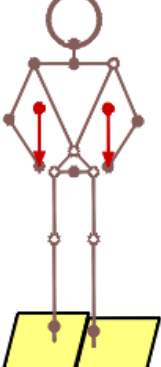
Já a atividade de encher caixas para expedição apresentaram riscos significativos com somente 69% de capazes de executá-la sem riscos de lesões às articulações do cotovelo, 77% de capazes em relação às articulações do joelho e 78% de capazes de desempenhar essa atividade sem apresentar riscos de lesão às do ombro. A posição torcida do tronco e inclinada do ombro ao lançar o pacote de aproximadamente 25 kg de carne para dentro da caixa de expedição favoreceu os riscos nessas articulações. Para as articulações do tornozelo, do coxofemural e do dorso esses riscos foram baixos. As forças de compressão atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1 da coluna vertebral foram respectivamente de 1821 e de 1109 N, sendo, portanto inferiores à considerada limite de compressão.

Quadro 9 – Análise biomecânica das atividades realizadas no setor de expedição

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Segurando caixa (final do túnel transportador)</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	93
			Ombro	97
			Dorso	99
			Coxofemural	100
			Joelho	96
			Tornozelo	94
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	815
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	516
<b>Atividade: Batendo caixa (final do túnel transportador)</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	99
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	98
			Joelho	99
			Tornozelo	99
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	753
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	826
<b>Atividade: Enchendo caixas para expedição</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	69
			Ombro	78
			Dorso	93
			Coxofemural	98
			Joelho	77
			Tornozelo	98
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	1821
			Força de compressão (N) no disco vertebral L5-S1	1109

Continua...

Quadro 9, Continuação

<b>Postura estática selecionada para análise</b>			Trabalhadores capazes (%) de suportar a carga imposta sem risco de lesões e forças de compressão (N) atuantes nos discos L4/L5 e L5/S1	
<b>Atividade: Puxando paleteira para o interior das carretas</b>			Articulações	%
Postura	Vista lateral direita	Vista frontal		
			Cotovelo	100
			Ombro	99
			Dorso	99
			Coxofemural	99
			Joelho	4
			Tornozelo	0
			Força de compressão (N) no disco vertebral L4/L5	726
			Força de compressão (N) no disco L5-S1	621

A postura assumida pelos trabalhadores durante a atividade de conduzir a empilhadeira não foi analisada devido o programa não levar em consideração a posição sentada do trabalhador. Couto (2002) alerta que a pressão nos discos intervertebrais do ser humano é 50% maior quando ele se encontra na posição sentada do que quando está em pé. Assim, essa situação também é merecedora de estudo.

Já a postura do trabalhador analisada durante o puxar da paleteira mostra que ninguém consegue desempenhar essa atividade sem risco de lesão à articulação do tornozelo e que somente 4% são capazes de desempenhá-la sem risco de lesão à do joelho. Esse resultado revela que uma atenção especial deva ser dada a essa situação pela gerência da empresa. Sugere-se que sejam pensadas alternativas visando alterar essas posturas adotadas pelos trabalhadores durante essa tarefa. Uma maneira seria o estudo de uma adequação ou inovação desses dispositivos utilizados pelos trabalhadores para puxar a paleteira de modo que não forçassem tanto seus tornozelos e joelho. Para a articulação do cotovelo não há risco de lesão (100% de capazes) e para

as demais o risco de lesão é de pouca importância com 99% de chances. Como as forças de compressão nos discos L4/L5 e L5/S1 para essa situação analisada são inferiores que a de 3.400 N o risco de lesão à coluna vertebral é considerado baixo nesses pontos.

#### **4.5. Análise postural**

A avaliação postural realizou-se através das análises das posturas corporais assumidas pelos trabalhadores nessa empresa durante a realização de suas tarefas e de suas classificações de acordo com o Quadro 1.

##### **4.5.1. Setor de recepção de suínos**

No Quadro 10 são apresentados o registro fotográfico das posturas assumidas pelos trabalhadores durante a realização de certas tarefas, a combinação dessas posturas e também a categoria na qual essas posturas são classificadas.

Nesse setor o trabalhador durante o desempenho das tarefas rotineiras (limpeza das baias, lavagem da plataforma de descarga, etc.) apresentou uma postura cuja classificação ocorreu na categoria 2, que indica que as posturas necessitam de ser verificadas a longo prazo.

Também durante a realização da tarefa de marcação dos suínos recém chegados ao setor o trabalhador assumiu a postura classificada como de categoria 2, o que indica a necessidade de atenção a longo prazo. Como foi observado que ao longo do dia apenas um funcionário era responsável por esta atividade sugere-se que seja disponibilizado algum outro funcionário para ajudá-lo durante a descarga dos caminhões. Porém a maior parte dos caminhões que transportavam os suínos era descarregada durante a noite, período em que havia um maior número de funcionários responsáveis por esta atividade.



Quadro 10 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no Setor de Recepção de Suínos

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Marcação dos suínos recém chegados</p> 	<p>Tronco inclinado para frente e torcido com um dos braços no nível dos ombros, se movimentando e com peso inferior a 10 kg 4271</p>	<p>2</p>
<p>Tarefas rotineiras (limpeza das baias, lavagem da plataforma de descarga, etc.)</p> 	<p>Tronco inclinado para frente com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, se movendo e peso inferior a 10 kg 2171</p>	<p>2</p>

#### 4.5.2. Abate (zona suja)



O Quadro 11 apresenta o registro fotográfico das posturas assumidas pelos trabalhadores durante a realização de determinadas tarefas no setor de abate (Zona Suja), a combinação dessas posturas e a categoria na qual essas posturas são classificadas.

Quadro 11– Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de abate (zona suja)

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Choque de insensibilização</p>  A photograph showing a worker in a white protective suit and hood, standing in a slaughterhouse. The worker is positioned in front of a large metal cage or conveyor system, likely used for stunning animals. The worker's posture is leaning forward with arms extended downwards.	<p>Tronco inclinado para frente com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p>2</p>
<p>Sangria</p>  A photograph showing a worker in a white protective suit and hood, performing a bloodletting procedure on a pig. The pig is suspended by its front legs. The worker is leaning forward and to the side, with one arm raised to hold a knife and cut the pig's neck. The other arm is extended downwards.	<p>Tronco inclinado para frente e para o lado com um dos braços do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 4221</p>	<p>2</p>



Continua...

Quadro 11, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Pendura do suíno para drenagem do sangue e escaldagem</p> 	<p>Tronco inclinado para frente e torcido, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 4121</p>	<p>2</p>
<p>Empurrar suínos abatidos na bancada após máquina de depilação</p> 	<p>Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, de pé com o peso em uma das pernas esticadas e peso superior a 20 kg 2133</p>	<p>3</p>



Continua...

Quadro 11, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="406 405 794 439">Remoção manual dos cascos</p> 	<p data-bbox="959 566 1219 864">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, de pé com o peso em uma das pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2131</p>	<p data-bbox="1310 701 1331 730">2</p>
<p data-bbox="445 1099 756 1133">Laçamento (rependura)</p> 	<p data-bbox="959 1205 1219 1464">Tronco inclinado para o lado com os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1310 1323 1331 1352">2</p>



Continua...

Quadro 11, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Raspagem do animal após máquina de chamuscamento</p> 	<p>Tronco ereto com um dos braços no nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 1221</p>	<p>1</p>
<p>Chamuscamento manual</p> 	<p>Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 1121</p>	<p>1</p>

Continua...

Quadro 11, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Raspagem da cabeça do suíno</p> 	<p>Tronco inclinado para o lado, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 3121</p>	<p>1</p>
<p>Retirada do ouvido do suíno</p> 	<p>Tronco inclinado para frente e para o lado, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 4121</p>	<p>2</p>

As posturas assumidas pelos trabalhadores responsáveis pela raspagem geral, chamuscamento e raspagem da cabeça foram classificadas na categoria 1, o que significa que ao levar em consideração somente a postura adotada pelos trabalhadores, essas atividades são consideradas normais e que dispensa cuidados.

As adotadas pelos responsáveis pelo choque de insensibilização, sangria, pendura, remoção dos cascos, içamento e pela retirada do ouvido dos suínos apresentaram classificação na categoria 2. As posturas quando classificadas nessa categoria necessitam de verificação a longo prazo.

Já a postura dos trabalhadores que ficam responsáveis por empurrar os suínos já abatidos que saem da máquina de depilação foram classificadas na categoria 3 o que significa que essa postura é merecedora de atenção a curto prazo. Esse fato aliado às observações visuais realizadas “in loco” neste posto de trabalho durante a coleta de dados indica uma atenção especial que deva ser dada pelo responsável do setor à atividade. Uma orientação postural adequada aos trabalhadores dessa atividade por meio de treinamentos periódicos pode alcançar resultados satisfatórios quando bem realizada.

A repetitividade nos movimentos durante a realização das tarefas é segundo Delwing (2007) o fator de risco mais freqüentemente referido, porém não deve ser o único fator biomecânico determinante, considerando que LER/DORT podem aparecer também ligadas a cargas e posturas estáticas



As posturas inadequadas ocorrem quando o posto de trabalho no qual os trabalhadores realizam as operações do ciclo de trabalho é inadequado. Assim quando uma postura está inadequada o corpo tem de lutar contra a gravidade para mantê-lo. Neste caso, as estruturas anatômicas, então, encontram-se em má posição para que possam funcionar eficazmente. Já o trabalho muscular estático ocorre, por exemplo, quando um membro é mantido em determinada posição contrária à gravidade, e quando as estruturas musculoesqueléticas necessitam suportar o peso desse membro (DELWING, 2007).

Outra medida a ser realizada, talvez num maior prazo de tempo, seria o desenvolvimento de uma mesa rolante ou até mesmo um aprimoramento da atualmente existente, onde pudesse haver o arraste mecânico dos suínos durante a realização dessa tarefa, de modo que não fosse necessária a aplicação de força humana para empurrá-las da maneira que hoje é aplicada.

### 4.5.3. Abate (zona limpa)



O registro fotográfico das posturas assumidas durante a realização de certas atividades no setor de abate (Zona Limpa) é apresentado no Quadro 12, bem como a combinação dessas posturas e a categoria a qual as posturas se classificam.

Quadro 12 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de abate (zona limpa)

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Cortar os pés dianteiros e abrir peito</p> 	<p>Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 1121</p>	<p>1</p>
<p>Cortar os pés traseiros, retirar reto e abrir barriga</p> 	<p>Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 1121</p>	<p>1</p>



Continua...

Quadro 12, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="328 389 847 423">Cortar, Puxar e dependurar as vísceras</p> 	<p data-bbox="927 600 1222 831">Tronco inclinado para frente com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso 2121</p>	<p data-bbox="1310 703 1334 736">2</p>
<p data-bbox="309 1113 868 1146">Cortar, puxar e separar vísceras nos bojos</p> 	<p data-bbox="927 1216 1222 1480">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1310 1335 1334 1368">2</p>


Continua...

Quadro 12, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="427 389 746 423">Descer cabeça do suíno</p> 	<p data-bbox="930 595 1222 860">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1310 712 1331 741">2</p>
<p data-bbox="448 1131 726 1164">Serrar suíno ao meio</p> 	<p data-bbox="930 1218 1222 1518">Tronco inclinado para frente e torcido, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso inferior a 10 kg 4121</p>	<p data-bbox="1310 1355 1331 1384">2</p>

Continua...

Quadro 12, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="316 389 861 456">Puxar manualmente a gordura interna da carcaça</p> 	<p data-bbox="927 510 1222 775">Tronco ereto com ambos os braços acima do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso inferior a 10 kg 1321</p>	<p data-bbox="1310 629 1326 651">1</p>

As atividades de cortar os pés dianteiros e cortar o peito assim como as de cortar os pés traseiro e abrir barriga e ainda as de puxar manualmente a gordura interna da carcaça foram classificadas na categoria 1, significando a adoção de uma postura normal que dispensa cuidados.

As demais posturas analisadas e relacionadas à dependura das vísceras, a sua separação no bojo, ao corte da cabeça e ao corte do suíno ao meio (serra) receberam a classificação 2. E de acordo com esta classificação torna-se necessário a verificação dessas posturas no longo prazo.

Torna-se então importante, neste caso, averiguar e assegurar que as nórias, bancadas, bojos, equipamentos/ferramentas, etc., presentes no setor de abate possuam altura e características compatíveis com a atividade realizada e também com a altura do trabalhador, uma vez que contribuem para um posicionamento confortável dos membros superiores, costas e nuca, permitindo a adequada e segura movimentação dos trabalhadores, além de evitar a fadiga.

Outro ponto a se observar neste setor relaciona-se às dimensões das plataformas que quando com dimensões insuficientes podem prejudicar o

equilíbrio e limitar a movimentação dos trabalhadores, favorecendo a ocorrência de acidentes.



#### **4.5.4. Equalização**

O Quadro 13 apresenta o registro fotográfico das posturas corporais dos trabalhadores durante suas atividades no setor de equalização, a combinação das posturas e ainda a categoria a qual essas posturas se classificam.

Neste setor a postura adotada pelo trabalhador responsável pelo arraste das carcaças por intermédio da nória até a sala de cortes foi classificada na categoria 3 apresentando então a necessidade de verificação a curto prazo. Carvalho (2009) comenta que as posturas assumidas por determinados funcionários poderiam ser agravadas e classificadas em outra categoria se a análise considerasse também o número de repetições realizadas pelos trabalhadores.

Já para a atividade de descer a paleta não há necessidade de medidas corretivas, uma vez que foi classificada na categoria 1.

Quadro 13 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de refrigeração (equalização)

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="293 465 884 533">Arraste das carcaças da sala de equalização para a sala de corte</p> 	<p data-bbox="932 607 1219 804">Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, se movimentando com peso entre 10 e 20 kg 2372</p>	<p data-bbox="1310 689 1331 719">3</p>
<p data-bbox="469 1016 708 1046">Descendo paletas</p> 	<p data-bbox="932 1196 1219 1460">Tronco inclinado para o lado, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, com ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 3121</p>	<p data-bbox="1310 1317 1331 1346">1</p>

#### **4.5.5. Sala de cortes**

Pelo Quadro 14 observa-se o registro fotográfico das posturas adotadas na execução das tarefas do setor de corte do frigorífico, assim como a combinação dessas posturas e ainda a categoria a qual essas posturas se classificam.

A postura classificada na categoria 1, considerada normal e onde não há necessidade de cuidados, foi adotada durante a pesagem da carne (balança) e também ao descer a barriga.



Já aquelas assumidas durante o corte da paleta, retirada de toucinho da paleta, limpeza da paleta e a retirada de músculos da paleta foram classificadas na categoria 2, que sugere uma verificação postural a longo prazo.

Entre as posturas analisadas desse setor as que apresentam maior atenção são aquelas relacionadas à desossa propriamente dita (retirar paleta da correia central, retirar e puxar o osso da paleta) que foram classificadas na categoria 3. Segundo essa classificação essa postura é merecedora de uma atenção a curto prazo.

É importante assegurar uma adequação do mobiliário às características antropométricas de, pelo menos, 95% dos trabalhadores a fim de propiciar condições de boa visão, operação e ainda boa postura. Com isso pode-se eliminar a possibilidade de adoção de posturas forçadas e inadequadas capazes de contribuir para o aparecimento de DORT. Assim, nesse setor é necessário averiguar se a altura e as características dos planos de trabalho e os pontos de operação (nórias, bancadas, esteiras etc.) estão de acordo com as características das atividades desenvolvidas e de acordo com a altura do trabalhador.



Sempre que possível deve ser verificada a possibilidade de alternância da postura sentada com a postura em pé e em ambos os casos garantir posições confortáveis para o tronco, pescoço, membros inferiores e membros superiores.

Quadro 14 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo na sala de cortes (desossa)

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="480 461 695 495">Cortando paleta</p> 	<p data-bbox="935 618 1219 887">Tronco inclinado para frente e torcido, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 4121</p>	<p data-bbox="1310 734 1334 768">2</p>
<p data-bbox="309 1111 868 1144">Retirando o toucinho da paleta com o arco</p> 	<p data-bbox="927 1234 1227 1563">Tronco inclinado (p/trás) com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, de pé com ambos os joelhos dobrados e peso superior a 10 kg, porém inferior a 20 kg 2132</p>	<p data-bbox="1310 1384 1334 1417">2</p>



Continua...

Quadro 14, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Limpeza: retirando gordura e pele da paleta com a faca</p> 	<p>Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p>2</p>
<p>Desossa: Retirada da paleta da corréia central</p> 	<p>Tronco inclinado e torcido, com um dos braços no nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso superior a 10 e inferior a 20 kg 4222</p>	<p>3</p>



Continua...

Quadro 14, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Desossa: retirando o osso da paleta</p> 	<p>Tronco inclinado para frente e para o lado, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas dobradas e com inferior a 10 kg 2141</p>	<p>3</p>
<p>Desossa: puxando o osso da paleta</p> 	<p>Tronco inclinado (p/trás) e torcido, com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, com as duas pernas esticadas e com peso superior a 10 e inferior a 20 kg 4122</p>	<p>3</p>


Continua...

Quadro 14, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="391 389 783 423">Retirando músculos da paleta</p> 	<p data-bbox="938 573 1214 808">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível do ombro, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1310 674 1331 703">2</p>
<p data-bbox="347 1061 826 1095">Balança: pesando a carne ensacada</p> 	<p data-bbox="938 1223 1214 1458">Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível do ombro, ambas as pernas esticadas e peso acima de 20 kg 1123</p>	<p data-bbox="1310 1323 1331 1352">1</p>

Continua...

Quadro 14, Continuação



Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="470 389 705 421">Descendo barriga</p> 	<p data-bbox="940 546 1209 775">Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível do ombro, ambas as pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 1121</p>	<p data-bbox="1315 645 1329 676">1</p>

#### 4.5.6. Embalagens secundárias

O Quadro 15 apresenta o registro fotográfico das posturas dos trabalhadores nos desempenhos de certas atividades no setor de embalagens secundárias, bem como a combinação das posturas e a categoria na qual essa combinação se classifica.


As tarefas de retirar o saco de carne da esteira oriunda da sala de corte, a de puxar a paleteira e a de pesar costela, foram classificadas na categoria 3, o que indica a necessidade de atenção a curto prazo. Já as atividades de lançar o pacote de carne para dentro da caixa de armazenamento e a de bater caixa ficaram na categoria 4, para a qual a uma indicação de atenção imediata à tarefa realizada. Observa-se que no caso da atividade de bater caixa o trabalhador transportou simultaneamente duas caixas para o pálete, ou seja, peso excessivo juntamente a uma postura inadequada contribuiu significativamente para a necessidade de uma ação imediata em relação à tarefa. Assim, é importante estar atento aos limites de peso assumidos pelos trabalhadores.

Quadro 15 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de embalagens secundárias

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="320 465 855 499">Retirada do pacote com carne da esteira</p> 	<p data-bbox="930 584 1222 819">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível do ombro, ambas as pernas esticadas e peso superior a 20 kg. 2123</p>	<p data-bbox="1313 689 1337 723">3</p>
<p data-bbox="292 1010 884 1072">Lançamento do pacote de carne para a caixa de armazenamento</p> 	<p data-bbox="930 1155 1222 1391">Tronco inclinado e torcido com ambos os braços no nível dos ombros, com o peso em uma das pernas e peso superior a 20 kg 4333</p>	<p data-bbox="1313 1256 1337 1290">4</p>

Continua...

Quadro 15, Continuação



Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="491 389 683 421">Batendo caixa</p> 	<p data-bbox="933 445 1219 712">Tronco inclinado para frente com ambos os braços no nível dos ombros, de pé com ambos os joelhos dobrados e peso superior a 20 kg 2343</p>	<p data-bbox="1310 613 1331 645">4</p>

As posturas assumidas pelos trabalhadores desse setor apresentaram como as que mais necessitam de medidas rápidas e emergenciais. A educação postural visando à maneira correta dos trabalhadores desempenharem suas atividades com o menor risco de lesão e evitando a fadiga muscular, além do constante acompanhamento parte dos responsáveis pelo setor e, ou, pela empresa são as indicações mais adequadas nesse caso. Outras soluções para esse fato podem relacionar-se ao desenvolvimento de mecanismos que busquem evitar o arremesso ou lançamento do saco com carne para dentro da caixa armazenadora.

#### 4.5.7. Cortes especiais (linguiça)



No Quadro 16 está apresentado o registro fotográfico das posturas adotadas para a realização de determinada tarefa do setor, a combinação das posturas e a categoria a qual essas posturas se classificam.

Quadro 16 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de cortes especiais

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="284 456 890 524">Empurrar o carrinho com carne para embutir a lingüiça</p> 	<p data-bbox="938 613 1219 808">Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, se movendo e peso superior a 20 kg 2373</p>	<p data-bbox="1315 696 1334 723">4</p>
<p data-bbox="461 1034 711 1070">Embutindo lingüiça</p> 	<p data-bbox="932 1196 1225 1391">Tronco inclinado com braços abaixo do nível dos ombros, pernas esticadas e peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1315 1279 1334 1305">2</p>

Continua...

Quadro 16, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="400 383 775 416">Cortando e pesando lingüiça</p> 	<p data-bbox="927 573 1227 775">Tronco inclinado com braços abaixo do nível dos ombros, sentado e peso inferior a 10 kg 2111</p>	<p data-bbox="1318 674 1337 707">2</p>
<p data-bbox="451 1066 724 1099">Selando embalagem</p> 	<p data-bbox="932 1267 1227 1536">Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, ambas as pernas esticadas e com peso inferior a 10 kg 2121</p>	<p data-bbox="1318 1402 1337 1435">2</p>

A postura adotada durante o transporte manual do carrinho com a matéria prima necessária à produção da lingüiça foi classificada na categoria 4, e segundo essa classificação a postura adotada na realização dessa atividade merece atenção imediata. Os fatores que contribuíram preponderantemente para essa classificação foi o fato do trabalhador estar se movimentando e o peso excessivo quando o carrinho se encontra lotado. Sugere-se que a manutenção a esses carrinhos sejam feitas de maneira periódica a fim de evitar maiores esforços pelos trabalhadores durante a atividade de empurrá-los.

Durante o embutimento da lingüiça, seu corte e a selagem de sua embalagem os trabalhadores analisados assumiram posturas cuja classificação ocorreu na categoria 2, para a qual a requer cuidados a longo prazo. Essa classificação durante essas atividades se deu principalmente devido à inclinação do tronco dos trabalhadores.

É importante ressaltar a importância de quando o trabalhador se encontra sentado, como foi o caso do trabalhador que desempenhava a tarefa de cortar e pesar lingüiça haja o suporte para seus pés de maneira regulável em altura e com dimensões que possibilitem o total apoio da região plantar.



#### **4.5.8. Expedição**

O Quadro 17 apresenta o registro fotográfico das posturas dos trabalhadores nos desempenhos de certas atividades no setor de expedição, bem como a combinação das posturas e a categoria na qual essa combinação se classifica.

Os trabalhadores durante o desempenho das atividades de bater caixa, montar palete e puxar a paleteira assumiram posturas classificadas na categoria 3, indicando a necessidade de atenção a curto prazo.

A atividade que merece ação corretiva imediata devido a classificação postural ser de categoria 4 refere-se ao enchimento das caixas. A incorreta posição do tronco durante a execução dessa atividade e o peso excessivo suportado por apenas uma perna esticada foram cruciais para a classificação nesta categoria.

Quadro 17 – Registro fotográfico das posturas no sistema OWAS considerando as diferentes etapas analisadas do processo no setor de expedição

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="395 461 783 495">Batendo caixa (final do túnel)</p> 	<p data-bbox="932 568 1222 835">Tronco inclinado com ambas os braços abaixo do nível dos ombros, com ambas as pernas esticadas e com peso superior a 20 kg 2123</p>	<p data-bbox="1310 685 1334 719">3</p>
<p data-bbox="469 1010 708 1043">Montando paletes</p> 	<p data-bbox="932 1133 1222 1361">Tronco inclinado com ambos os braços no nível dos ombros, com ambas as pernas esticadas e com peso superior a 20 kg 2323</p>	<p data-bbox="1310 1234 1334 1267">3</p>


Continua...

Quadro 17, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p data-bbox="368 383 807 416">Enchendo caixas para expedição</p> 	<p data-bbox="932 456 1222 719">Tronco inclinado para frente e para os lados com um dos braços no nível ombros, com o peso em uma das pernas e com peso superior a 20 kg 4233</p>	<p data-bbox="1310 607 1334 640">4</p>
<p data-bbox="408 927 767 960">Conduzindo a empilhadeira</p> 	<p data-bbox="932 1043 1222 1245">Tronco ereto com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, sentado com peso inferior a 10 kg 1111</p>	<p data-bbox="1310 1144 1334 1178">1</p>

Continua...

Quadro 17, Continuação

Etapa da atividade	Posturas	Categoria
<p>Puxando paleteira para o interior das carretas</p> 	<p>Tronco inclinado com ambos os braços abaixo do nível dos ombros, se movimentando e com peso superior a 20 kg 2173</p>	<p>3</p>

Takeda (2010) comenta que estas condições de trabalho dos frigoríficos fazem com que os trabalhadores permaneçam em posições ortostáticas/estáticas, realizando movimentos repetitivos durante muito tempo e em condições ambientais desfavoráveis, provocando fadiga física e mental e ainda contribuindo com o aparecimento das doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

Na categoria 1 ficou classificada a atividade de conduzir a empilhadeira indicando que não se necessita de medidas corretivas.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos do questionário aplicado aos funcionários da empresa objetivando traçar o seu perfil conclui-se que apesar de parte deles se encontrar satisfeito, a grande maioria encontra-se pouco satisfeito ou insatisfeito. Pôde-se perceber ainda pelos resultados que a maior queixa dos funcionários foi em relação salário, considerando-o baixo.

Em relação ao período de sono diário, a maioria dos entrevistados considera que ele seja insuficiente, o que reflete no fato dos funcionários permanecerem com sono durante o horário de trabalho. Segundo eles essa falta de qualidade do sono está relacionada ao cansaço noturno ocasionado pelo trabalho exaustivo durante o dia.

O principal motivo relacionado às dores no corpo é mencionado pelos trabalhadores como sendo o movimento repetitivo.

Em relação à carga de trabalho a operação de maior exigência física entre todas as atividades avaliadas na empresa foi a de descer vísceras, localizada no setor de abate (zona limpa), que apresentou uma carga cardiovascular, CCV, de 33,9%. Porém todos os valores relacionados à carga cardiovascular obtidos para todas as tarefas analisadas, incluindo a de descer vísceras, permaneceram inferiores a 40%, ou seja, abaixo do valor considerado limite. Isto significa que de acordo com essa metodologia não é necessário o tempo de repouso para as pessoas ligadas a essas atividades.

Todos os valores de IBUTG para as atividades do setor de abate (zona suja) e abate (zona limpa) permaneceram acima dos valores limitados pela NR 15. Entre todos os postos monitorados durante os meses de dezembro de 2010, janeiro e fevereiro de 2011, aquele onde se registrou o maior índice, de 30 +/- 1°C, foi aquele no qual se encontra a atividade de raspagem geral do suíno.

Já em relação aos demais setores da indústria por se tratarem de ambientes frios o conforto térmico foi avaliado mediante o uso da Temperatura Efetiva. Pôde-se observar que a temperatura média desses setores permaneceu sempre grandes oscilações, uma vez que a temperatura do ambiente era controlada e sempre abaixo do limite inferior da zona considerada de conforto, de 20°C, o que já se esperava por se tratar de processamento de carne.

Em muitos dos postos de trabalho avaliados os valores de seus níveis equivalentes de ruído, Leq, estiveram superiores ao limite considerando pela NR 15 (1978), que estabelece a exposição máxima de 85 dB (A) para 8 horas de trabalho. Entretanto, como todos os trabalhadores em basicamente todos os setores da empresa faziam uso do protetor auricular, cuja atenuação de ruído mencionado pelo fabricante é de 14 dB (A), poderia haver uma redução de 14 dB(A) conforme mencionado pelo fabricante nos valores coletados caso de houvesse uma confirmação pela empresa em estudo dessa atenuação. Isto faria com que todos os valores obtidos permanecessem inferiores aos 85 dB (A), estabelecidos pela Norma NR 15 (1978).

Os trabalhadores que desempenham as tarefas de raspagem geral suíno e chamuscar, do setor de abate (zona suja), as de arrastar as carcaças do setor de equalização, e as do setor de corte relacionadas à linha da paleta, estão sujeitos a um desconforto visual provocado pela insuficiência de iluminação nesses postos de trabalho. De acordo com a metodologia proposta NBR 5413 (1992) esses postos de trabalhos apresentam nível de iluminância inferior ao que considera mínimo aceitável para esses ambientes.

No que diz respeito à biomecânica, a postura do trabalhador analisada pelo modelo biomecânico tridimensional durante a atividade de puxar paleteira no setor de expedição mostra que ninguém consegue desempenhar essa atividade sem oferecer risco de lesão à articulação do tornozelo e que somente

4% de trabalhadores são capazes de desempenhá-la sem risco de lesão à do joelho, sendo, portanto a atividade de que apresenta maior risco de lesão entre todas analisadas. Esse resultado revela que uma atenção especial deva ser dada a essa situação pela empresa.

Em todas as atividades avaliadas foram registradas forças de compressão no disco L5/S1 inferior a limite de 3.400 N. Entretanto, no setor de cortes especiais, para a atividade de transportar o carrinho de carne para embutir a linguiça, as forças de compressão de atuante nos discos L4/L5 e L5/S1 foram respectivamente de 3050 e 3121 N. Essas forças se aproximaram bastante da considerada limite, apesar de serem inferiores a ela.

Em relação à análise postural as atividades de lançar o pacote de carne para a caixa de armazenamento, de bater caixa no setor de embalagens secundárias, as de empurrar o carrinho com carne (matéria-prima) para o embutimento das linguiças no setor de cortes especiais e a de encher caixas para expedição foram classificadas na categoria 4, o que indica uma ação corretiva imediata. Assim, as posturas assumidas pelos trabalhadores do setor de embalagens secundárias apresentaram-se como as que mais necessitam de medidas rápidas e emergenciais.

Já as atividades de empurrar suínos abatidos após máquina de depilação no setor de abate (zona suja), de arrastar carcaças da sala de equalização, as relacionadas a desossa (retirar paleta da esteira central, retirar e puxar o osso da paleta) no setor de corte, a de retirar o pacote com carne da esteira no setor de embalagens secundárias, as de bater caixa, de montar paletes e puxar paleteira para o interior das carretas foram classificadas na categoria 3, o que significa que necessitam de atenção a curto prazo. Todas as demais atividades foram classificadas na categoria 2 ou 1, indicando respectivamente uma verificação a longo prazo ou não sendo merecedoras de atenção.

É importante ressaltar que a educação postural visando à maneira correta dos trabalhadores desempenharem suas atividades, com o menor risco de lesão e evitando a fadiga muscular, em conjunto com o acompanhamento parte dos responsáveis pelo setor da empresa, são as indicações mais adequadas para a empresa.

## 6. RECOMENDAÇÕES

Buscando melhores condições ambientais e desta forma menores riscos relacionados à saúde e segurança dos funcionários ligados à empresa frigorífica estudada sugere-se que algumas medidas sejam adotadas:

- Diagnosticar através de uma pesquisa de clima organizacional o grau de satisfação dos funcionários buscando identificar precisamente o grau de satisfação dos trabalhadores da empresa e suas causas.
- Como a maioria dos funcionários, 56,72% deles, considera seu trabalho monótono e repetitivo ou pesado, seria interessante que a empresa intensificasse sua política de rodízio de funções dentro de um mesmo setor, principalmente na sala de cortes, onde a maioria deles, 34,48% dos entrevistados, responderam que gostariam de mudar de atividade dentro do setor;
- Apesar de já ser uma política adotada pela empresa, é importante que ela continue promovendo periodicamente treinamentos e orientação aos funcionários sobre a importância da segurança do trabalho, em especial em relação ao uso dos EPIs e à postura correta durante a realização das tarefas, principalmente nos setores de embalagens secundárias e de expedição.
- Garantir que as medidas relacionadas à segurança e bem estar do trabalhador sejam cumpridas mediante fiscalização rotineira e eficaz realizada pelo setor responsável da empresa.

- Manter a política de revezamento de tarefas já adotada eficientemente em alguns setores da empresa e promovê-la em outros onde ainda se mostra pouco operante, diminuindo o risco de DORT/LER.
- Nos ambientes considerados quentes como no setor de abate algumas providencias poderão ser tomadas a fim de minimizar as altas temperaturas do setor, entre as quais podem ser citadas: interposição de barreira de metal polido entre a fonte de calor radiante e o trabalhador; afastamento do homem da fonte de calor radiante; ventilação ambiente; reposição hídrica e eletrolítica e roupas adequadas e óculos com filtro infravermelho, quando for o caso.
- Couto (2002) recomenda para situações onde todas as atividades são desenvolvidas na posição de pé, como no caso do setor de abate (zona suja), fazer exercícios de aquecimento e de alongamento ao inicio da jornada de trabalho ou imediatamente antes de um esforço muscular significativo. Também comenta que para as atividades estáticas é importante instituir pausas e durante as mesmas instituir ginásticas de distensionamento.
- Desenvolver ou inovar determinados equipamentos e/ou dispositivos visando alterar as posturas consideradas inadequadas e perigosas adotadas por determinados trabalhadores durante a realização de seu trabalho diário, como foi o caso da postura adotada pelo trabalhador responsável por puxar a paleteira no setor de expedição.
- Realizar a manutenção periódica dos equipamentos e maquinários visando redução do nível de ruídos e menor esforço físico como no caso das rodas desgastadas dos carrinhos transportadores do setor de cortes especiais.
- Verificação dos valores de ruído percebidos pelo trabalhador.
- Orientação mais efetiva aos trabalhadores sobre a importância das vestimentas corretas nos setores, principalmente naqueles ambientes considerados mais frios, acompanhada de uma exigência de seu uso através de fiscalização rotineira e diária.
- Melhorar a iluminação nos ambientes onde esta foi considerada deficiente e promover iluminação de emergência nos setores da empresa, principalmente no setor de corte.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DA CARNE SUÍNA – ABIPECS. **Produção brasileira 2004 a 2009**. Disponível em: <[http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/mercado-interno/producao/Producao\\_brasileira\\_2004\\_2009.pdf](http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/mercado-interno/producao/Producao_brasileira_2004_2009.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5461 - Iluminação (terminologia)**. 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5413 - Iluminância de interiores**. 1992.

ALVES, J.U. **Análise ergonômica da produção de mudas de eucalipto em viveiro, no vale do Rio Doce, MG**. 2004. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

APUD, E. **Guidelines on ergonomic study in forestry**. Genebra: ILO, 1989. 241 p.

ARAÚJO, G.C.; GOSLING, M. **Gestão de acidentes de trabalho em uma empresa frigorífica**: um estudo de caso. Revista Pretexto, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 81-94, 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora n° 15 (NR15)**: atividades e operações insalubres. Brasília, 1978a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora n° 17 (NR17)**: ergonomia. Brasília, 1978b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundacentro. **NHO 01 - avaliação da exposição ocupacional ao ruído**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundacentro. **NHO 06 - avaliação da exposição ocupacional ao calor**. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Nota técnica - medidas para controle de riscos ocupacionais na indústria de abate e processamento de carnes**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Perda auditiva induzida por ruído (Pair)**. Brasília, 2006.

CARVALHO, C.C.S. **Avaliação ergonômica em operações do sistema produtivo de carne de frango**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

COSER, F.J. et al. Estrutura de mercado internacional de carne suína e a participação brasileira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **CD-ROM...** Brasília: SOBER, 2009.

COUTO, H.A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: O manual técnico da máquina humana. 1996.

COUTO, H.A. **Como implantar ergonomia na empresa**: a prática dos comitês de ergonomia. Belo Horizonte, 2002.

DEFANI, J.C.; XAVIER, A.A. Manutenção do programa de ginástica laboral: estudo de caso em um abatedouro e frigorífico de carnes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO, 2006. p. 1-2.

DEFANI, J.C. **Avaliação do perfil antropométrico e análise dinanométrica dos trabalhadores da agroindústria do setor de frigoríficos e abatedouros**: o caso da Perdigão – Carambeí. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Técnica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR.

DELWING. E.B. **Análise das condições de trabalho em uma empresa do setor frigorífico a partir de um enfoque macroergonômico**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 147 p.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – FIESP. **Abate de bovinos e suínos: guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno)** – Série P+L. São Paulo: Governo do Estado, 2006.

FIEDLER, N.C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operações de colheita florestal no litoral norte do Estado da Bahia**. 1998. 103 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. 5.ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GEMMA, S.F.B. **Complexidade e agricultura: organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, SP.

GEMMA, S.F.B.; TERESO, M.J.A.; BRAHÃO, R.F. Ergonomia e complexidade: o trabalho do gestor na agricultura orgânica na região de Campinas/SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 318-324, 2010.

GIVONI, B. **Man, climate and architecture**. London: Elsevier, 1969.

GOSLING, M.; ARAÚJO, G.C.D. Saúde física do trabalhador rural submetido a ruídos e à carga térmica: um estudo em operadores de tratores. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 275-286, 2008.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

JAFRY, T.; O'NEILL, D.H. The application of ergonomics in rural development: a review. **Applied Ergonomics**, v. 31, p. 263-268, 2000.

JUNIOR, M.M.C. Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 3, 2006.

LOPES, P.C.B. et al. **Produtividade da mão de obra (estimativa da necessidade de mão de obra na indústria frigorífica)**. Ponta Grossa, 2003.

MACHADO, J. A qualidade como requisito de competitividade. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2, 2001, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa, 2001.

MINETTE, L.J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra.** 1996. 211 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MONTZEY, S. Rastreabilidade e certificação na cadeia de produção de carne suína na França. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2, 2001, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa, 2001.

MORO, A.R.P. **Análise biomecânica da postura sentada:** uma abordagem ergonômica do mobiliário escolar. 2000. Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

NAAS, I.A. Rastreabilidade e certificação de suínos no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2, 2001, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa, 2001.

RIVERO, R. **Arquitetura e clima:** acondicionamento térmico natural. 2.ed. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 1986. 240 p.

RODRIGUES, G.L. **Poeira e ruído na produção de brita a partir de basalto e gnaiss nas regiões de Londrina e Curitiba, Paraná: incidência sobre trabalhadores e meio ambiente.** 2004. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

SALERNO, M.S. **Análise ergonômica do trabalho e projeto organizacional:** uma discussão comparada. Rio de Janeiro: Abrepro, 2000.

SAMPAIO, C.A.P.; NAAS, I.A.; SALGADO, D.D.; QUEIRÓS, M.P.G. Avaliação do nível de ruído em instalações para suínos. **Revista Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 4, p. 436-440, 2007.

SARDA, S.E.; KIRTSCHIG, R.C.R. Tutela jurídica da saúde dos empregados de frigoríficos: considerações dos serviços públicos. **Acta Fisiatr**, v. 16, n. 2, p. 59-65, 2009.

SILVA, R.B.T.R., NÄAS, I.A.; SILVEIRA, N.; MOURA, D.J. **Insalubridade do trabalhador na produção animal:** uma questão de educação e informação. 2007.

SILVEIRA, N.A. **Influência do ambiente térmico, aéreo e acústico de maternidade e creche de suínos nas condições laborais do trabalhador.**

2007. 95 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; ROBERT, J. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, A.C.C.S. **Estudo retrospectivo de queixas músculo-esqueléticas em trabalhadores de frigorífico**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

TAKEDA, F. **Configuração ergonômica do trabalho em produção contínua: o caso de ambiente de corte em abatedouro de frangos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Técnica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR.

TINÔCO, I.F.F. et al. Avaliação do índice de temperatura de globo negro e umidade e desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação criados em sistemas em camas sobrepostas em condições de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2007.

VENDRAME, A.C. A insalubridade por agentes biológicos. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, 15, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1999.

WILSON, J.; CORLETT, N. **Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology**. London: Taylor e Francis, 1995. 1119 p.

## APÊNDICE

### QUESTIONÁRIO

Esta pesquisa relaciona-se ao trabalho desenvolvido pelo doutorando Wemerton Luis Evangelista objetivando a obtenção de informações complementares aos estudos realizados pelo mesmo nesta empresa e desta forma possui caráter meramente acadêmico.

**Instrução: Marque com um X apenas uma letra para cada questão.**

As questões de 1 a 45 relacionam-se ao Perfil do Trabalhador e da empresa analisada.

- 1) Sexo do trabalhador
  - (a) masculino
  - (b) feminino
  
- 2) Qual o setor que atualmente você atua na empresa?
  - (a) abate zona suja
  - (b) equalização
  - (c) embalagem
  - (d) expedição
  - (e) abate zona limpa
  - (f) sala de cortes
  - (g) cortes especiais/lingüiça

3) Tempo do funcionário na empresa

- (a) menos de 1 ano
- (b) 1 ano
- (c) 2 anos
- (d) 3 anos
- (e) 4 anos
- (f) 5 anos
- (g) 6 anos
- (h) 7 anos
- (i) 8 anos
- (j) 9 anos
- (k) 10 anos
- (l) maior que 10 anos

4) Tempo que o funcionário encontra-se desenvolvendo a atual atividade na empresa

- (a) menos de 1 ano
- (b) 1 ano
- (c) 2 anos
- (d) 3 anos
- (e) 4 anos
- (f) 5 anos
- (g) 6 anos
- (h) 7 anos
- (i) 8 anos
- (k) 9 anos
- (l) 10 anos
- (m) Maior que 10 anos

5) Estado civil

- (a) solteiro(a)
- (b) casado(a)
- (c) viúvo(a)
- (d) amasiado(a)

6) Número de filhos do funcionário:

- (a) nenhum
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 3
- (e) 4
- (f) 5
- (g) 6
- (h) 7
- (i) mais que 7

- 7) Idade do funcionário
- (a) entre 18 e 20 anos
  - (b) entre 21 e 25 anos
  - (c) 26 e 30 anos
  - (d) 31 e 35 anos
  - (e) 36 e 40 anos
  - (f) 41 e 45 anos
  - (g) 46 e 50 anos
  - (h) acima de 50 anos
- 8) Grau de escolaridade do trabalhador
- (a) Analfabeto
  - (b) 1º grau completo
  - (c) 1º grau incompleto
  - (d) 2º grau completo
  - (e) 2º grau incompleto
  - (f) Curso superior completo
  - (g) Curso superior incompleto
  - (h) Pós-graduação
- 9) Qual das mãos é a mais utilizada pelo trabalhador no desempenho de suas tarefas?
- (a) esquerda
  - (b) direita
  - (c) ambas
- 10) Qual a origem do trabalhador?
- (a) rural
  - (b) urbana
- 11) Possui casa própria?
- (a) sim
  - (b) não
- 12) Em relação ao uso de cigarro o trabalhador pode ser considerado
- (a) fumante
  - (b) não fumante
- 13) Em relação à ingestão de bebidas alcoólicas o trabalhador
- (a) ingere bebidas alcoólicas
  - (b) não ingere bebidas alcoólicas
- OBS.: Se no trabalhador ingere bebidas alcoólicas favor responder as questões seguintes. Caso o trabalhador não ingira bebidas alcoólicas passar para a questão de numero 16 e continuar respondendo.**
- 14) Com qual periodicidade o trabalhador ingere bebidas alcoólicas?
- (a) apenas nos finais de semana
  - (b) 3 vezes na semana
  - (c) 4 vezes na semana
  - (d) 5 vezes na semana
  - (e) 6 vezes na semana
  - (f) todos os dias da semana

- 15) Qual o tipo de bebida mais consumido?
- (a) cerveja
  - (b) vinho
  - (c) aguardente de cana
  - (d) vodca
  - (e) outra bebida
- 16) Em relação à satisfação do trabalhador com o horário de trabalho na empresa você se considera?
- (a) muito satisfeito
  - (b) satisfeito
  - (c) pouco satisfeito
  - (d) insatisfeito
- 17) Em relação à resposta da questão anterior por qual motivo você se considera com este grau de satisfação?
- (a) horário de trabalho compatível com minha vida doméstica e familiar
  - (b) horário de trabalho incompatível com minha vida doméstica e familiar
  - (c) horário de trabalho compatível com minhas necessidades fisiológicas
  - (d) horário de trabalho incompatível com minhas necessidades fisiológicas
  - (e) diferenciação no meu horário de trabalho com outros setores da empresa
- 18) Você já trabalhou em alguma outra empresa?
- (a) sim
  - (b) não

**OBS.: Caso já tenha trabalhado em alguma outra empresa, continuar respondendo as próximas questões. Se ainda não trabalhou em outra empresa favor continuar respondendo a partir da questão de número 21.**

- 19) Qual o setor da última empresa trabalhada?
- (a) comércio
  - (b) construção civil
  - (c) público
  - (d) agropecuário
  - (e) outros setores
- 20) Qual o motivo de ter saído do último emprego?
- (a) insatisfação com o tipo de trabalho realizado
  - (b) insatisfação com o tratamento estabelecido pela chefia direta na empresa
  - (c) insatisfação com o horário de trabalho
  - (d) insatisfação com a remuneração oferecida pela empresa
  - (e) fechamento da empresa ou finalização de um contrato temporário de emprego
  - (f) dispensa do trabalho anterior
- 21) Você já atuou nesta empresa em alguma outra função em setor diferente do qual hoje trabalha?
- (a) sim
  - (b) não

**OBS.: Caso já tenha atuado em algum outro setor dentro da empresa continue respondendo as questões seguintes, senão passe para a questão 23.**

22) Marque o último setor que você trabalhou na empresa antes do atual

- (a) setor de recepção de suínos
- (b) abate zona suja
- (c) abate zona limpa
- (d) equalização
- (e) sala de cortes
- (f) embalagem
- (g) cortes especiais
- (h) presuntaria
- (i) bacon
- (j) expedição

23) Você considera seu trabalho

- (a) monótono e repetitivo
- (b) pesado
- (c) leve
- (d) moderado

24) Devido sua satisfação com seu trabalho você gostaria de

- (a) mudar de atividades dentro do mesmo setor
- (b) mudar de setor
- (c) mudar de empresa
- (d) permanecer na mesma atividade atual

25) O que mais lhe incomoda no trabalho?

- (a) estou satisfeito e não me sinto incomodado na empresa
- (b) salário baixo
- (c) trabalho pesado
- (d) trabalho monótono e repetitivo
- (e) falta de atenção e tratamento inadequado das chefias
- (f) falta de programas motivacionais e incentivos na empresa
- (g) diferenciação no tratamento que recebem das chefias em relação a outros setores da empresa
- (h) falta de treinamento
- (i) outros motivos

26) A empresa lhe oferece ou já lhe ofereceu treinamento nas atividades que atualmente você desenvolve?

- (a) sim
- (b) não

**OBS.: Se a empresa lhe oferece ou já lhe ofereceu treinamento responda as próximas questões. Se a empresa nunca lhe ofereceu treinamento passe para a questão numero 31.**

- 27) Você considera que o treinamento que a empresa oferece ou já ofereceu você seja
- (a) suficiente
  - (b) insuficiente, pois o tempo de treinamento é curto para o aprendizado
  - (c) insuficiente, pois é apenas teórico e não possui prática
  - (d) insuficiente, pois é difícil de compreender o conteúdo
  - (e) insuficiente, pois acontece raramente
  - (f) insuficiente, pois nunca acontece
- 28) O treinamento recebido relaciona-se a (nesta questão podem ser marcadas mais de uma opção)
- (a) boas práticas de fabricação
  - (b) manuseio de ferramentas e equipamentos
  - (c) primeiros socorros
  - (d) segurança do trabalho
  - (e) outros
- 29) Após o treinamento que a empresa oferece ou ofereceu você se considera?
- (a) apto para realizar as atividades relacionadas a este treinamento
  - (b) não apto para realizar as atividades relacionadas a este treinamento
- 30) Você considera que um treinamento seja importante para a realização de seu trabalho?
- (a) sim
  - (b) não
- 31) Em relação ao seu período de sono diário você considera que seja
- (a) suficiente, pois não fica com sono no horário de trabalho
  - (b) insuficiente, pois fica com sono no horário de trabalho

**OBS.: Caso você tenha sono no horário de trabalho, responda as questões seguintes. Se não sentir sono no horário de trabalho continue respondendo a partir da questão 33.**

- 32) Qual o principal motivo que você julga relacionar-se a insuficiência em seu período de sono?
- (a) estudo noturno
  - (b) uso de cigarro durante a noite
  - (c) cansaço
  - (d) trabalho em horário noturno
  - (e) bebês em casa
  - (f) stress
  - (g) dores no corpo
  - (h) ansiedade
  - (i) outros motivos
- 33) Em relação a doenças relacionadas ao trabalho você
- (a) nunca teve
  - (b) já teve alguma doença, mas atualmente está curado
  - (c) atualmente possui algum tipo de doença e não possui nenhum tratamento
  - (d) atualmente encontra-se em tratamento de alguma doença

- 34) Em relação às dores no corpo você
- (a) não possui dor no corpo
  - (b) possui dores nas costas
  - (c) possui dores nas pernas
  - (d) possui dores nos braços e nas mãos
  - (e) possui dor no ombro
  - (f) possui dor na cabeça

**OBS.: Caso você não possua dor no corpo passe para a questão 36.**

- 35) Qual o motivo que você considera ser o causador da dor marcada na questão anterior?
- (a) postura adotada durante a realização do trabalho
  - (b) barulho em excesso
  - (c) frio em excesso
  - (d) trabalho pesado
  - (e) movimento repetitivo

- 36) Você possui dor nas vistas?
- (a) sim
  - (b) não

**OBS.: Caso você não possua dor nas vistas passe para a questão 38**

- 37) O que você considera que seja o motivo da dor nas vistas?
- (a) elevado esforço visual devido à iluminação inadequada
  - (b) insolação direta
  - (c) claridade em excesso do ambiente
  - (d) problemas de vista

- 38) Você possui dor de ouvido?
- (a) sim
  - (b) não

- 39) Você considera que o uso de EPI seja importante?
- (a) sim
  - (b) não

- 40) Em relação ao setor que você trabalha qual EPI você considera mais importante?
- (a) luva de aço
  - (b) roupas (calça, jaquetas e luvas) térmicas
  - (c) botas
  - (d) protetor de ouvido
  - (e) máscara
  - (f) gorro
  - (g) outros

- 41) Qual entre os EPIs abaixo, você considera que mais o incomoda?
- (a) luva de aço
  - (b) roupa térmica
  - (c) botas
  - (d) protetor de ouvido
  - (e) máscara
  - (f) gorro
  - (g) outros

- 42) Você já sofreu algum tipo de acidente do trabalho?
- (a) sim
  - (b) não

**OBS.: Caso não tenha sofrido algum acidente de trabalho passe para a questão 45.**

- 43) No momento do acidente você fazia uso de todos os EPIs necessários às atividades que desempenhava no momento?
- (a) sim
  - (b) não

- 44) Qual a principal causa do acidente ocorrido?
- (a) descuido
  - (b) iluminação inadequada
  - (c) falta de EPIs
  - (d) falha de algum colega de serviço
  - (e) falha no equipamento utilizado
  - (f) queda de algum material, equipamento ou produto acarretado por terceiros
  - (g) queda de algum material, equipamento ou produto acarretado pelo próprio trabalhador

- 45) Você considera que seu trabalho seja perigoso?
- (a) sim
  - (b) não

- 46) Algum tipo de acidente já deixou de acontecer com você por fazer uso do EPIs?
- (a) sim
  - (b) não

- 47) A empresa incentiva a ginástica laboral?
- (a) sim
  - (b) não

- 48) A empresa incentiva o rodízio de atividades entre os funcionários?
- (a) sim
  - (b) não