



GIOVANNI POMARICO

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SAÚDE DO
TRABALHADOR NA OPERAÇÃO DE DERRIÇA
DO CAFÉ**

LAVRAS – MG

2013

GIOVANNI POMARICO

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SAÚDE DO TRABALHADOR NA
OPERAÇÃO DE DERRIÇA DO CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, área de concentração em Máquinas e Automação, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Giovanni Francisco Rabelo

LAVRAS – MG

2011

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Pomárico, Giovanni.

Avaliação das condições de saúde do trabalhador na operação
de derriça do café / Giovanni Pomárico. – Lavras : UFLA, 2013.
61 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.
Orientador: Giovanni Francisco Rabelo.
Bibliografia.

1. Saúde do apanhador de café. 2. Colheita do café - Segurança
do trabalho. 3. Saúde do trabalhador. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD – 620.8

GIOVANNI POMARICO

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SAÚDE DO TRABALHADOR NA
OPERAÇÃO DE DERRIÇA DO CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, área de concentração em Máquinas e Automação, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 2 de agosto de 2011.

Dr. Jackson Antonio Barbosa UFLA

Dr. José Reinaldo Moreira da Silva UFLA

Dra. Alessandra de Castro Souza UFLA

Dr. Giovanni Francisco Rabelo

Orientador

LAVRAS – MG

2011

Aos meus pais, Paulo e Lydía, pelo e carinho e exemplo.
A minha esposa, Flávia e meu filho, Arthur, pelo amor e apoio.
A minha irmã, Fernanda; sobrinho, Antônio e cunhado, Ançano, pela amizade e
companheirismo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Engenharia Agrícola, pela oportunidade de realizar o mestrado.

À FAPEMIG, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Giovanni Francisco Rabelo, pela orientação, consideração, amizade e paciência.

Ao coorientador, professor Jackson Antônio Barbosa, pelo incentivo, apoio e confiança.

Ao professor e amigo Marco Antônio Gomes Barbosa, por acreditar e me incentivar nesta caminhada.

Aos professores Nilson Salvador, Fábio Moreira, Tadayuki Yanagi Jr., pelo apoio.

Aos membros da banca de dissertação, professor Jackson Antônio Barbosa, professor José Reinaldo Moreira da Silva e professora Alessandra de Castro Souza, por terem aceitado o convite para participar da banca.

À minha esposa, Flávia e meu filho, Arthur, pela paciência, amor e apoio.

A meu Pai, minha Mãe, Fernanda, Antônio e Ançano, pelo tempo dedicado, incentivo e carinho.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Agrícola e aos colegas de curso.

Aos colegas Murilo Machado de Barros e Guilherme de Abreu, pelo auxílio durante o curso.

Enfim, a Deus, por permitir que tudo isso fosse concretizado.

RESUMO

A colheita do café é uma das mais importantes etapas da produção. Uma colheita bem feita influencia a qualidade da bebida. A colheita manual é a mais indicada quando se pretende obter um café diferenciado. Entretanto, nos trabalhos na lavoura, os empregados enfrentam várias condições de risco para a sua saúde. Nesse sentido, o trabalhador responsável pela colheita deve manter-se saudável, afastando doenças que possam afetar tanto sua vida pessoal quanto profissional. Este trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar uma análise da mão de obra envolvida na colheita de café, identificando riscos e propor intervenções que minimizem estes riscos. O experimento foi conduzido em plantios de café dentro do campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram acompanhados 15 apanhadores de café e avaliados os seguintes parâmetros: índice de massa corpórea (IMC), relação cintura-quadril (RCQ), pressão arterial, preensão manual, avaliação da postura estática, frequências por minuto de utilização das articulações de membros superiores e tronco do trabalhador. Para a derriçadora manual, foram coletados os dados referentes ao nível de pressão sonora e a vibração do antebraço do trabalhador. Com relação ao IMC, houve um equilíbrio, tendo 47% dos trabalhadores apresentado eutrofia e 53%, sobrepeso e obesidade. Curiosamente, 87% deles não se encontram abaixo do limite máximo da relação cintura-quadril, ou seja, não foi observada forte correlação entre estes parâmetros. Cerca de 67% dos trabalhadores apresentaram pressão arterial normal; 27%, hipertensão leve e 6%, hipertensão moderada. Quanto à preensão manual, apenas um trabalhador não apresentou bom resultado. Foi observado, ainda, que cerca de 87% dos apanhadores apresentam escoliose, o que causa preocupação em trabalhadores mais velhos. Para a frequência de utilização das articulações dos membros superiores e tronco, todos os trabalhadores ficaram acima do recomendado pela OIT. Quanto ao nível de pressão sonora, a derriçadora manual apresentou média de 92,52 dB(A), o que possibilita a permanência sem equipamento de proteção individual (EPI), por três horas diárias. Já se for considerada a vibração transmitida ao braço do trabalhador, o limite máximo é de duas horas.

Palavras-chave: Saúde do apanhador de café. Segurança do trabalho na colheita do café.

ABSTRACT

Coffee harvest is one of the most important stages of production. A well done harvest influence the quality of the drink. Manual harvesting is the best option when it is intended to obtain a differentiated coffee. However, in fields, employees are submitted to a lot of health risk conditions. In this context, the worker who is responsible for the harvest must be healthy, in order to avoid diseases which may affect both their personal and professional life. The objective of this study was to evaluate the manpower involved in coffee harvest, identifying risks and proposing interventions to minimize them. The experiment was conducted in coffee cultures on the Campus of Universidade Federal de Lavras – UFLA, Brazil. A group of 15 coffee pickers was accompanied, and the following parameters were analyzed: body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR), blood pressure, hand grip, static posture evaluation, frequencies of use of upper articulations and trunk. For the manual harvester, data on the sound pressure level and vibration of the worker's forearm were collected. Regarding BMI, a balance was observed, where 47% of the workers were eutrophic and 53% were overweight and obese. Curiously, 87% were not below the maximum limit of the waist-hip ratio, i.e. there was no strong correlation among these parameters. About 67% of the workers had normal blood pressure, 27% had mild hypertension and 6% had moderate hypertension. Regarding hand grip, only one employee did not present good results. It was also observed that about 87% of the workers presented scoliosis, which worries the elder workers. For the frequency of use of upper articulations and trunk, all workers were above the recommended by ILO. For the sound pressure level, the manual harvester showed an average value of 92.52 dB(A), which allows permanence without personal protective equipment (PPE) for 3 hours daily. For the vibration transmitted to the worker's arms, the maximum limit is two hours.

Keywords: Health of coffee pickers. Job Security in coffee harvest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Obtenção dos dados para o calculo do IMC, onde: a) obtenção da massa corporal (quilograma) e b) obtenção da altura (metros).....	35
Figura 2	Coleta de dados para o cálculo da RCQ, onde: a) obtenção da medida da cintura (cm) e b) obtenção da medida do quadril.....	36
Figura 3	Posicionamento do trabalhador para aferição da Pressão Arterial.....	37
Figura 4	Avaliação da preensão manual, onde a) detalhe do dinamômetro e b) posicionamento do trabalhador para avaliação.....	39
Figura 5	Avaliação da pressão sonora.....	42
Figura 6	Distribuição dos trabalhadores correlacionando IMC e RCQ.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes.....	28
Tabela 2	Limites de exposição das mãos em quaisquer direções X_h , Y_h , Z_h	30
Tabela 3	Classificação da pressão arterial.....	38
Tabela 4	Classificação para a força de prensão manual.....	39
Tabela 5	Características gerais dos trabalhadores.....	44
Tabela 6	Relação cintura-quadril (RCQ) e índice de massa corporal (IMC) para os trabalhadores.....	45
Tabela 7	Pressão arterial sistólica e diastólica.....	46
Tabela 8	Dados agrupados referentes à RCQ, IMC e Pressão Arterial (PA).....	47
Tabela 9	Classificação dos trabalhadores no teste de prensão manual....	48
Tabela 10	Constatação da presença ou não de escoliose nos trabalhadores.	49
Tabela 11	Frequência de utilização de membros superiores e tronco (repetições por minuto) onde: B/C – braço e cotovelo; A/P – Antebraço e punho; RT – rotação do tronco.....	50
Tabela 12	Ruído de fundo e com a Derriçadora ligada, em dB(A).....	51
Tabela 13	Média de vibração sem equipamento de proteção individual.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Saúde do trabalhador	13
2.2	Ergonomia	14
2.3	Pressão Arterial	20
2.4	Cineantropometria	21
2.5	Avaliação Postural	23
2.6	Distúrbios Osteomusculares	24
2.7	Escoliose	26
2.8	Ruído	27
2.9	Vibração	28
2.10	Colheita	31
2.11	Derrçadora Portátil	32
2.12	Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's)	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1	Índice de massa corpórea	34
3.2	Relação cintura-quadril	35
3.3	Avaliação da pressão arterial de repouso	36
3.4	Mensuração da força de preensão manual	38
3.5	Avaliação Postural Estática	40
3.6	Frequência de utilização de membros superiores e tronco	40
3.7	Avaliação de pressão sonora e vibração em membro superior da derrçadora manual portátil	41
3.8	Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs)	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1	Índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ) e Pressão Arterial	44
4.2	Preensão manual	48
4.3	Avaliação postural estática	49
4.4	Frequência da utilização dos membros superiores e tronco	50
4.5	Pressão Sonora e Vibração em membro superior	51
5	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

O consumo do café no Brasil e no mundo vem crescendo nos últimos anos. Com isso, novos mercados se abriram e, conseqüentemente, mais concorrência para exportação, principalmente o que envolve o nicho de cafés de qualidade.

A busca pela otimização de espaço e dos processos de colheita e beneficiamento modificou alguns processos de forma irreversível. Na procura por cafés de melhor qualidade, o processo de colheita é fundamental. Nesta fase, a seleção de grãos adequados, sadios e, principalmente, padronizados garante que os processos de pós-colheita não sejam sub ou superdimensionados. Isso gera economia sem perda da qualidade, garantindo maior lucratividade.

Em contrapartida, a etapa da colheita, tanto manual quanto mecanizada, exige muito esforço dos trabalhadores envolvidos, expondo-os a diversos riscos. Por isso, é essencial que se promovam mais estudos com relação à ergonomia ideal para esse tipo de serviço. Dentre as principais doenças ocupacionais relacionadas à colheita de café destacam-se as escolioses, as tendinites, as hérnias de disco e as artroses, dentre outras.

Os profissionais que atuam na atividade agropecuária, de forma geral, são o engenheiro agrícola, o engenheiro agrônomo, os técnicos agrícolas, os operadores de máquinas e os profissionais de campo.

Nesse tipo de trabalho, visam-se muito à produção e à qualidade dos produtos, bem como à redução de custos de produção. Em geral a saúde do trabalhador é deixada de lado, talvez pela abundância de mão de obra. Essa realidade tem mudado nos últimos anos, desde que entrou em vigor a NR31, norma regulamentadora que estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatíveis o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária,

silvicultura, exploração florestal e aquicultura, com segurança, saúde e meio ambiente do trabalho. Seu campo de aplicação engloba quaisquer dessas atividades, verificadas as formas de relações de trabalho e emprego e o local das atividades. Nela são também tratadas as questões de ergonomia. Entretanto, a área de ergonomia é atribuição profissional do fisioterapeuta e do educador físico. Portanto, essa realidade no campo, no que diz respeito às condições de ergonomia dos trabalhadores, tende a mudar, uma vez que esses profissionais passam a estudar essas atividades e a oferecer conhecimentos que promovam a saúde do trabalhador rural.

É por meio de um diagnóstico das situações reais de campo que se torna possível investigar quais são as patologias mais frequentes encontradas, bem como identificar as condições ambientais que mais favorecem o aparecimento delas.

Nesse passo, o conhecimento das possíveis causas destas patologias, tais como postura incorreta, falta de uso do equipamento de proteção individual (EPI) adequado e até fatores externos, como exposição ao sol, etc., pode ajudar a minimizar os efeitos nocivos dessas atividades.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar uma análise do fator humano envolvido na colheita do café, a fim de identificar e enfatizar possíveis riscos envolvendo a mão de obra, e propor uma intervenção ergonômica para minimizar tais riscos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Saúde do trabalhador

A Organização Mundial de Saúde (OMS) conceitua saúde como “o completo bem-estar e pleno desenvolvimento das potencialidades físicas, psicoemocional e social, e não mera ausência de doença”.

Saúde é a condição ou bem-estar que apresenta um componente biológico e um comportamental, que são alterados de acordo com o relacionamento indivíduo x meio. A qualidade de vida, seja ela boa ou excelente, é aquela que oferece um mínimo de condições para que os indivíduos que a usufruam possam desfrutar de todas suas potencialidades, ou seja, viver, trabalhar, estudar, se divertir ou, simplesmente, existir (CAÑETE, 1996).

Conforme Carvalho (2008), a saúde e a segurança no trabalho são, atualmente, assuntos de destaque nas propriedades rurais e nas unidades de armazenamento e beneficiamento do café, em consequência das exigências feitas pelas empresas exportadoras e pelo mercado consumidor que se preocupam com o bem-estar do trabalhador.

Na zona rural, a situação é bem mais grave, pois as pessoas trabalham por conta própria e sem carteira assinada e raramente registram a ocorrência de acidentes (RODRIGUES, 1986). Os trabalhadores rurais estão constantemente expostos a inúmeros agentes que podem causar acidentes, como máquinas e implementos agrícolas, ferramentas manuais, agrotóxicos, animais domésticos e animais peçonhentos (ALMEIDA, 1995).

A saúde do trabalhador pode ser considerada como um valioso bem individual, comunitário e do país, sendo de responsabilidade dos empregadores e empregados sua manutenção e promoção no ambiente de trabalho.

A saúde é uma questão de interesse público. A saúde ocupacional garante não só a saúde do trabalhador, mas a produtividade e a qualidade da empresa. Por isso, a preocupação com a saúde dos empregados não deve estar centrada apenas no local de trabalho, mas se estender até a casa dessas pessoas. O conhecimento dos hábitos, das condições e dos estilos de vida das pessoas pode mitigar doenças, sejam estas ocupacionais ou não (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 1996).

De acordo com Brant e Melo (2001), o trabalho pode estabelecer condição tanto para a saúde quanto para o adoecimento. Os trabalhadores rurais, muitas vezes, estão expostos a intempéries climáticas, poeira, ruído, vibração, manuseio de carga, animais peçonhentos, ausência de local apropriado para higiene e alimentação e baixa remuneração, ou seja, condições que dificultam a manutenção e a promoção da saúde.

O trabalho produz transformações nos trabalhadores, tanto em nível físico como mental. Estes efeitos podem ser relativamente positivos, em decorrência da utilização saudável do corpo e do prazer de criar. Por outro lado, podem ser profundamente maléficos à vida do trabalhador, quando este fica exposto a esforços exaustivos, estressantes, gerando alienação, tensão e desgaste (VIEIRA, 2000).

2.2 Ergonomia

A saúde do trabalhador, bem como a relação e a adaptação do trabalho ao corpo humano, é objeto de estudo da ciência definida como ergonomia (APUD; MEYER, 2003). A ergonomia pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência durante uma atividade laboral (IIDA, 2005).

Segundo Dul e Weerdmeester (1995), a palavra ergonomia deriva do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis). Nos Estados Unidos também se utiliza o termo *human factors* (fatores humanos).

A ergonomia, segundo Iida (2000), “... é o estudo da adaptação do trabalho ao homem”. O termo trabalho tem um sentido um pouco mais amplo; não diz respeito só às máquinas e equipamentos, mas também à interação do homem com seu trabalho, sua interface com as máquinas e equipamentos, por meio de controles e mostradores.

De acordo com Vidal (2004), a prática da ergonomia visa alterar o sistema de trabalho, ajustando a atividade existente às características, habilidades e restrições do homem em relação à execução e ao desempenho eficaz, cômodo e livre de perigo.

Conforme Moraes e Montalvão (2003), o objeto da ergonomia, seja qual for a sua linha de atuação, ou as estratégias e os métodos que utiliza, é o homem no seu trabalho, realizando a sua tarefa cotidiana. Esse trabalho real e concreto compreende o trabalhador enquanto executa sua tarefa, com máquinas, ferramentas, equipamentos e meios de trabalho.

Segundo Daniellou et al. (2004), a Análise Ergonômica do Trabalho permite compreender o trabalho para, depois, transformá-lo. Esse método é composto de três fases: a análise da demanda, a análise da tarefa e a análise da atividade. A análise da demanda consiste em definir o problema a ser analisado, delimitar o objeto de estudo e esclarecer suas finalidades. A análise da tarefa corresponde ao levantamento dos dados referentes aos objetivos e resultados que se espera do trabalho e os meios disponíveis para realizá-lo. Já a análise da atividade consiste em compreender o trabalho que é efetivamente realizado, as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas para enfrentá-las.

Para Dul e Weerdmeester (1995), a ergonomia tornou-se mais forte durante a Segunda Guerra Mundial, quando se iniciou a mobilização

harmonizadora de várias tecnologias e ciências humanas, como a Fisiologia, a Psicologia, a Antropologia e a Medicina, e o esforço de engenheiros em prol do desenvolvimento bélico. A indústria aproveitou essa nova fusão de conhecimentos e de informações, aplicando-os em sua linha de produção, o que, na sequência, trouxe conforto para a vida cotidiana.

A partir do início do século XX, prevendo a ocorrência de possíveis problemas com a saúde dos trabalhadores, vários países começaram a criar e a apresentar legislações que consideravam os aspectos sociais e trabalhistas. Mas, foi somente em meados da década de 1980 que profissionais da área de saúde do trabalhador, sindicatos dos trabalhadores e administradores de todo o mundo começaram a dar atenção às dimensões dos distúrbios osteomusculares, devido à sua alta incidência entre digitadores (BROWNE et al., 1984).

Souza e Minetti (2002) delimitaram que a ergonomia tem domínios de especialização, os quais foram organizados assim:

- ergonomia física: concerne aos aspectos anatômicos, antropométricos, fisiológicos e biomecânicos em sua relação com a atividade física;
- ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais, como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com a atividade física;
- ergonomia organizacional: diz respeito à otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo as estruturas política e processual.

Com a utilização da ergonomia na atividade civil, Iida (2000) comenta que essa nova ciência deve ter como objetivo aspectos do comportamento humano e outros fatores, como, por exemplo:

- homem: características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais do trabalhador, influência de sexo, idade, treinamento e motivação;
- máquina: todas as ajudas materiais que o homem utiliza no seu trabalho, englobando equipamentos, ferramentas, mobiliários e instalações;
- ambiente: as características físicas que envolvem o homem durante o trabalho, como temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases e outros;
- informação: as comunicações existentes entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões;
- organização: a conjunção dos elementos acima citados no sistema produtivo, incluindo aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes;
- consequências do trabalho: as questões de controle, como tarefas de inspeções, estudos dos erros e acidentes, além dos estudos sobre gastos energéticos, fadiga e “stress”.

De acordo com estudos de Iida (2005), é importante que a empresa tenha conhecimento profundo das condições de trabalho e suas consequências, e da satisfação do trabalhador em tais condições, a fim de estabelecer melhores critérios de aquisição de mão de obra e equipamentos, proporcionar um melhor relacionamento entre trabalhadores em geral e a administração, e estabelecer mudanças com vistas a favorecer as relações de trabalho.

O ser humano tem grande capacidade de se ajustar às condições de exposição que lhes são impostas, adaptando-se rapidamente às situações. Assim, ele tem capacidade para manusear máquinas, ferramentas e equipamentos ergonomicamente mal projetados, suportando posições incômodas e inadequadas

durante o trabalho (IIDA, 2000). No entanto, conforme destaca Minette (1996), realizar um trabalho nessas condições pode levar a perdas na produtividade e a saúde pode ser severamente prejudicada.

Segundo Assunção e Rocha (1994), a mecanização do trabalho minimizou a sobrecarga física total do trabalho. Em contrapartida, principalmente nas indústrias cujo processo de trabalho é descontínuo, trouxe duas consequências à saúde dos trabalhadores. A primeira trata-se de uma sobrecarga dinâmica na musculatura das mãos e dos braços e sem sobrecarga estática na musculatura das regiões da nuca, ombro e pescoço, por colocar os trabalhadores em situações de trabalho monótono e repetitivo. A segunda é o estresse gerado devido ao ritmo intenso, à pressão pela produção e à perda do controle sobre o próprio processo de trabalho. Assim, a simplificação do trabalho tem como consequência a repetitividade e a possibilidade de aumento do ritmo, seja pelas máquinas ou pelo controle de chefia.

A condição de trabalho estudada pela ergonomia, de acordo com Dull e Weerdmeester (1995), permite relacionar outros aspectos, como, por exemplo, postura e movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando, levantando pesos, repetição de movimentos), informações (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas. A harmonia adequada destes fatores, por meio de análises, possibilita a criação de ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto para o trabalho quanto para as atividades diárias.

De acordo com McCurdy e Carroll (2000), a agricultura está entre as atividades ocupacionais que apresentam as mais elevadas percentagens de riscos, além de ostentar tarefas que impõem constrangimentos ergonômicos relacionados à mortalidade e à morbidez do trabalhador. Os autores apontaram que o ambiente de trabalho da agricultura é caracterizado por algumas questões, como a usabilidade de máquinas, equipamentos e ferramentas, as condições

ambientais e o convívio com animais que, se não estiverem em condições adequadas, podem acarretar em constrangimentos ergonômicos.

Segundo Embrapa Café (2007), a cafeicultura, no país, gera sete milhões de empregos, diretos e indiretos, e uma riqueza anual da ordem de três bilhões de dólares. O estado de Minas Gerais é destaque como o maior produtor de café do país, o que é muito importante para a geração de empregos, bem como para fixar mão de obra no campo (GUIMARÃES et al., 2007).

Um fator essencial para a produção do café é o homem, pois sem a mão de obra não seria possível produzir. Por esse motivo, é importante investir também em pesquisas que possam melhorar as condições do ambiente e de adaptação deste ao trabalhador. Uma ferramenta bastante utilizada para alcançar essa melhoria na qualidade do ambiente é a Análise Ergonômica do Trabalho, a qual, segundo Iida (1990), busca a melhoria do sistema produtivo tanto para colaboradores quanto para a organização, por meio do estudo de diversos aspectos do comportamento humano e do sistema de trabalho, dentre eles homem, máquina, organização, ambiente, informação e consequências do trabalho (WARKEN et al., 2007).

Iida (1990) afirma que as aplicações da ergonomia na agricultura são relativamente mais recentes do que na indústria. Os trabalhos na agricultura são classificados como sendo não estruturados porque, ao contrário do que ocorre na indústria, os trabalhadores, geralmente, não têm um posto definido de trabalho e o conjunto de tarefas que eles executam é muito variável. Essas tarefas, em geral, são árduas e executadas com posturas inconvenientes, exercendo, frequentemente, grandes forças musculares. Tudo isso se agrava com o ambiente desfavorável, como exposição direta ao sol, às chuvas e aos ventos.

Dentro da preocupação com a segurança do trabalhador, os acidentes de trabalho formam o conjunto de medidas de riscos de maior preocupação, devido à falta de percepção quanto aos riscos existentes nas operações realizadas por

eles, como, por exemplo, contaminação com produtos químicos, queda de nível, queimaduras e alergias, dentre outros. Problemas como fraturas, mortes, absorção de agrotóxicos por via dérmica ou oral, acúmulo de poeira nos pulmões e irritações nos olhos podem ser evitados, se existir na propriedade treinamento, orientação e uso de EPIs (CARVALHO, 2005).

Por meio da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), condições de trabalho impostas, muitas vezes, por ritmos e jornadas prolongadas, são investigadas, sendo frequentemente detectados trabalhos sendo realizados em posturas e ambientes ergonomicamente inadequados, predispondo os trabalhadores a lesões (VIEIRA e KUMAR, 2004).

As avaliações ergonômicas têm contribuído significativamente para a melhoria das condições de trabalho humano, implicando em incremento da qualidade de vida, que é condição essencial para o êxito de uma empresa ou empreendimento (ALVES, et al., 2000).

No Brasil, mesmo os setores industriais mais desenvolvidos carecem de informações, conhecimentos e pesquisas na área da ergonomia. No meio agrícola, esta realidade se mantém. O setor concentra grande volume de trabalhadores expostos a numerosos riscos de acidentes e doenças do trabalho (BARBOSA, 2008).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar uma análise do fator humano envolvido na colheita do café, a fim de identificar e enfatizar possíveis riscos envolvendo a mão de obra, e propor uma intervenção ergonômica para minimizar tais riscos.

2.3 Pressão arterial

As doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas a hipertensão arterial, apresentaram um aumento significativo nas últimas décadas, sendo

responsáveis por um grande número de óbitos em todo o país (LESSA, 1998). A pressão arterial alta (PA) é um fator de risco poderoso, independente e o mais importante para doenças cardiovasculares (DCV). Além disso, se tornou a maior doença endêmica mundial (PESCATELLO et al., 2004).

Estudos epidemiológicos indicam que níveis elevados de pressão arterial (PA) aumentam o risco de doença vascular cerebral, doenças coronarianas, insuficiência cardíaca congestiva e insuficiência renal crônica (CHOBANIAN, 2003).

A elevação da pressão arterial é um fator de risco importante para doença arterial coronariana, pois danifica o revestimento das artérias e acelera o desenvolvimento de aterosclerose (PALATINI e JULIUS, 1999). O risco de hipertensão tem sido associado ao estresse mental (AL'ABSI et al., 1995).

Segundo Schnall (1998), a exposição crônica de indivíduos suscetíveis a condições de trabalho estressantes pode ser responsabilizada por aumentos pressóricos persistentes e significativos, conduzindo ao quadro hipertensivo.

2.4 Cineantropometria

A cineantropometria é definida como “a aplicação da medida para o estudo do tamanho, forma, proporção, composição, maturação e função geral do ser humano; seu objetivo é auxiliar-nos a entender o movimento humano no contexto de crescimento, exercício, desempenho e nutrição” (ROSS et al., in Ostyn, 1980).

A composição corporal, um dos conteúdos mais importantes dentro do campo da cineantropometria, pode ser definida com a “associação do peso magro ao de gordura corporal, originando o peso corpóreo” (LAURELL, 1989).

As medidas de dimensões corporais são as mais utilizadas em cineantropometria. Segundo Ferreira (1997), “referem-se à magnitude física do

corpo humano em termos de seu volume, massa, comprimentos e área de superfície, proporcionando informações sobre as dimensões gerais do indivíduo e sobre tecidos e parte corporais específicas”.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica o uso da antropometria para a vigilância dos fatores de risco para doenças crônicas e recomenda a análise da associação dos parâmetros antropométricos com desenlaces, como a pressão arterial, em diferentes países. Para a OMS, além do peso e da altura, devem ser medidos os perímetros da cintura e do quadril, pois o aumento da deposição de gordura abdominal na população pode fornecer um indicador sensível dos problemas de saúde pública relacionados com o sobrepeso e suas consequências (WHO, 1995).

Muitos estudos na população em geral identificam a obesidade, por meio do índice de massa corporal (IMC), e a distribuição central de gordura corpórea, segundo a relação cintura-quadril (RCQ), como fatores de risco para a mortalidade (WHO, 2000).

Há muito se sabe que as pessoas diferem em relação à localização da gordura corpórea. Homens, em particular, tendem a ter maior proporção de gordura abdominal, conferindo-lhes o chamado padrão masculino ou androide de distribuição de gordura. As mulheres, por outro lado, tendem a ter maior quantidade de gordura na região glútea e, por isso, têm maiores perímetros dos quadris, apresentando o padrão feminino ou ginoide de distribuição de gordura corporal. Este padrão pode ser avaliado pela razão abdominal/glútea, que é obtida pela divisão das medidas dos perímetros da cintura e do quadril – razão cintura/quadril (RCQ) (BRAY, 1989).

A RCQ é um dos indicadores mais utilizados no diagnóstico de obesidade central, sendo os valores esperados variáveis, dependendo da técnica da medida, do sexo e da idade. Na população em geral, podem ser considerados

portadores de obesidade central os indivíduos que apresentarem $RCQ > 0,9$, no sexo feminino e $RCQ > 1,0$, no sexo masculino (KISSEBAH, 1994).

O IMC, também conhecido como índice de Quételet, em homenagem ao seu criador Adolphe Quételet, utilizado na avaliação do estado nutricional de populações, é obtido a partir da divisão da massa corporal, em quilogramas, pela estatura em metro, elevada ao quadrado (kg/m^2). Em seus estudos, Quételet observou que, após o término do crescimento, ou seja, na vida adulta, o peso de indivíduos de tamanho normal era proporcional ao quadrado da estatura. Assim, Keys et al. propuseram, em 1972, que o peso dividido pela estatura ao quadrado fosse chamado de índice de massa corporal, embora, algumas vezes, seja referido como índice de Quételet, hoje muito utilizado como um índice de adiposidade (OMS, 1995).

Baseando-se no risco de mortalidade associado ao IMC, a *World Health Organization* (WHO), em 1998, propôs a utilização dos seguintes pontos de corte para a classificação do estado nutricional de adultos e idosos: baixo peso ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$), eutrofia ($\text{IMC} 18,5\text{-}24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$), sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$) e obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$). Essa classificação também propôs a separação de obesidade em graus, de acordo com risco de mortalidade, em pré-obeso ($\text{IMC} 25\text{-}29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$), obesidade classe I ($\text{IMC} 30,0\text{-}34,9 \text{ kg}/\text{m}^2$), obesidade classe II ($35,0\text{-}39,9 \text{ kg}/\text{m}^2$) e obesidade classe III ($\text{IMC} \geq 40,0 \text{ kg}/\text{m}^2$).

2.5 Avaliação postural

A educação postural tem como finalidade permitir que a pessoa seja capaz de proteger ativamente seus segmentos móveis de lesões dentro das condições de vida diária e profissional, seja no plano estático ou dinâmico. A educação postural não tem como objetivo limitar as atividades, mas, ao

contrário, permitir sua realização dentro de um espaço de segurança gestual (SIMON et al., 1988).

A Academia Americana de Ortopedia define postura como o estado de equilíbrio entre músculos e ossos, com capacidade para proteger as demais estruturas do corpo humano de traumatismos, seja na posição em pé, sentado ou deitado (ADAMS et al., 1985). Por sua vez, Norré (1990) afirma que postura consiste numa relação estável entre o sujeito e o meio, o que resulta numa estabilização espacial, de forma que o indivíduo, quando se percebe, tem a impressão de estar estável no espaço por ele ocupado.

Souchard (1996) enfatiza que o homem, na tentativa de manter-se ereto, submete os músculos da estática a um estado de tensão constante, que é responsável pela diminuição da flexibilidade do sistema locomotor humano. Os músculos da dinâmica, após a contração inicial, retornam completamente a um estado de relaxamento, sendo responsáveis pelos movimentos de grande amplitude.

Para Gelb (1987), a compreensão do bom funcionamento do corpo é crucial para o bom conhecimento de si próprio. Quando a articulação é mal usada, a informação sinestésica que chega ao cérebro é inadequada e levará ao mau desenvolvimento do corpo.

De acordo com estatísticas atuais, é cada vez maior o número de pessoas com desvios posturais, tais defeitos funcionais causam alterações nas curvaturas normais da coluna vertebral, tornando-as mais vulneráveis a tensões mecânicas e traumas (CARNEIRO et al., 2005).

Dentre os principais fatores implicados nas lesões posturais da coluna vertebral, destacam-se os movimentos repetitivos, as vibrações mecânicas, o levantamento de pesos, etc. (BORESTEIN e WEISEL, 1989).

2.6 Distúrbios osteomusculares

No trabalho ou na vida cotidiana, a postura e o movimento são determinados pela atividade laboral exercida e pelo posto de trabalho. A ergonomia se interessa profundamente por este assunto, por meio do estudo de uma postura ou de um movimento, dos músculos, ligamentos e articulações do corpo que, ao trabalhar em desarmonia ou sobrecarga, podem provocar danos à saúde do trabalhador (GRANDJEAN, 1998).

Os distúrbios musculoesqueléticos, ou desordens musculoesqueléticas, constituem um sério problema de saúde pública, pois são responsáveis por um alto índice de absenteísmo e incapacidade laboral dos trabalhadores e pelos impactos pessoais, sociais e econômicos que acarretam (YELIN e CALAHAN, 1995; LIDGREN, 1998; COURTNEY e WEBSTER, 1999; BALDWIN, 2004; WATERS, 2004),

Conforme a complexidade do assunto, e para a melhor compreensão das necessidades de padronização de uma terminologia para o diagnóstico dos distúrbios osteomusculares apresentados pelos trabalhadores, foi baixada, no Brasil, a Portaria nº 4.062, do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), de 6 de agosto de 1987, que adotou o termo lesões por esforços repetitivos, ou LER, uma tradução do inglês *repetition strain injuries*, RSI, cunhada por Browne et al. (1984), para designar distúrbios nos membros superiores.

Em 1998, a previdência social brasileira reconheceu a sigla DORT, relativa a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, como o termo mais adequado, seguindo a tradução do inglês *work related musculoskeletal disorders*, WRMD, utilizado mundialmente e que reflete o que se percebe na prática, que é o distúrbio numa fase precoce, caracterizado por fadiga, dor e sensação de peso dos membros superiores, e as lesões dão-se tardiamente (COUTO, 2000).

A lombalgia é considerada um sério problema de saúde pública, pois afeta grande parte da população economicamente ativa, incapacitando-as temporária ou definitivamente para as suas atividades profissionais e diárias (WEINER et al., 2006).

É observado que a lombalgia tem vários fatores etiológicos, sendo frequentemente associada a traumas cumulativos que se desenvolvem em trabalhadores cuja rotina se estende pelo dia todo sem pausas, sem conhecimento de correção postural e não integrantes de métodos preventivos (SILVA et al., 2006)

2.7 Escoliose

Há três tipos de desvios posturais na coluna vertebral e uma delas é a escoliose que, segundo Kendall (1995), é uma curvatura lateral da coluna. A coluna possui curvatura no sentido ântero-posterior, sendo uma curvatura no sentido lateral considerada anormal. Como a coluna vertebral não pode se inclinar lateralmente sem também fazer rotação, a escoliose envolve tanto a flexão lateral quanto a rotação. Algumas das causas da escoliose envolvem mudanças na estrutura óssea, problemas neuromusculares que afetam a musculatura do tronco ou encurtamento de membro, como a perna, ou o comprometimento da visão ou da audição.

A escoliose é uma deformidade tridimensional complexa do tronco, destacando-se o seu desvio lateral e a rotação dos corpos vertebrais entre os vários componentes patológicos da deformidade (SEVASTIK et al., 1995).

A rotação dos corpos vertebrais ocorre para o lado da convexidade da curva e a sua manifestação clínica, juntamente com a deformidade das costelas na coluna torácica ou dos processos espinhosos na coluna lombar, é denominada de giba ou gibosidade (FILHO, 2001).

Apesar das dificuldades em estabelecer precisamente os fatores que causam dores nas costas, em vários estudos tem sido demonstrado que o levantamento manual de altas cargas e a alta frequência de repetições têm sido apontados como sendo de grande risco para o desenvolvimento de dores lombares (COUTO, 1998, MARRAS et al., 1995).

2.8 Ruído

A exposição ao ruído é uma das principais causas das perdas auditivas relacionadas ao trabalho.

O ruído é um agente físico emitido em boa parte dos processos industriais, por máquinas, ferramentas e motores, e essa exposição pode ser constante ou intermitente. O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com os danos à saúde. Seus efeitos nocivos não se restringem à audição, podendo acarretar distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e estresse.

O ruído é medido em uma escala logarítmica denominada decibel (dB) (PMAC, 1994), havendo duas medidas fundamentais de ruído: uma que se refere ao ruído transmitido ao ambiente e outra que estabelece o ruído que afeta o operador.

A legislação brasileira de atividades e operações insalubres, NR-15, estabelece que o nível máximo de ruído permitido no ouvido do operador é de 85 dB, em uma jornada de trabalho diário de 8 horas, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 Limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes.

Nível de ruído dB(A)	Máximo de exposição diária
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR-15.

A partir de 90 ou 100 dB, começam a haver reações fisiológicas prejudiciais do organismo, que aumentam o estresse e a fadiga. Notam-se também diferenças individuais aos efeitos do ruído e as pessoas treinadas em uma tarefa sofrem menos influência em relação àquelas sem treinamento (MÁRQUEZ, 1997).

Entende-se por perda auditiva induzida por ruído (PAIR) as alterações dos limiares auditivos do tipo neurossensorial, decorrentes da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados (FERNANDES e MORATA, 2002). Héту e Phaneuf (1990) afirmam que, entre todas as deficiências auditivas, a PAIR é a patologia prevenível mais comum. Mas, o ruído não é a única causa de perdas auditivas no ambiente de trabalho. Outros fatores também podem influenciar sua ocorrência, entre os quais estão vibrações, exposição a agentes ototóxicos e temperaturas extremas (MORATA e LEMASTERS, 1995).

2.9 Vibração

Na prática, as vibrações consistem de uma mistura complexa de diversas ondas com frequências e direções diferentes. A partir da análise desses componentes é possível calcular um nível médio das vibrações. Esse nível médio pode ser utilizado para se estimar o impacto dessas ondas no corpo humano (DUL e WEERDMEESTER, 1995).

O corpo humano está exposto a vibrações em vários ambientes e podemos classificá-las pelo modo como são transmitidas ao corpo: vibração de corpo inteiro e vibração transmitida por meio das mãos (FERNANDES e MORATA, 2002). A vibração transmitida por meio das mãos é produzida por diversos processos na indústria, agricultura, mineração e construção, quando equipamentos vibratórios são manipulados pelos dedos ou mãos (GRIFFIN, 1982 apud Carnicelli, 1994).

Tendo como referência o Decreto-Lei nº 46/2006, nas atividades susceptíveis de apresentar riscos de exposição a vibrações mecânicas, o empregador deve avaliar e, se necessário, medir os níveis de vibrações a que os seus trabalhadores estão expostos, assim como tomar medidas quando os valores de exposição se encontrem superiores aos valores de ação e limite de exposição admissível. Assim, torna-se importante efetuar a medição da vibração, de modo a determinar o nível de exposição a que cada trabalhador está sujeito (PEIXE, 2008).

Em geral, a vibração típica dos equipamentos é maior do que $0,316 \text{ m/s}^2$ (MATOBA, 1994), enquanto o nível de pressão sonora é, geralmente, maior que 95 dB(A). A ação repetida desses estressores no corpo humano pode sobrecarregar e prejudicar não somente o sistema nervoso periférico, mas também o sistema nervoso central.

Os limites de exposição estabelecidos pela ACGIH (1999) são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Limites de exposição das mãos em quaisquer direções X_h , Y_h , Z_h .

Duração total da exposição diária	Valores da componente de aceleração dominante, ponderada em frequência, r.m.s., que não devem ser excedidos - $a_{(eq)}$ (m/s ²)
$4h \leq t < 8h$	4
$2h \leq t < 4h$	6
$1h \leq t < 2h$	8
Menos de 1 hora	12

Fonte: Modificado de ACGIH (1999).

Segundo Fernandes e Morata (2002), independentemente de como é transmitida a vibração, é preciso conhecer seus efeitos, para que, além da prevenção, seja possível fazer o diagnóstico diferencial entre doenças com sintomas semelhantes, decorrentes da exposição a vibrações ou distúrbios osteoarticulares relacionados ao trabalho (DORT).

Matoba (1994) refere que dor de cabeça, insônia, esquecimento, irritabilidade, depressão, zumbido e impotência aparecem em indivíduos expostos à vibração através das mãos, à medida que os sinais e os sintomas vão progredindo. Entretanto as alterações mais comuns seriam da circulação periférica, nervosa e muscular, da articulação e do sistema nervoso central e autônomo, associada com perda auditiva nistagmo e vertigem.

Conforme Fernandes e Morata (2002), a ação da exposição combinada aos riscos ruído e vibração pode ocasionar um efeito sinérgico à saúde dos trabalhadores. Mannimen (1984), apud Castaño e Fernandez (1989), descreve um aumento sistemático do estresse e outros efeitos deletérios em trabalhadores expostos à ação combinada de ruído e vibrações em geral, em relação a trabalhadores expostos a um ou outro risco isoladamente.

Murata et al. (1990) examinaram os efeitos de vibração através das mãos no sistema nervoso central e periférico por meio do exame do potencial auditivo evocado. Os autores concluíram que a exposição combinada a estressores, como

vibrações, ruído, diferenças climáticas e trabalho pesado, afeta não apenas o sistema nervoso periférico, mas também o sistema nervoso central.

2.10 Colheita

A colheita dos frutos do cafeeiro está dividida em seis operações, que são arruação, derriça, varrição, recolhimento, abanação e transporte. A derriça do fruto do cafeeiro pode ser seletiva ou total, e essas operações podem ser realizadas de forma manual, semimecanizada e mecanizada (SILVA et al., 1997).

Matiello et al. (2005) destacam a importância da colheita diante dos seguintes elementos:

- a colheita manual envolve a utilização de 50% de toda a mão de obra empregada anualmente na lavoura e representa cerca de 25% a 35% do custo direto de produção de café;
- a colheita emprega muita gente e, sendo uma operação leve, pode utilizar todos os tipos de trabalhadores disponíveis, fixos ou volantes – homens ou mulheres – distribuindo renda, num período de 3 a 4 meses ou mais, no meio do ano em um período em que as culturas anuais já saíram do campo;
- a utilização da colheita mecânica favorece a redução do custo da operação, em cerca de segundo pesquisas de até 40%, viabilizando maiores áreas e aumenta a competitividade da cafeicultura, além da obtenção de um fruto de melhor qualidade.

De acordo com Pimenta (2003), a colheita do café é feita por sistema de derriça, ou seja, pela retirada dos frutos da árvore. Quando a maioria está madura, é uma prática muito comum no Brasil. Nesse tipo de colheita, encontram-se, assim, misturados frutos verdes, verde-amarelados, cereja, passa e secos da planta.

2.11 Derriçadora portátil

Independentemente de qual seja o sistema de colheita utilizado, a derriça é a operação mais complexa. Segundo Bártholo e Guimarães (1997), quando realizada de forma manual, a derriça representa até 75% do tempo despendido na colheita. Por esse motivo, nos últimos anos, têm sido introduzidas derriçadoras portáteis, que são máquinas apropriadas para pequenos e médios produtores de café e para regiões de declividade superior a 20% (MATIELLO et al., 2002).

Na colheita semimecanizada, a derriça é feita com o auxílio das derriçadoras portáteis, manejadas manualmente e acionadas por pequenos motores de combustão a gasolina, ciclo de dois tempos (embora certas marcas, como a Honda, já possuam modelos com quatro tempos) apresentam, com potência em torno de 1,2 cv. Esses motores podem ser de posicionamento lateral na própria haste derriçadora ou costal, possuindo hastes que possuem de 1,0 a 2,2 m de comprimento, com seis a oito varetas, que vibram, em média, com 900 ciclos por minuto. O sistema é dotado de um tanque de combustível de capacidade de aproximadamente 0,50 litros (SILVA, 2004).

2.12 Equipamentos de proteção individual (EPIs)

A NR 6 (1992) considera que “EPI é todo o dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança do trabalhador”.

Os acidentes pessoais mais frequentes poderiam, na maioria das vezes, ser evitados se o operador tivesse presente algumas regras básicas de proteção individual, nomeadamente as que se relacionam com a utilização de vestuário próprio e os dispositivos de proteção.

O emprego de EPIs, apesar de não desejado, deve ser considerado como tecnologia de proteção disponível dentro de uma visão integrada e sistêmica de abordagem dos problemas ocupacionais. A eficiência de todo sistema de saúde e segurança no trabalho (SST) está intimamente relacionada à forma como é conduzida e balanceada, no processo decisório, a escolha das alternativas de prevenção, proteção e controle (ILO, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas plantações de café da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG. Foram avaliados 15 apanhadores de café, de ambos os sexos, na faixa etária de 21 a 63 anos e com tempo de serviço, na profissão, entre 1 a 40 anos.

Os parâmetros avaliados nos trabalhadores foram o índice de massa corpórea (IMC); a relação cintura-quadril (RCQ), em que se avalia a distribuição de gordura na região abdominal (gordura visceral); a pressão arterial de repouso; a estatura e a massa da população; a força de preensão manual; a postura estática; as frequências por minuto de utilização das articulações de membros superiores e tronco do trabalhador; o tempo de colheita de cada pé de café por trabalhador e a utilização de EPIs. Os parâmetros avaliados na derriçadora manual foram o nível de pressão sonora e a vibração do antebraço do trabalhador.

3.1 Índice de massa corpórea (IMC)

O cálculo do IMC foi feito com a obtenção da massa e da altura do indivíduo (Equação 1). A massa do trabalhador foi obtida por meio de uma balança digital modelo QE-2003B, marca Personal Scale, que afere um peso máximo de 150 kg, com precisão de 0,1 kg (Figura 1a). Os trabalhadores foram posicionados de pé sobre a balança, mantendo-se estáticos e em posição ereta. A altura foi medida em metros, utilizando-se uma fita métrica inelástica graduada em centímetros, fixada em uma régua rígida de madeira posicionada a 90° do solo em que os trabalhadores foram posicionados mantendo-se em posição ereta, olhando o infinito e com o dorso encostado à régua (Figura 1b).



A



B

Figura 1 Obtenção dos dados para o cálculo do IMC, sendo a) obtenção da massa corporal (quilograma) e b) obtenção da altura (metros).

De posse dos dados, procederam-se aos cálculos conforme Equação 1.

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa (kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}} \quad (1)$$

A classificação do IMC foi feita pelos parâmetros da Organização Mundial da Saúde (OMS), que são: baixo peso ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($\text{IMC} \geq 18,5 \text{ kg/m}^2$ e $< 25 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ e $< 30 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

3.2 Relação cintura-quadril

O RCQ foi calculado a partir das medidas, em centímetros, da cintura e do quadril dos trabalhadores (Equação 2).

$$RCQ = \frac{\text{medida da cintura (cm)}}{\text{medida do quadril (cm)}} \quad (2)$$

Na cintura foi medida, com uma fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela. No quadril, a fita foi posicionada na região trocantérica no nível dos quadris e nádegas (Figura 2), cuidando para que a fita ficasse bem posicionada, alinhada horizontalmente e sem dobras.



Figura 2 Coleta de dados para o cálculo da RCQ, sendo a) obtenção da medida da cintura (cm) e b) obtenção da medida do quadril.

A classificação do RCQ foi feita com base na média da população em geral, podendo ser considerados portadores de obesidade central relacionadas com futuras doenças e riscos à saúde com a quantidade de gordura depositada na região abdominal os indivíduos que apresentarem $RCQ > 0,9$, no sexo feminino e $RCQ > 1,0$, no sexo masculino (CABRERA e FILHO, 2001).

3.3 Avaliação da pressão arterial de repouso

A aferição da pressão arterial de repouso foi realizada por meio de um esfigmomanômetro do tipo aneróide, devidamente calibrado e um estetoscópio, tendo o trabalhador se mantido sentado em uma cadeira com apoio de braço (Figura 3).



Figura 3 Posicionamento do trabalhador para aferição da pressão arterial.

O trabalhador não pode estar com a bexiga cheia, não ter ingerido bebidas alcoólicas e café; se fumante, não ter fumado até 30 minutos antes e permanecer em repouso pelo tempo de 5 a 10 minutos da aferição.

Localizou-se a artéria braquial por palpação, colocou-se o manguito firmemente cerca de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital, centralizando a bolsa de borracha sobre a artéria braquial, mantendo-se o braço do trabalhador na altura do coração.

Posicionaram-se os olhos no mesmo nível do mostrador do manômetro aneróide e a campânula do estetoscópio sobre a artéria braquial, evitando-se a compressão excessiva. Solicitou-se ao trabalhador que não dialogasse durante o processo de aferição.

Inflou-se o manguito de 10 em 10 mm de mercúrio até o nível estimado da pressão arterial. Procedeu-se à deflação com velocidade constante inicial de 2 a 4 mm de mercúrio por segundo, evitando-se congestão venosa e desconforto para o trabalhador.

Determinou-se a pressão sistólica no momento do aparecimento do primeiro som (fase I de Korotkoff) e a pressão diastólica no desaparecimento do som (fase V de Korotkoff).

Foram registrados os valores das pressões sistólica e diastólica, sempre os valores das pressões obtidos na escala do manômetro, que variam de 2 em 2 mm de mercúrio, evitando-se arredondamentos e valores da pressão terminando em 5.

Os valores encontrados foram comparados com os da Tabela 3, a fim de estabelecer seu padrão de pressão arterial.

Tabela 3 Classificação da pressão arterial.

PAD (mmHg)	PAS (mmHg)	Classificação
<85	<130	Normal
85-89	130-139	Normal limítrofe
90-99	140-159	Hipertensão leve
100-109	160-179	Hipertensão moderada
≥100	≥180	Hipertensão grave
<90	≥40	Hipertensão sistólica isolada

Fonte: III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial (2006).

3.4 Mensuração da força de preensão manual

Na avaliação de preensão manual utilizou-se o dinamômetro Jamar, para medir a força de preensão de trabalhadores com desordens nas extremidades de membros superiores (Figura 4).



A



B

Figura 4 Avaliação da preensão manual, sendo a) detalhe do dinamômetro e b) posicionamento do trabalhador para avaliação.

A quantidade de força produzida por uma contração isométrica de preensão da mão é registrada em quilogramas ou libras. O trabalhador foi colocado sentado confortavelmente, posicionado com o ombro aduzido, cotovelo a 90° de flexão, o antebraço em posição neutra e o punho com 0° a 30° de extensão.

Os resultados foram comparados com os da Tabela 4.

Tabela 4 Classificação para a força de preensão manual.

Classificação	Preensão esquerda	Preensão direita
Excelente	>68	>70
Bom	56-67	62-69
Média	43-55	48-61
Fraca	39-42	41-47
Muito fraca	<39	<41

Fonte: Adaptado de Juvêncio (2000).

3.5 Avaliação postural estática

A análise postural abrange diferentes métodos de diagnóstico e é, normalmente, utilizada para identificar os possíveis problemas relacionados à má postura ou alguma deformidade presente.

Na avaliação postural estática, ou análise cinemática estática, foi priorizada a avaliação de cabeça e tronco, a fim de detectar a escoliose destes trabalhadores. Dentre os principais fatores implicados nas lesões posturais da coluna vertebral, destacam-se os movimentos repetitivos, as vibrações mecânicas, o levantamento de pesos, etc. De acordo com estatísticas atuais, é cada vez maior o número de pessoas com desvios posturais, causando alterações nas curvaturas normais da coluna vertebral, tornando-as mais vulneráveis a tensões mecânicas e traumas.

O trabalhador foi colocado em posição ortostática em piso nivelado, sem ondulações ou inclinações, com os pés afastados na largura do quadril, o olhar na horizontal e membros superiores soltos ao longo do corpo, observando-se a posição da cabeça (inclinação, anteriorização e rotação) e da coluna (triângulo da Talles e presença de Giba). A avaliação foi realizada nas posições frontal, dorsal e lateral, com o trabalhador voltado para o avaliador.

Para detectar a presença de gibosidade, o trabalhador foi colocado de pé, solicitando-lhe para fletir o tronco. Em vista dorsal observou-se se havia ou não a presença de rotação de vértebras (giba) no trajeto da coluna vertebral.

3.6 Frequência de utilização de membros superiores e tronco

Na utilização das articulações de membros superiores e tronco do trabalhador foram adotadas as referências de Silverstein e col. (1986) e Malchaire e Rock (1995), que consideram, respectivamente, a repetitividade

elevada quando o tempo de ciclo é inferior a 30 segundos ou quando mais de 50% do tempo de ciclo é composto pela mesma sequência de gestos e como sendo o número de passagens, por unidade de tempo, de uma situação neutra a uma situação extrema em termos de movimentos angulares, de força ou, ainda, de movimentos e força.

3.7 Avaliação de pressão sonora e vibração em membro superior da derriçadora manual portátil

Na prática, as vibrações consistem de uma mistura complexa de diversas ondas com frequências e direções diferentes. A partir da análise desses componentes é possível calcular um nível médio das vibrações. Esse nível médio pode ser utilizado para se estimar o impacto dessas ondas no corpo humano.

Os níveis de vibração excessivos geram uma sensação incômoda no trabalhador, aumentando sua fadiga física e mental, prejudicando seu desempenho no trabalho.

Na utilização da derriçadora manual foram instrumentados um trabalhador e a própria derriçadora, a fim de avaliar as vibrações transferidas para o seu corpo durante um ciclo ininterrupto de trabalho. Para isso, foram utilizados acelerômetros piezelétricos em região lateral do antebraço, conectados a um sistema de aquisição de dados por meio do software supervisorio CATMAN.

A exposição ao ruído é uma das principais causas das perdas auditivas relacionadas ao trabalho. O ruído é um agente físico emitido em boa parte dos processos industriais, máquinas, ferramentas e motores, e essa exposição pode ser constante ou intermitente. O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com os danos à saúde. Seus

efeitos nocivos não se restringem à audição, podendo acarretar distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e estresse.

A avaliação da pressão sonora foi realizada por meio de um decibelímetro digital da marca Minipa, modelo MSL-1325, com resolução de 0,1 dB. A caracterização foi utilizada à velocidade máxima da derrçadora manual, com cinco repetições. Foi caracterizado também o nível de pressão sonora natural do ambiente.



Figura 5 Avaliação da pressão sonora.

3.8 Equipamentos de proteção individual (EPIs)

Os acidentes pessoais mais frequentes poderiam, na maioria das vezes, ser evitados se o operador tivesse presente algumas regras básicas de proteção individual, nomeadamente as que se relacionam com a utilização de vestuário próprio e os dispositivos de proteção.

Foi observado, durante a jornada de trabalho, se o trabalhador fazia uso ou não dos equipamentos de proteção individuais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5 constam os dados gerais referentes aos trabalhadores avaliados.

Tabela 5 Características gerais dos trabalhadores.

Trabalhador	Sexo	Idade (anos)	Altura (cm)	Massa corporal (kg)	Tempo de atividade (anos)
1	F	29	166	110,1	10
2	F	63	162	71,9	10
3	F	45	166	67,5	40
4	F	33	163	75,3	1
5	F	45	158	82,5	15
6	F	50	163	50,2	18
7	F	50	150	67	40
8	F	34	154	68	24
9	F	29	172	67	11
10	M	21	168	58	5
11	M	30	168	60,5	1
12	M	56	169	76,3	2
13	M	26	172	88,2	12
14	M	49	172	65,5	9
15	M	62	160	63,2	15
Média		41,46	164,2	71,41	14,2

4.1 Índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ) e pressão arterial

Na Tabela 6 são apresentados os resultados encontrados para os quinze apanhadores avaliados.

Tabela 6 Relação cintura-quadril (RCQ) e índice de massa corporal (IMC) para os trabalhadores.

Trabalhador		RCQ		IMC	
Controle	Sexo	Valor	Classificação	Valor (kg/m ²)	Classificação
1	F	0,85	Abaixo	39,95	Obesidade
2	F	0,98	Acima	27,39	Sobrepeso
3	F	0,88	Abaixo	24,49	Eutrofia
4	F	0,86	Abaixo	28,34	Sobrepeso
5	F	0,87	Abaixo	33,04	Obesidade
6	F	0,84	Abaixo	18,89	Eutrofia
7	F	0,88	Abaixo	29,77	Sobrepeso
8	F	0,97	Acima	28,67	Sobrepeso
9	F	0,89	Abaixo	22,64	Eutrofia
10	M	0,87	Abaixo	20,54	Eutrofia
11	M	0,8	Abaixo	21,43	Eutrofia
12	M	0,93	Abaixo	26,71	Sobrepeso
13	M	0,92	Abaixo	29,81	Sobrepeso
14	M	0,87	Abaixo	22,14	Eutrofia
15	M	0,9	Abaixo	24,68	Eutrofia
Média		0,88		26,56	

Observando-se os valores de RCQ, conclui-se que, de modo geral, os resultados são satisfatórios. Apenas dois trabalhadores apresentaram valores acima do admissível, apontando para obesidade central.

Quanto aos valores de IMC, observa-se também um equilíbrio, tendo 47% dos trabalhadores apresentado-se dentro dos padrões normais definidos pela Organização Mundial de Saúde; 40% apresentaram sobrepeso e 13%, obesidade. Muitas doenças estão associadas ao sobrepeso e à obesidade e são agravados pelo estilo de vida (alimentação, atividade física, estresse, etc.). Para combater estes fatos recomendam-se atividade física aeróbica regular, um controle dietético individual, consequentemente reduzindo seu peso e sua massa de gordura.

Na Figura 6 são apresentados os dados correlacionados entre os dois parâmetros (RCQ e IMC).

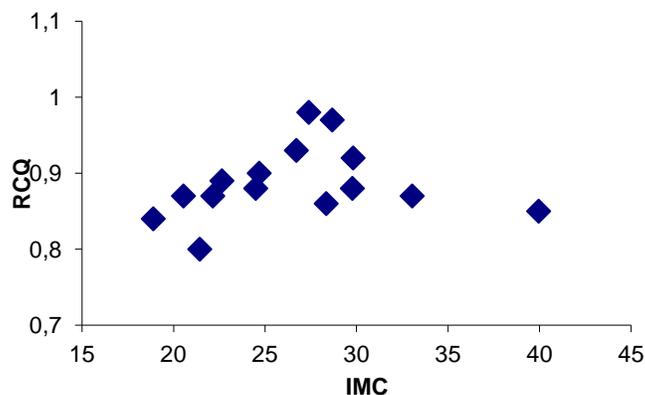


Figura 6 Distribuição dos trabalhadores correlacionando IMC e RCQ

Não foi possível observar uma correlação entre os dois parâmetros. Possivelmente, isso se deve à alta heterogeneidade estrutural e étnica do grupo avaliado.

Na Tabela 7 são apresentados os dados coletados acerca da pressão arterial dos trabalhadores.

Tabela 7 Pressão arterial sistólica e diastólica

Trabalhador	Pressão arterial		
	Sistólica	Diastólica	Classificação
1	140	95	Hipertensão leve
2	110	70	Normal
3	155	105	Hipertensão leve
4	130	90	Normal
5	125	75	Normal
6	150	100	Hipertensão leve
7	170	100	Hipertensão moderada
8	100	70	Normal
9	140	80	Hipertensão leve
10	120	75	Normal
11	120	70	Normal
12	110	80	Normal
13	135	80	Normal
14	125	80	Normal
15	120	70	Normal

Cerca de 67% (10 casos) dos avaliados apresentaram pressão arterial considerada normal; 27% (4 casos) apresentaram hipertensão leve e 6% (1 caso), hipertensão moderada. Para as pessoas que apresentam pressão normal, recomenda-se uma nova avaliação no prazo de um ano. Para os que apresentaram hipertensão leve ou moderada, a próxima avaliação deve ser feita no prazo de dois e de um mês, respectivamente. A constante e correta avaliação da pressão arterial serve de controle e pode evitar uma série de riscos à saúde.

Agrupando-se os dados, chega-se à seguinte Tabela 8. Constata-se, mais uma vez, a heterogeneidade do grupo avaliado. Destacaram-se os trabalhadores 2 e 10 que, apesar de apresentarem RCQ e IMC acima do recomendado, mostram bons valores para a pressão arterial. Já os trabalhadores 3, 6 e 9 apresentaram RCQ e IMC dentro dos padrões e pré-disposição para pressão arterial elevada. Isso pode ocorrer devido a diversos fatores, como hereditariedade e estilo de vida.

Tabela 8 Dados agrupados referentes à RCQ, IMC e pressão arterial (PA)

Trabalhador	RCQ	IMC	PA
1	Abaixo	Obesidade	Hipertensão leve
2	Acima	Sobrepeso	Normal
3	Abaixo	Eutrofia	Hipertensão leve
4	Abaixo	Sobrepeso	Normal
5	Abaixo	Obesidade	Normal
6	Abaixo	Eutrofia	Hipertensão leve
7	Abaixo	Sobrepeso	Hipertensão moderada.
8	Acima	Sobrepeso	Normal
9	Abaixo	Eutrofia	Hipertensão leve
10	Abaixo	Eutrofia	Normal
11	Abaixo	Eutrofia	Normal
12	Abaixo	Sobrepeso	Normal
13	Abaixo	Sobrepeso	Normal
14	Abaixo	Eutrofia	Normal
15	Abaixo	Eutrofia	Normal

4.2 Preensão manual

Na Tabela 9 apresentam-se os resultados para a preensão manual, agrupados.

Tabela 9 Classificação dos trabalhadores no teste de preensão manual

Trabalhador	Preensão manual			
	Lado dominante		Lado não dominante	
	Valor	Classificação	Valor	Classificação
1	110	Excelente	125	Excelente
2	48	Excelente	45	Excelente
3	95	Excelente	95	Excelente
4	55	Excelente	62	Excelente
5	85	Excelente	55	Excelente
6	98	Excelente	90	Excelente
7	100	Excelente	100	Excelente
8	95	Excelente	75	Excelente
9	122	Excelente	122	Excelente
10	70	Excelente	75	Excelente
11	65	Excelente	55	Acima da média
12	70	Excelente	65	Excelente
13	80	Excelente	62	Muito bom
14	47	Abaixo da média	55	Acima da média
15	75	Excelente	65	Excelente
Média	81		76	

De modo geral, os resultados apresentam-se dentro do esperado, com os valores para a mão dominante superiores aos da não dominante. Devido ao trabalho executado pelos trabalhadores, em que as duas mãos são utilizadas constantemente, os resultados foram satisfatórios. Apenas o trabalhador 14 apresentou resultado para a mão dominante abaixo do esperado, o que, possivelmente, ocorreu devido à alta jornada de trabalho e a uma sequência de movimentos repetitivos. Entretanto, entende-se que os apanhadores de café necessitam de uma pausa regular, ou até mesmo uma ginástica laboral,

organizando assim seu tempo total de trabalho diário, contribuindo para a sua saúde e a produtividade da empresa.

4.3 Avaliação postural estática

Na Tabela 10 são apresentados os dados referentes à avaliação postural dos trabalhadores.

Observa-se que, com exceção dos trabalhadores 5 e 15, todos apresentaram escoliose. Esse fato pode ser explicado pela alta frequência de movimentos repetitivos de tronco, assim como posturas totalmente inadequadas, durante a jornada de trabalho. Portanto, entende-se que todos os trabalhadores, antes mesmo de começarem o período de colheita do café, deveriam passar por uma palestra, objetivando, principalmente, uma orientação postural de trabalho.

Tabela 10 Constatação da presença ou não de escoliose nos trabalhadores

Trabalhador	Escoliose
1	Sim
2	Sim
3	Sim
4	Sim
5	Não
6	Sim
7	Sim
8	Sim
9	Sim
10	Sim
11	Sim
12	Sim
13	Sim
14	Sim
15	Não

4.4 Frequência da utilização dos membros superiores e tronco

Na Tabela 11 podem ser observados os dados referentes à utilização de membros superiores e tronco.

Tabela 11 Frequência de utilização de membros superiores e tronco (repetições por minuto) sendo B/C – braço e cotovelo; A/P – antebraço e punho; RT – rotação do tronco

Trabalhador	Ombros	B/C	A/P	Dedos	RT
1	76,0	66,0	68,2	74,0	26,4
2	36,0	38,6	44,0	50,8	29,0
3	37,8	45,6	42,0	53,4	33,6
4	45,8	50,6	51,2	60,4	19,4
5	35,8	39,6	42,4	49,6	9,8
6	41,0	44,0	46,4	63,0	13,4
7	53,8	56,2	62,2	69,0	17,4
8	51,2	43,8	49,6	61,6	14,0
9	50,2	48,0	50,8	65,6	14,2
10	38,8	42,0	43,4	51,8	16,6
11	39,4	41,6	48,4	49,8	17,0
12	37,2	34,0	44,6	49,6	12,6
13	35,6	44,2	43,4	52,6	29,4
14	35,4	41,8	35,8	36,8	17,0
15	30,4	37,0	28,6	40,6	10,2
Média	42,96	44,87	46,73	55,24	18,67

Com base na revisão de literatura, pode-se observar que todas as atividades realizadas pelos trabalhadores apresentaram-se acima do recomendado.

Silverstein e col. (1986) e Malchaire e Rock (1995) consideram, respectivamente, a repetitividade elevada quando o tempo de ciclo é inferior a 30 segundos ou quando mais de 50% do tempo de ciclo é composto pela mesma sequência de gestos e como sendo o número de passagens, por unidade de tempo de uma situação neutra a uma situação extrema, em termos de movimentos

angulares, de força ou ainda de movimentos e força. Com base nestes autores, observou-se que todos os trabalhadores encontravam-se em um nível de repetitividade muito elevada em todas as articulações de membros superiores e tronco. O que se recomenda seriam algumas pausas regulares e a realização de alongamentos durante o período de trabalho.

4.5 Pressão sonora e vibração em membro superior

Com relação à pressão sonora, foram avaliadas duas situações, cujos valores são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 Ruído de fundo e com a derriçadora ligada, em dB(A)

Repetição	Ruído de fundo	Derriçadora ligada
1	48,1	90,7
2	46	91,5
3	45,6	93,1
4	45,4	93,3
5	45,8	92,8
6	46,6	93,7
Média	46,25	92,52

Observa-se que, devido à diferença entre as médias, não houve interferência do ruído de fundo na avaliação da pressão sonora emitida pelo equipamento. Ainda se pode concluir que o ruído emitido pela derriçadora encontra-se acima do limite recomendado. Sem equipamento de proteção individual, o trabalhador pode ficar exposto ao ruído por cerca de 3 horas diárias. Acima deste período, o trabalhador estará exposto a níveis perigosos, haja vista que o dano auditivo causado pelo ruído excessivo é acumulativo. Além do dano causado ao aparelho auditivo, a exposição a ruídos intensos e

prolongados causa liberação de hormônios estimulantes, além de aumentar a pressão arterial, entre outras situações de risco.

Com relação à vibração, o valor observado consta na Tabela 13.

Tabela 13 Média de vibração sem equipamento de proteção individual.

	Sem proteção
Média vibração	10,62

De acordo com os dados avaliados, em qualquer situação, o trabalhador pode ficar exposto, com segurança, por um período que varia de uma a duas horas. Convém ressaltar que a exposição acima do período estipulado pode causar, além de outros sintomas, paralisia, formigamento e perda de coordenação. O método mais adequado para minimizar os efeitos da vibração seria a substituição periódica dos trabalhadores a cada ciclo de tempo máximo de exposição indicada.

Aqui, nota-se a importância de se usar os EPIs de maneira adequada. Dependendo do local de utilização ou da exposição a fatores insalubres, o uso correto de EPI pode definir como será a saúde de um trabalhador a longo prazo.

5 CONCLUSÃO

- Os trabalhadores apresentaram, de modo geral, bons valores de RCQ e IMC.
- Com relação à pressão arterial, os trabalhadores devem fazer um controle mais rigoroso, no entanto, de forma mais preventiva.
- No teste de pressão manual, os trabalhadores apresentaram resultados considerados excelentes, à exceção de um trabalhador.
- Todos os trabalhadores, com exceção de dois, apresentaram escoliose, podendo esta ser agravada pela atividade exercida.
- Os trabalhadores executam alta carga de repetitividade de movimentos, durante sua jornada diária.
- Com relação à vibração, foi constatado que os trabalhadores podem manipular o equipamento por cerca de uma a duas horas, com segurança.
- Sem EPIs, o trabalhador pode ficar exposto ao ruído da derrçadora por cerca de três horas diárias.
- Mostra-se altamente recomendável a adoção de hábitos mais saudáveis por parte dos trabalhadores, especialmente quanto à frequência de utilização dos membros superiores e à presença de escoliose, a fim de evitar possíveis problemas de saúde mais graves.
- Algumas atitudes, como a prática de ginástica laboral, podem ajudar a melhorar a saúde dos trabalhadores, ajudando, principalmente, na correção postural.
- O uso de EPIs é fundamental para a segurança atual e futura do trabalhador.

REFERÊNCIAS

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS **Threshold limit values for chemical substances and physical agents. Biological exposure Índices**, Cincinnati, 1999,175p.

ADAMS, R. C.; DANIEL, A. N.; MCCUBBIN, J. A.; RULLMAN, L. **Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico**. São Paulo, Manole, 1985.

AL'ABSI, M.; EVERSON, S. A.; LOVALLO, W. R. **Hypertension risk factors and cardiovascular reactivity to mental stress in young men**. International Journal of Psychophysiology, v. 20: p. 155-60, 1995.

APUD, E.; MEYER, F. **La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud**. Cienc. Enferm., Concepcion, v.9, n.1, p.15-20. 2003.

ALMEIDA, W. F. **Trabalho agrícola e sua relação com saúde/doença**. In: Mendes R. Patologia do trabalho. Rio de Janeiro: Atheneu; 1995. p. 487-516.

BALDWIN, M. L. **Reducing the costs of work related musculoskeletal disorders: targeting strategies to chronic disability cases**. J Electrom Kinesiology, 14: 33-41. 2004.

BARBOSA, M. A. G. **Avaliações biomecânicas, ergonômicas e fisiológicas em operadores de máquinas agrícolas**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras, 2008.

BÁRTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. **Cuidados na colheita e preparo do café**. Informe Agropecuário, v.18, p.33-42, 1997.

BORESTEIN, D. G. & WEISEL, S. W. **Low Back Pain**. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1989.

BRANT, L. C.; MELO, M. B. **Promoção da saúde e trabalho: um desafio teórico e metodológico para a saúde do trabalhador.** Revista Saúde em Debate, v.25, n.57, p.55-62, 2001.

BRAY, G. A., 1989. **Classification and evaluation of the obesities.** The Medical Clinics of North America, 73:161-184.

BROWNE, *et al.* **Occupational repetition strain injuries: Guidelines for diagnosis and management.** Med.J.austr.140, (3) 329-32, mar.1984.

CARNEIRO, J. A. O., SOUZA, L. M. de, MUNARO, H. L. R. **Predominance the postural disorders in student of physical education of the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.** Rev.Saúde.Com 2005; 1(2): 118-123

CARVALHO, C. C. S.; BORÉM, F. M.; RABELLO, G. F.; **Avaliação de máquinas e equipamentos que oferecem riscos à segurança do trabalhador nas etapas de pós-colheita do café.** Ciênc. Agrotec.vol.32 n°.6 Lavras Nov./Dec. 2008.

CAÑETE, I. **Humanização: desafio da empresa moderna – A Ginastica laboral como um novo caminho.** Porto Alegre: Artes e Ofício, 1996.

CARNICELLI, M. V. F. **Exposição ocupacional à vibração transmitida através das mãos: uma revisão sobre o distúrbio vascular periférico.** Rev. Brasileira Saúde Ocupacional abr./jun. 1994;22(82):35-44.

COURTNEY, T. K.; WEBSTER, B. S. **Disabling occupational morbidity in the United States.** J. Occup. Environ Med., v 41,n.1,p.60-9, 1999.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte, Ergo, v. 1, p: 353, 1998

COUTO, H. A. **Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT no Brasil**, Ed. Ergo Ltda, 2000.

CASTAÑO, J. G.; FERNANDEZ, C. C. **Alteraciones de salud en trabajadores expuestos a ruidos y vibraciones en ferrocarriles nacionales**. Cuba Hig Epidemiol 1989;27(1):87-95.

CHOBANIAN, A. V.; BAKRIS, G. L.; BLACK, H. R. et al. **The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure**. Hypertension 2003; 42:1206-52

DA SILVA, M. C.; FASSA, A. G.; KRIEBEL, D. **Musculoskeletal pain in ragpickers in a southern city in Brazil**. Am. J. Ind. Med., New York, v.49, n.5, p.327-336, 2006. Disponível em:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AstractPlus&list_uids=16570252&query_hl=1&itool=pubmed_docsum .
Acesso em: 31 jan. 2011.

DULL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo:E. Blücher, 1995. 143p.

FERNANDES, M.; MORATA, T. C. **Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração**. Rev Bras Otorrinolaringol. V.68, n.5, 705-13, set./out. 2002

FERREIRA, M. **Aplicabilidade da antropometria na monitorização de atletas**. Nutrição em Pauta. Jul/ago, 9-12, 1997.

FILHO, T. E. P. B., Lech, **O Exame Físico em Ortopedia**. São Paulo, Sarvier, 27-28, 2001.

GELB, M. O. **Aprendizado do corpo: introdução à técnica de Alexander**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao ser humano.** Tradução de João Pedro Stein, Porto Alegre: Bookman, 1998.

HÉTU, R.; PHANEUF, R. **An epidemiological perspective of the causes of hearing loss among industrial workers.** J Otolaryngol, 1990; 19:1.

ILO. International Labour Office. **Guidelines on occupational safety and health management systems,** ILO-OSH 2001, Geneva. 2001

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E.K.; PROVANCE, P. G. **Músculos e Funções.** 4º ed. São Paulo: Manole; 1995.

KISSEBAH, A. H.; KRAKOWER, G. R. **Physiological Reviews. Regional adiposity and mortality.** Am Physiol Soc 1994; 74 (4): 761-811.

LAURELL, A. M. **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário.** São Paulo: Hucitec, 1989.

LESSA, I. **O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não transmissíveis.** São Paulo: Hucitec/ Rio de Janeiro: Abrasco; 1998.

LIDGREN, B. **The economic impact of musculoskeletal disorders.** Acta Orthop. Scand., 69 (S 281): 58-60, 1998.

MARQUEZ, L. **Ergonomia e segurança no projeto e utilização de máquinas agrícolas.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

MARRAS, W. S.; LAVENDER, S. A.; LEURGANS, S. E.; FATHALLAH, F. A.; FERGUSON, S. A.; ALLREAD, W. G.; SUDHAKAR, L. **Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders.** Ergonomics. London, v. 38, n. 2, p. 377-410, 1995.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDEZ, D. R. **Cultura de café no Brasil:** novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: PRÓCAFÉ, 2005. 434p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNADES, D. R. **Cultura de café no Brasil:** novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. 387p.

MATOBA, T. **Pathophysiology and clinical picture of Hand-Arm vibration Syndrome in Japanese workers.** Nagoya J Med Sci 1994 (Suppl.) Japan;57:19-26.

MORATA, T. C.; LEMASTER, G. K. **Epidemiologic considerations in the evaluation of occupational hearing loss.** Occup Med State Art Rev 1995;10(3):641-56.

MURATA, K.; ARAKI, S.; AONO, H. **Central and peripheral nervous system effects of hand-arm vibrating tool operation.** A study of brainstem auditory-evoked potencial and peripheral nerve conduction. Int Arch Occup Environ Health 1990;62(3):183-7.

NORRÉ, M. E. **Posture in otoneurology.** Acta Otorhino-laryngologica Belgica I, V.44, n.2, p.55-181, 1990.

NORMA REGULAMENTADORA. **NR 6 - Equipamento de Proteção Individual.** : portaria n° 6, de 19/08/1992. Capturado em 12 mai. 2005. Online. Disponível na Internet <http://www.tem.gov.br/temas/SegSau/NormasRegulamentadoras>.

NORMA REGULAMENTADORA. **NR 15 – Atividades e operações insalubres.** Segurança e Medicina do Trabalho. Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977. São Paulo, 2002.

OMS. **El estado físico:** uso e interpretación de la antropometría. Ginebra: OMS; 1995. p.452. OMS, Serie de Informes Técnicos, 854.

OSTYN, M. et al. **Kinanthropometry II.** Baltimore, University Park Press, 1980. (International Series on Sport Sciences, v.9)

PALATINI, P.; JULIUS, S. **The physiological determinants and risk correlations of elevated heart rate.** Am J Hipertens, v. 12, 3S-8S, 1999.

PEIXE, M. **Medição e avaliação de Vibrações no Corpo Humano em Equipamentos de Movimentação de Materiais.** Universidade de Coimbra, Acústica 20 - 22 de Outubro, 2008.

PESCATELLO, L. S.; FRANKLIN, B. A.; FAGARD, R.; FARQUHAR, W. B.; KELLEY, G. A.; RAY, C. A. **Exercise and hypertension.** Med Sci Sports Exerc. 2004;36 (3):533-53.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café.** Lavras: UFLA, 2003. 304p.

PMAC. **Exposição ao ruído:** norma para proteção de trabalhadores que trabalham em atividades com barulho. Revista Proteção, São Paulo, v.6, n.29, p.136-8, 1994.

RODRIGUES, V. L.; SILVA, J. G. **Acidentes de trabalho e modernização da agricultura brasileira.** Rev. Bras. Saúde Ocupacional. 1986;14(56):28-39.

SCHNALL, P. L.; SCHWARTZ, J. E.; LANDSBERGIS, P. A.; WARREN, K.; PICKERING, T. G. **A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure:** results from a three-year follow-up. *Psychosom Med* 1998;60:697-706.

SEVASTIK, B.; XIONG, B.; SEVASTIK, J.; HEDLUND, R.; SULIMAN, I. **Vertebral rotation and pedicle length asymmetry in the normal adult spine.** *Eur Spine* 4: 95-97, 1995.

SILVA, F. M. **Colheita Mecanizada e Colheita seletiva de Café.** Lavras: Ufla/Faepe, 2004; 75 p.

SILVA, F. M.; CARVALHO, G. R.; SALVADOR, N. **Mecanização da colheita do café.** Informe Agropecuário, v.18, p.43-54, 1997.

SIMON, L.; HERISSON, C.; BRUN, V.; ENJALBERT, M. **Bioécanique du rachis lombaire et education posturale.** *Revue du Rhumatisme*, v.55, n.5, p.415-20, 1988.

SOUCHARD, E. **O stretching global ativo:** a reeducação postural global a serviço do esporte. São Paulo, Manole, 1996.

VIEIRA, E. R., KUMAR, S. **Esforço Físico Ocupacional e saúde Músculo-esquelética.** XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2004.

VIEIRA, S. I. **Manual de saúde e segurança do trabalho.** Florianópolis, Ed. Mestra, 1ª edição, 2000.

WEINER, D. K.; SAKAMOTO, S.; PERERA, S.; BREUER, P. **Chronic low back pain in older adults:** prevalence, reliability, and validity of physical examination findings. *J. Am. Geriatr. Soc.*, New York, v.54, n.1, p.11-20, 2006.

WATERS, T. R. **National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders.** J Elect Kinesiology, 14: 7-12, 2004.

WHO. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic – report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization; 2000.

WHO. **Physical Status:** The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Report Series 854. Geneva: WHO, 1995.

WHO. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva, World Health Organization; Technical Report Series, 894, 1998.

YELIN, E.; CALAHAN, L. F. **The economic cost and social and psychological impact of musculoskeletal conditions.** Arthr Reum., 38: 1351-62, 1995.