



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

RAGNER DE SOUZA LANDI

**AVALIAÇÃO DE FATORES ERGONÔMICOS EM ATIVIDADES DE UM
VIVEIRO FLORESTAL**

JERÔNIMO MONTEIRO-ES

FEVEREIRO - 2012

RAGNER DE SOUZA LANDI

**AVALIAÇÃO DE FATORES ERGONÔMICOS EM ATIVIDADES DE UM
VIVEIRO FLORESTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, na área de concentração Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr Luciano José Minette

Co-orientador: Prof. Dr Nilton Cesar Fiedler

JERÔNIMO MONTEIRO-ES

FEVEREIRO - 2012

**AVALIAÇÃO DE FATORES ERGONÔMICOS EM ATIVIDADES EM VIVEIRO
FLORESTAL**

Ragner deSouza Landi

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, na área de concentração Ciências Florestais.

Aprovada em _____ de _____ de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr^a Elizabeth Neire da Silva Oliveira
de Paula
Centro de Ciências Agrárias - UFES
(membro interno)

Prof. Dr. Amaury Paulo de Souza
Universidade Federal de Viçosa
(membro externo)

Prof. Dr. Nilton Cesar Fiedler
Centro de Ciências Agrárias - UFES
(Co-orientador)

Prof. Luciano José Minette
Centro de Ciências Agrárias – UFES
(Orientador)

Ao meu pai Loemir, que ao mostrar-me a sua capacidade de trabalho, motivou-me a estabelecer e a alcançar metas.

A minha mãe Cristina, que ao revelar-me toda a sua inteligência, mostrou-me que o ser humano não tem limites e que é possível realizar todos os sonhos.

Agradeço a Deus por estar constantemente perto, levando-me a acreditar que tudo sempre dará certo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e a UFES por fornecerem as condições acadêmicas necessárias para a compreensão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luciano José Minette, professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, pela orientação, compromisso e dedicação.

Ao Prof. Dr. Nilton Cesar Fiedler, professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, pela co-orientação durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos professores do curso de Pós-Graduação, pelo apoio durante o curso.

Aos funcionários e ao proprietário do viveiro Ducampo por ceder seu espaço de trabalho para a realização de meu estudo.

Aos alunos do Laboratório de Ergonomia, Colheita e Logística pela atenção dada.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Sequencia de atividades de propagação de plantas no viveiro florestal estudado..... | 14 |
| Figura 2 – Embandejamento de tubetes | 15 |
| Figura 3 – Adição de substrato a betoneira..... | 16 |
| Figura 4 – Enchimento de tubetes..... | 17 |
| Figura 5 – Preparo de estacas..... | 18 |
| Figura 6 – Atividade estaqueamento..... | 19 |
| Figura 7 - Transporte da casa de estacas para casa de vegetação..... | 20 |
| Figura 8 - Transporte da casa de vegetação para casa de sombra | 21 |
| Figura 9 – Atividade raleio. | 22 |
| Figura 10 – Atividade seleção..... | 23 |
| Figura 11 - Transporte da casa de sombra para praça de rustificação | 24 |
| Figura 12 – Atividade adubação..... | 25 |
| Figura 13 - Atividade expedição..... | 26 |
| Figura 14 – Atividade pós-expedição | 27 |
| Figura 15 – Classificação das posturas de acordo com o Método OWAS..... | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Classificação da carga de trabalho físico de acordo com a frequência cardíaca..... | 30 |
| Tabela 2 – Fatores, classificação, caracterização e multiplicador para análise de riscos de lesões por esforços repetitivos | 34 |
| Tabela 3 - Características do perfil dos trabalhadores de propagação de plantas da empresa estudada. | 36 |
| Tabela 4 – Análise das atividades embandejamento de tubetes e preparo de substrato - Sistema OWAS | 41 |
| Tabela 5 – Análise das atividades enchimento de tubetes e cortes de microestacas - Sistema OWAS..... | 42 |
| Tabela 6 – Análise das atividades estaqueamento, transporte da casa de estacas para a casa de vegetação e Transporte da casa de vegetação para casa de sombra - Sistema OWAS..... | 44 |
| Tabela 7 – Análise das atividades seleção e transporte da casa de sombra para praça de rustificação Sistema OWAS..... | 45 |
| Tabela 8 – Análise das atividades raleio e expedição de mudas - Sistema OWAS | 46 |
| Tabela 9 – Análise das atividades pós-expedição e adubação de mudas Sistema OWAS | 47 |
| Tabela 10 – Classificação do trabalho de acordo com o esforço físico demandado nas atividades em viveiro florestal de produção de mudas de <i>Eucalyptus</i> sp..... | 49 |
| Tabela 11 – Descrição dos riscos de lesões por esforços repetitivos nas atividades em viveiro florestal de produção de mudas de <i>Eucalyptus</i> sp..... | 53 |

SUMÁRIO

Página

| | |
|---|----|
| RESUMO..... | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 OBJETIVO GERAL | 3 |
| 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 3 |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 3.1 A PRODUÇÃO DE MUDAS E PERFIL DOS TRABALHADORES | 4 |
| 3.2 A AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO FÍSICO..... | 5 |
| 3.3 AVALIAÇÕES DE POSTURAS..... | 6 |
| 3.4 ERGONOMIA APLICADA AO TRABALHO..... | 7 |
| 3.4.1 Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) | 9 |
| 3.4.1.1 Método de avaliação de Lesão por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomuscular Relacionado ao Trabalho | 12 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS | 13 |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL..... | 13 |
| 4.2 ATIVIDADES ANALISADAS | 13 |
| 4.2.1 Embandejamento | 14 |
| 4.2.2 Preparo de substrato..... | 15 |
| 4.2.3 Enchimento de tubetes..... | 16 |
| 4.2.4 Preparo das estacas | 17 |
| 4.2.5 Estaqueamento | 18 |
| 4.2.6 Transporte da casa de estacas para casa de vegetação..... | 19 |
| 4.2.7 Transporte da casa de vegetação para casa de sombra | 20 |
| 4.2.8 Raleio..... | 21 |
| 4.2.9 Seleção | 22 |
| 4.2.10 Transporte da casa de sombra para praça de rustificação | 23 |
| 4.2.11 Adubação..... | 24 |
| 4.2.12 Expedição | 25 |
| 4.2.13 Pós-Expedição..... | 26 |
| 4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA..... | 27 |
| 4.4 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS TRABALHADORES | 28 |
| 4.5 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO FÍSICO | 28 |
| 4.6 ANÁLISE DAS POSTURAS DOS TRABALHADORES..... | 30 |
| 4.7 ANÁLISE DE LESÃO POR ESFORÇOS REPETITIVOS/DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULAR RELACIONADO AO TRABALHO | 32 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 35 |
| 5.1 PERFIL E CONDIÇÕES DE TRABALHO | 35 |
| 5.1.1 Perfil dos trabalhadores da produção de mudas da empresa estudada .. | 35 |
| 5.1.2 Condições de trabalho | 38 |
| 5.2 ANÁLISE DAS POSTURAS DAS OPERAÇÕES..... | 40 |
| 5.3 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO FÍSICO | 48 |
| 5.4 LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS - LER | 52 |
| 6 CONCLUSÃO | 54 |
| 7 REFERÊNCIAS..... | 55 |

RESUMO

LANDI, Ragner de Souza. **Avaliação de fatores ergonômicos em atividades em viveiro florestal**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES. Orientador: Prof. Dr. Luciano José Minette. (Co-orientador): Prof. Dr. Nilton Cesar Fiedler.

O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação de fatores ergonômicos das atividades desempenhadas pelos trabalhadores de uma empresa de produção de mudas florestais. Este estudo foi realizado em uma empresa florestal, localizada no município de Bom Jesus do Itabapoana, estado do Rio de Janeiro. Para caracterizar o perfil dos trabalhadores foi utilizado um questionário aplicado sob a forma de entrevista. A carga de trabalho físico foi avaliada por intermédio do levantamento da frequência cardíaca. Para esta análise foram feitas filmagens das atividades, para contagem dos movimentos, verificando assim a porcentagem do tempo de duração do esforço, e a postura da mão e do punho e para a avaliação subjetiva de outros fatores envolvidos. O método utilizado para avaliar os riscos de lesões por esforços repetitivos durante a execução das atividades laborais executadas no viveiro florestal foi baseado no critério Moore e Garg (1995). Os resultados obtidos expõem que o perfil encontrado dentre os trabalhadores pesquisados na empresa estudada foram: sexo feminino (54,17%), ensino fundamental incompleto (45,83%), oriundo da zona rural (100%) casada (33,3%), que não fuma (95,83%) e consome bebidas alcoólicas (54,17%). Para 52% dos indivíduos entrevistados, os trabalhos que executam não são considerados muito repetitivos, 90% não possuem doenças associadas ao trabalho e 90,9% recebem orientações frequentemente de seus supervisores. O levantamento da frequência cardíaca revelou que a maior exigência cardiovascular ao qual o trabalhador é submetido durante os deslocamentos da casa de vegetação para a casa de sombra e da casa de sombra para praça de rusticificação. O estudo das posturas adotadas pelos trabalhadores identificou que as atividades de embalagem de tubetes, de corte de microestacas e de raleio são classificadas como necessárias medidas corretivas quando possível. A avaliação do risco de Lesão por Esforços Repetitivos verificou que as atividades de corte e plantio de microestacas e de seleção (pós-expedição) são de alto risco para o trabalhador.

Palavras chave: Produção de mudas. Ergonomia. Trabalhador.

ABSTRACT

LANDI, Ragnerde Souza. **Evaluation of ergonomic factors in nursery activities.** 2012. Thesis (M.Sc. Forestry) - Federal University of Espírito Santo, Alegre-ES. Advisor: Prof. Dr. Luciano José Minette. (Co-supervisor): Prof. Dr. Nilton Cesar Fiedler.

The objective of this study was to evaluate ergonomic factors of the activities performed by employees of a company of seeding production. This study was conducted in a forest enterprise, located in Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro state, Brazil. To characterize the profile of the employers, was utilized a questionnaire administered in the form of interview. The physical workload was evaluated by means of heart rate. For this analysis were made filming activities for counting of movements, thus verifying the percentage of the duration of the effort, and the position of the hand and wrist and the subjective evaluation of other factors involved. The method utilized to evaluate the risks of repetitive strain injuries while performing work activities performed at the forestry nursery was based on criteria of Moore and Garg (1995). The results exhibit that the profile found of the workers surveyed in the enterprise were: female (54.17%), incomplete primary school (45.83%), coming from rural areas (100%) married (33.3%), who does not smoke (95.83%), who consumes alcoholic beverages (54.17%). For 52% of the interviewees, the tasks are not considered highly repetitive, 90% have no work-related diseases and 90.9% often receive guidance from their supervisors. The survey of the heart rate revealed that the highest cardiovascular demands to which the worker is subjected are during the displacement from the greenhouse to the 'shade house' and from the 'shade house' to the hardening square. The study of the stance taken by the workers has identified that the activities of tubes winnowing, cutting of thinning and micro-piles are classified as a necessary corrective measures whenever possible. The evaluation of the risk of Repetitive Strain Injury found that the activities of microcuttings cutting and planting, selection (post-shipment) as high risk to the worker.

Key words: Production of seedlings. Ergonomics. Worker.

1 INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro tem se destacado nas últimas décadas pela grande diversificação da produção, sendo o responsável por uma parcela da economia nacional, através da geração de emprego, geração de produtos para consumo interno, exportação e impostos. Segundo a Incaper (2010), os números demonstram a importância do setor florestal e revelam que, das florestas plantadas brasileiras, 67% são formadas por plantios de eucalipto e 33% por pinus, distribuídas pelas regiões Sudeste (59%), Sul (24%), Nordeste (10%), Centro-Oeste (3%).

São várias as espécies florestais utilizadas como *commodities* para a produção primária no setor florestal. No entanto, o gênero *Eucalyptus* tem se destacado como uma das espécies mais plantadas tanto no Brasil como em todo o mundo. De acordo com Moura e Guimarães (2003) mais de 500 espécies comerciais contidas no gênero *Eucalyptus* são plantadas em 90 países, destacando-se Índia, África do Sul, China, Itália, Israel, Argentina, Chile, países Árabes e Brasil.

A produção de mudas de eucalipto em viveiros comerciais utiliza a reprodução por sementes (sexuada) e o enraizamento de estacas (assexuada ou vegetativa) como meio de propagação. A propagação vegetativa através de estacas enraizadas está sendo largamente utilizada por diversas empresas florestais, devido aos altos ganhos genéticos obtidos em curto espaço de tempo, tanto em volume quanto em qualidade da madeira. A grande vantagem desse método em relação à propagação via sementes é que as seleções de indivíduos podem ser feitas em talhões existentes dentro da propriedade sem a preocupação de pureza genética (MOURA; GUIMARÃES, 2003).

Associada à propagação vegetativa, a mecanização dos viveiros comerciais tem como principal aspecto a maximização da produção, o que acarreta a redução de custos, contribuindo para a crescente expansão da área plantada por espécies florestais. Segundo Ferreira (2006), além de favorecer a produção, o uso de máquinas na produção de mudas florestais favoreceu as condições ergonômicas de trabalho, aumentando o bem-estar, a saúde, a

segurança e a produtividade do operador. Porém, algumas características que são intrínsecas às atividades mecanizadas, tais como ruído, vibração, turno noturno de trabalho e esforço mental podem desencadear lesões por esforços repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Segundo Fiedler (1998), dependendo de como as atividades florestais são efetuadas, os trabalhadores, muitas vezes, erguem e transportam cargas com peso acima dos limites toleráveis e, ainda, na forma incorreta e continuamente por vários anos. Logo, a manutenção destas posturas e cargas, de forma excessiva ou repetida, aumenta o risco de lesões, devendo, portanto ser alvo da ergonomia.

Nesse contexto, o estudo da carga de atividades praticadas por trabalhadores em viveiros comerciais adquire importância, principalmente, quando busca-se, através da ergonomia, adaptar melhor o sistema de trabalho ao ser humano, por meio da análise da tarefa, da postura e dos movimentos do operador, assim como de suas exigências físicas e psicológicas, com intuito de reduzir a fadiga e o estresse e garantindo um local de trabalho confortável e seguro (IIDA, 2005). Com isso, diminui-se o cansaço mental e físico dos trabalhadores e, conseqüentemente, aumenta a eficiência e rendimento das atividades.

Aplicando-se os conteúdos dos conceitos de Ergonomia, podem-se mitigar os danos diretos e indiretos sobre o bem-estar e a saúde do trabalhador e, posteriormente, potencializar a eficiência da operação, por meio da adaptação ergonômica do trabalho ao ser humano.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo desta pesquisa foi o de realizar uma avaliação de fatores ergonômicos em atividades desempenhadas pelos trabalhadores em uma empresa de produção de mudas florestais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Especificamente os objetivos da pesquisa foram:

- a) Caracterizar o perfil dos trabalhadores e as condições trabalho;
- b) Avaliar a carga de trabalho físico;
- c) Avaliar as posturas dos trabalhadores;
- d) Avaliar o risco de Lesão por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (LER/DORT).

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A PRODUÇÃO DE MUDAS E PERFIL DOS TRABALHADORES

As empresas destinadas a produção de mudas, tanto por via assexuada como sexuada, destacam-se por ser a atividade base de empreendimentos florestais. O fornecimento de mudas de qualidade é essencial para o sucesso das empresas florestais, e a sua produção em escala implica necessariamente no fornecimento de produtos de qualidade e quantidade competitivas. No entanto, esta competitividade geralmente acarreta numa sobrecarga de trabalho que afetam o bem-estar, segurança e saúde dos trabalhadores (MARTINS *et al*, 1998).

De acordo com Urbano (2000) as variáveis que englobam o perfil do trabalhador de empresas florestais são a idade, estado civil, escolaridade, origem, treinamento, tempo de trabalho na empresa, experiência na função, dentre outras. Por possuírem características diferentes, afinal nem todos os trabalhadores são iguais, o conhecimento do perfil das pessoas que executam as atividades viveiristas se torna importante para a adequação dos indivíduos a funções que exigem diferentes habilidades dos seus ocupantes (IIDA, 1990).

Outro aspecto importante na produção de mudas trata-se das condições pelas quais os trabalhadores estarão submetidos. Aeração, luminosidade, poeira, barulho, equipamentos de segurança e treinamento, entre outros, são condições que afetam diretamente a produção por agredirem a saúde dos indivíduos (IIDA, 1990).

A atividade produção de mudas requer um grande e variado número de posturas a serem adotadas pelos trabalhadores do setor florestal. Além disto, este mesmo trabalhador também está sujeito a manusear diferentes pesos (ALVES *et al*, 2006). No entanto, as atividades laborais por serem repetitivas, em alguns casos, podem levar homens e mulheres a serem acometidos por doenças ocupacionais. No Brasil, essas afecções musculoesqueléticas inicialmente foram conhecidas como Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e,

sistema cardíaco, dependendo das condições como temperatura do ambiente, tipo de trabalho (estático ou dinâmico) e número de músculos envolvidos no trabalho dinâmico. A medição da frequência cardíaca, em batimentos por minutos (bpm) pode ser realizada através de aparelhos ou, de forma mais simples, por meio da palpação de artérias.

3.3 AVALIAÇÕES DE POSTURAS

De acordo com Gontijo *et al.* (1995) a postura é a organização dos segmentos corporais no espaço. A atividade postural se expressa na imobilização das partes do esqueleto em posições determinadas, solidárias umas com as outras, e que conferem ao corpo uma atitude de conjunto. Essa atitude indica o modo pelo qual o organismo enfrenta os estímulos do mundo exterior e se prepara para reagir. Segundo Merino (1996) a postura submete-se às características anatômicas e fisiológicas do corpo humano e possui um estreito relacionamento com a atividade do indivíduo, ressaltando-se que a mesma pessoa adota diferentes posturas, nas mais variadas atividades que realiza.

Sendo a postura considerada como elemento primordial da atividade do homem, não se trata somente em se manter em pé ou sentado, mas também de se movimentar. Então a postura é, por um lado, suporte para a tomada de informações e para a ação motriz no meio exterior e, por outro lado, simultaneamente é um meio de localizar as informações exteriores em relação ao corpo e modo de preparar os segmentos corporais e os músculos, com o objetivo de agir sobre o ambiente. Ela é um meio para realizar a atividade (MORAES, 1996).

De acordo com Lida (1990), em função da dificuldade em se analisar e corrigir posturas incorretas decorrentes da atividade no trabalho, surgiram alguns softwares, tais como WinOWAS e o RULA, que facilitam a identificação e o registro das posições corporais que pode causar riscos ergonômicos.

O sistema OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) e que, em tradução livre significa Ovako Sistema de Análise de Postura de Trabalho, é um software que foi desenvolvido por pesquisadores finlandeses para a empresa Ovako Ltda em 1977. Segundo Lida (1990) este método avalia a postura do dorso, braços, pernas e a carga manipulada pelo trabalhador em cada fase de trabalho, classificando as posturas utilizadas pelos trabalhadores em categorias. Diversos autores utilizaram o OWAS como suporte para avaliação de posturas em atividades florestais, tais como Vosniak (2010), Urbano (2006), Ferreira (2006) e Alves (2001). Para seu uso é feita a filmagem de trabalhadores em suas atividades e posteriormente as mesmas são estudadas em intervalos de 30 segundos, identificando-se as posturas lesivas e anotadas.

O software RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), que em tradução livre significa Limb Avaliação Superior Rápida, foi desenvolvido por Mc Atamney e Corlett em 1993. Segundo Lida (1990) este programa é mais utilizado em locais onde as investigações ergonômicas destinam-se a investigar queixas de membros superiores, pois proporciona uma análise com maior detalhamento da atividade dessas extremidades. Ao final da análise é indicado o nível da intervenção necessitada para diminuição dos riscos inerentes ao trabalho.

3.4 ERGONOMIA APLICADA AO TRABALHO

A *International Ergonomics Association* (IEA, 2011) define Ergonomia como sendo a disciplina que investiga as relações entre o ser humano e outros elementos do sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos que busquem a otimização do bem-estar humano e do desempenho global de sistemas. Assim, acontece a redução de fadiga, estresse, erros e acidentes, garantindo maior segurança, satisfação e saúde ao trabalhador enquanto elemento essencial nesse sistema produtivo. A eficiência virá como consequência (IIDA, 2005).

Portanto, para o estudo da ergonomia é importante conhecermos características:

- do homem (aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociais, assim como idade, sexo, treinamento e motivação);
- da máquina (equipamentos, ferramentas, mobiliários e instalações);
- do ambiente físico do trabalhador (temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases, etc.);

A ergonomia se preocupa com todos esses fatores objetivando a segurança, satisfação e bem-estar dos trabalhadores em seus relacionamentos com os sistemas produtivos (PINHEIRO, MARZIALE, 2000).

Segundo Pinheiro e Marziale (2000) a ergonomia pode ser dividida em:

a) Ergonomia de correção: procura melhorar as condições de trabalho já existentes, normalmente tem eficácia limitada e é onerosa do ponto de vista econômico;

b) Ergonomia de concepção: procura introduzir os conhecimentos sobre o homem desde o projeto do posto de trabalho, instrumento, máquina ou sistemas de produção (SANTOS, 1999).

De acordo com Alves (2001) para que se estabeleça uma análise das posturas do trabalhador é necessário primeiramente a compreensão de como esta postura interfere na carga de trabalho. Também é necessário para esta análise, que seja considerada como elementos da carga física de trabalho as manutenções prolongadas de posturas e as suas mudanças freqüentes.

De acordo com Pinheiro e Marziale, (2000) o ambiente de trabalho deve evitar o máximo possível os distúrbios osteomusculares, se preocupando com todos esses fatores objetivando a segurança, satisfação e bem estar dos trabalhadores em seus relacionamentos com os sistemas produtivos. Ainda de acordo com Alves (2001) o conhecimento desses fatores é de fundamental importância para que a área de trabalho, o seu arranjo, as máquinas, os equipamentos e as ferramentas sejam bem adaptados às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do ser humano.

3.4.1 Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)

As lesões por movimentos repetitivos são relatadas desde a antiguidade. No entanto, foi apenas com a ascensão da produção após a revolução industrial que começou a ser discutida, uma vez que os gestores das empresas começaram a perceber que a mão-de-obra capacitada apresentava muitos problemas de saúde, ocasionando a redução da produtividade. Nos últimos anos estas lesões têm sido denominadas de DORT (FERNANDES, 2004).

O LER e/ou DORT são doenças musculotendinosas dos membros superiores, ombros e pescoço, causadas pela sobrecarga de um grupo muscular particular, devido ao uso repetitivo ou pela manutenção de posturas contraídas, resultando em dor, fadiga e declínio do desempenho profissional. Dependendo do caso, pode evoluir para uma síndrome dolorosa crônica, nesta fase agravada por todos os fatores psíquicos (no trabalho ou fora dele) capazes de reduzir o limiar de sensibilidade dolorosa do indivíduo (BRASIL, 2000).

Nos últimos 30 anos, as LER/DORT ganharam grande destaque, pois, afastaram trabalhadores de suas funções ou causando a substituição destes como peças descartáveis. Os casos mais comuns de LER/DORT ligados à atividade laboral no Brasil são a síndrome do túnel do carpo, a tendinite dos extensores dos dedos, a tenossinovite dos flexores dos dedos, a tenossinovite estenosante, a epicondilite lateral e a Doença de De Quervain (BRASIL, 2000).

Os principais fatores que contribuem para o aparecimento das lesões por esforços repetitivos são:

- Força: (quanto maior a força exigida na tarefa, maior será o risco de se desenvolver lesões por esforços repetitivos);
- Repetitividade: (quanto maior o número e a frequência dos movimentos num grupo muscular, maior será o risco de se desenvolver as lesões).

No entanto, quando se associam força e repetitividade, a probabilidade de lesões aumenta 16,6 vezes e a probabilidade de tenossinovite aumenta 29,4

vezes. Como fator isolado, a repetitividade é mais importante que a força na origem da síndrome do túnel do carpo, lesão muito freqüente em atividades que requerem repetidos movimentos nas mãos (GONTIJO; DIAS, 1995).

A definição de DORT não se resume apenas a uma seqüência de sintomas, mas trata-se de um conjunto de síndromes, tais como quadros clínicos, patologias e doenças que atingem diferentes partes do corpo, tais como nervos, músculos e tendões, de forma conjunta ou separada. A principal característica desta síndrome é que, não é a atividade laboral que causa o dano ao trabalhador, mas a ausência de tempo para a recuperação do desgaste que ocorreu durante a atividade laboral, ou seja, há sobrecarga das estruturas anatômicas do sistema osteomuscular, mas pouco tempo para recuperar-se (IIDA, 2000).

Por tratar-se a DORT de um conjunto de síndromes, são vários os fatores de risco que contribuem para que, cada síndrome ao atuar sobre o mesmo corpo, transforme sua interferência sobre o indivíduo em baixa produção laboral. Segundo Sato e Reganim (2004) são eles:

1- Força: refere-se ao esforço físico realizado, que pode variar em intensidade, direção, posição e movimentos (SATO; REGANIM, 2004);

2- Invariabilidade da tarefa: a realização das mesmas tarefas ao longo da jornada de trabalho, ao longo dos anos, pode levar a falência músculo-esquelética, principalmente se o tempo de descanso não é o suficiente para recuperar a musculatura (SATO; REGANIM, 2004);

3- Repetitividade: este fator possui forte influencia sobre o sistema músculo-esquelético, uma vez que trata-se da principal causa de lesões das articulações. No entanto, Bernard (1997, apud Sato e Reganim, 2004, p. 42) em seu estudo para a *NIOSH*, comprovou não existir evidência epidemiológica, clínica, fisiológica ou biomecânica que indique ser a repetitividade o fator básico causador das lesões, devendo ser considerada a potencialização do risco da repetitividade pela força excessiva, posturas incorretas e vibração/compressão mecânica.

4- Posturas inadequadas: a execução de atividades em posturas inadequadas reflete um ambiente de trabalho inadequado. De acordo com

Sato e Reganim (2004, p. 42), a gravidade das lesões em função da posição que o indivíduo adquire no trabalho vai depender do estado físico do homem, da disposição das máquinas e dos equipamentos no espaço de trabalho, das características do ambiente, do produto utilizado, do conteúdo das tarefas, da cadência e ritmo de trabalho e da frequência e duração das pausas;

5- Trabalho muscular estático: ocorre em situações onde o corpo do trabalhador fica tensionado por longos períodos, ou seja, não há dinâmica muscular. A redução da circulação sanguínea culmina com a fadiga muscular, podendo prejudicar a função dos músculos.

6- Pressão mecânica: ocorre quando a área de contato do segmento corpóreo com o objeto de trabalho, que é um tecido mole (ex.: mãos), é pressionada contra um objeto duro presente no ambiente de trabalho.

7- Choques e impactos: ocorre quando as mãos servem de instrumento para cadenciar com golpes uma superfície dura. Atualmente, estes impactos, embora pequenos, ocorrem em indivíduos que trabalhem com digitação, música, pintura, entre outros.

8- Vibração: possui forte ação sobre as extremidades do corpo, principalmente mãos e braços. Para Sato e Reganim (2004) a vibração pode ocasionar em disfunção de nervos, redução do fluxo sanguíneo, especialmente dos dedos e afecções degenerativas dos ossos e articulações dos braços.

9- Fatores físico-ambientais: as variações bruscas do clima brasileiro, típico de uma região tropical, como o calor excessivo e chuva fria, podem levar o corpo a sofrer desgaste superior ao habitual, agravando o risco de afecções músculo-esqueléticas;

10- Aspectos organizacionais: a organização do trabalho possui reflexos diretos sobre como os indivíduos agem em seu cotidiano de trabalho. O uso da mobília, dos instrumentos, o tempo para realização das tarefas ou a permissão de um tempo para tomar um café, por exemplo, são ações de cunho gerencial. As atitudes e decisões tomadas pelo gestor influem sobre cada um dos fatores biomecânicos na origem das lesões. Além disto, há os fatores associados ao estresse, que podem ser maximizados pela chefia por indução a um ambiente tenso de trabalho.

3.4.1.1 Método de avaliação de Lesão por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

O *Strain Index* ou indicador de esforço (tradução livre) foi um método proposto por Steven J. Moore e Arun Garg em 1955 com o intuito de realizar classificações integradas de riscos que os trabalhadores estão sujeitos em função de suas atividades e dos postos de trabalhos (SERRANHEIRA; UVA, 2010). Estes autores ainda destacam que este método destina-se à avaliação do risco de LER/DORT nas extremidades distais dos membros superiores.

Para fazer-se uso do *Strain Index*, primeiramente é preciso dividir o trabalho em tarefas, para cada tarefa e para cada parte da tarefa, avalia-se 6 (seis) fatores de risco, atribuindo-lhe a uma categoria.

Segundo Moore e Garg (1995) para cada categoria deve-se observar a classificação ou a estimativa de seis variáveis da tarefa:

- Intensidade do esforço;
- Duração do esforço por ciclo de trabalho;
- Número de esforços por minuto;
- Postura da mão/punho;
- Velocidade de trabalho;
- Duração diária da tarefa.

O procedimento para a aplicação do *Strain Index* necessita da multiplicação de fatores avaliados em cada etapa das atividades, originando resultados que permitem diferentes interpretações, conforme pode ser observar numa planilha específica sobre fatores, classificação, caracterização e multiplicador para análise de riscos de lesões por esforços repetitivos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente trabalho foi desenvolvido em áreas de viveiros florestal “Ducampo” de mudas de Eucaliptos clonais, localizado na Rod RJ 230, s/nº, Usina Santa Isabel em Bom Jesus do Itabapoana, Estado do Rio de Janeiro. Este viveiro florestal possui uma capacidade anual de produção de quatro milhões de mudas e uma capacidade de produção diária de 20 mil mudas.

O relevo onde o viveiro está instalado é classificado como baixada fluminense, por situar-se em altitude inferior a 80m. O clima predominante é o tropical semi-úmido, com chuvas abundantes no verão e invernos secos. A temperatura média anual é de 24°C e o índice de chuva chega a 1.250 milímetros anuais.

4.2 ATIVIDADES ANALISADAS

As atividades embandejamento, preparo de substrato, enchimento de tubetes, confecção das estacas, estaqueamento, transporte da casa de estacas para casa de vegetação, transporte da casa de vegetação para casa de sombra, seleção, transporte da casa de sombra para praça de rustificação, raleio, expedição, pós-expedição, adubação estão descritas a seguir (Figura 1). Em todas as atividades foram avaliados a carga de trabalho físico e os riscos de lesão por esforços repetitivos.

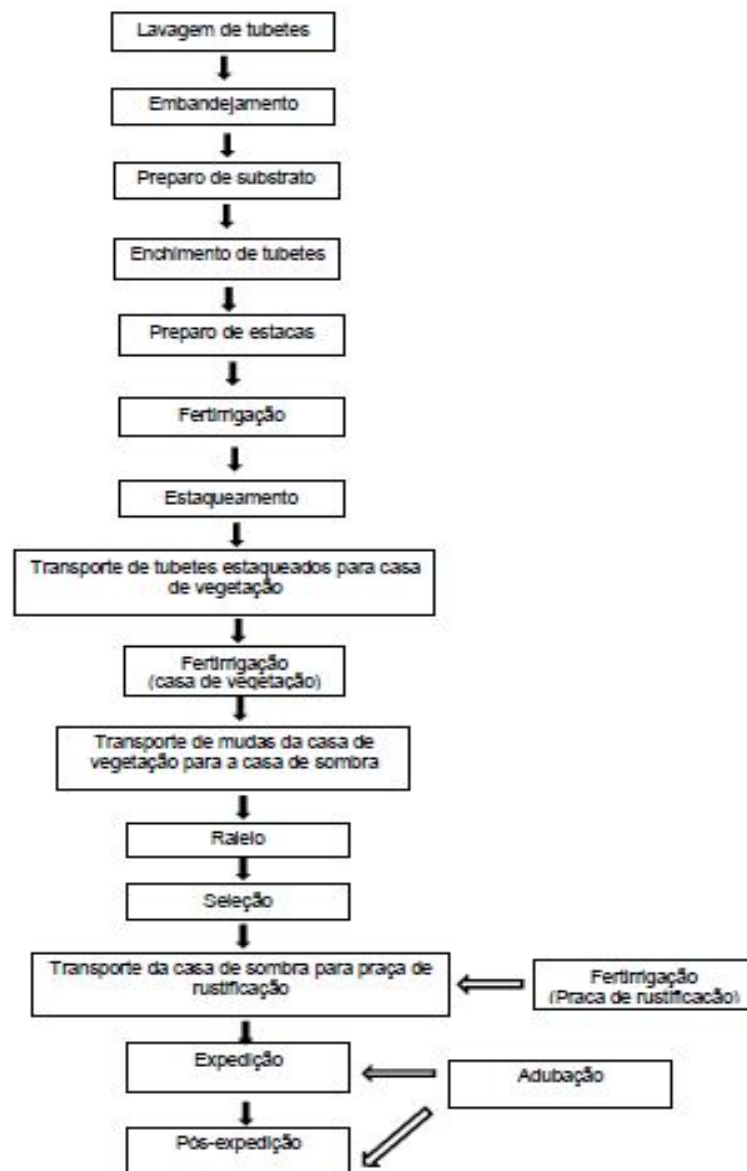


Figura 1 – Sequencia de atividades de propagação de plantas no viveiro florestal estudado.

4.2.1 Embandejamento

A atividade embandejamento (Figura 2) consistiu em, primeiramente, colocar 20 bandejas vazias em uma bancada. Posteriormente, o trabalhador desloca-se até o local onde os tubetes estão alojados e colocam estes numa

caixa de plástico e os transporta até a bancada onde são despejados e em seguida estes são acondicionados em orifícios das bandejas. Em toda a sua duração, o trabalhador executa esta atividade em pé.



Figura 2 – Embandejamento de tubetes

4.2.2 Preparo de substrato

Esta atividade laboral consistiu na adição, pelo trabalhador, de 40% de fibra de coco, 40% de vermiculita, 20% de casca de pinus composta, super fosfato simples e adubo de liberação lenta para mistura. Estes compostos foram colocados em uma betoneira durante 5 minutos juntamente com 20 (vinte) litros de água até que o material fique homogêneo (Figura 3). Terminado esse processo, o substrato é direcionado para o local onde foi feito o enchimento de tubetes.



Figura 3 – Adição de substrato a betoneira.

4.2.3 Enchimento de tubetes

Após o preparo do substrato, o mesmo é colocado em uma máquina de enchimento de tubetes. Nesta atividade trabalha uma pessoa que desempenha as funções de preparo do substrato e enchimento dos tubetes (Figura 4). O enchimento dos tubetes com substrato é efetuado nas próprias bandejas, em equipamento apropriado (máquina compactadora). Os tubetes foram cheios até a borda. As bandejas cheias retornam aos trilhos, onde é efetuado o estaqueamento ou a semeadura.



Figura 4 – Enchimento de tubetes

4.2.4 Preparo das estacas

O trabalhador se posta na posição em pé, entre duas fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura, situadas lateralmente a sua esquerda e a sua direita (Figura 5). A sua frente é posicionado um saco coletor de restos de folhas e lateralmente há uma caixa térmica, que ficam sobre uma taboa de madeira. Com o auxílio de uma tesoura, o trabalhador corta as estacas de brotos do minijardim clonal retirando 1/3 das folhas, através de movimentos com a tesoura e com a mão que segura à estaca. Após esta tarefa a estaca é acondicionada na caixa térmica com alça. Ao se atingir o volume máximo delimitado pelo ambiente térmico que acondiciona as estacas, estas são transportadas até a casa de estaqueamento.



Figura 5 – Preparo de estacas.

4.2.5 Estaqueamento

Na atividade estaqueamento (Figura 6), o trabalhador retira de caixas térmicas as estacas produzidas e colocadas sobre a bancada onde se localizam tubetes preparados (com substrato e devidamente umedecidos). As estacas são individualizadas e introduzidas no tubete, que são periodicamente irrigados por microjatos de água. O trabalhador realiza esta atividade na posição em pé, em ambiente sob cobertura.



Figura 6 – Atividade estaqueamento.

4.2.6 Transporte da casa de estacas para casa de vegetação

Sob cobertura, o trabalhador retira de uma bancada onde periodicamente aciona-se um microjato de água, as bandejas com tubetes ao qual estão inseridos substrato e microestacas e os colocam num veículo com capacidade para transportar 50 bandejas, sendo 5 fileiras sobrepostas de 10 bandejas, cuja tração é do próprio trabalhador. Para movimentar este veículo, o trabalhador ora puxa e ora o empurra através de uma barra de ferro com dobradiça, o que dá alguma dirigibilidade ao transporte, que se deslocará num trecho sem cobertura. Na casa de vegetação, sob cobertura de sombrite, as bandejas são retiradas e acondicionadas em fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura, e com aproximadamente 20 m de comprimento. Ao final desta atividade o trabalhador se destina novamente a casa de estacas com o veículo vazio. As estacas ficam de 17 a 20 dias na casa de vegetação até adquirirem o 3º par de folhas (Figura 7).



Figura 7 - Transporte da casa de estacas para casa de vegetação

4.2.7 Transporte da casa de vegetação para casa de sombra

Para transportar as mudas provenientes da casa de vegetação, o trabalhador retira de uma bancada, bandejas com tubetes e os colocam num veículo com capacidade para transportar 50 bandejas, cuja tração é conseguida através do esforço do próprio trabalhador. Após o transporte até a casa de sombra, as bandejas são retiradas e acondicionadas em fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura, e com aproximadamente 20 m de comprimento. Ao final desta atividade o trabalhador se destina novamente a casa de vegetação deslocando o veículo vazio (Figura 8).



Figura 8 - Transporte da casa de vegetação para casa de sombra

4.2.8 Raleio

Sob céu aberto, o trabalhador localiza-se na posição em pé, entre duas fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura e, a cada bandeja localizada em sua frente o trabalhador observa os tubetes em que as plantas não se mantiveram vivas e retiram-nas com as mãos, alocando-as em uma bandeja vazia, fazendo, para isto, um movimento lateral com o corpo. Periodicamente o trabalhador tem que se deslocar até o alcance de bandejas que estão mais distantes nas bancadas e ao local onde as bandejas vazias estão empilhadas, tendo que curvar-se para pegar as bandejas, e com os braços transportá-los até as bancadas que estão trabalhando. As bandejas ocupadas com tubetes cheios somente com substrato são separadas. O intuito desta atividade é de diminuir a competição por luz, ficando 88 tubetes com mudas em bandejas com capacidade para 176 tubetes (Figura 9).



Figura 9 – Atividade raleio.

4.2.9 Seleção

Sob sombrite, o trabalhador realiza a atividade na posição em pé, entre duas fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura, situadas lateralmente a sua esquerda e a sua direita, tendo em frente e no chão uma caixa plástica a qual se destina os restos vegetais deste processo. Para seleção, o trabalhador observa as mudas produzidas em tubetes e avalia o tamanho e as folhas a serem retiradas. Ação esta realizada com o auxílio de uma tesoura enquanto com a outra mão é feito movimentos giratórios para o corte de toda a copa. A seleção ocorre em uma das fileiras de bandejas. Entre as fileiras há 0,65 m de espaço, ao qual é colocada uma bandeja de tubetes vazia que desliza sobre um trilho, que é completada com as mudas selecionadas após a atividade. Periodicamente, o trabalhador tem de se descolar até o local onde estão empilhados as bandejas de tubetes vazia e levá-la até onde está sendo realizada a seleção (Figura 10).



Figura 10 – Atividade seleção.

4.2.10 Transporte da casa de sombra para praça de rustificação

Sob céu aberto, o trabalhador retira de uma bancada, bandejas com tubetes e os colocam num veículo com capacidade para transportar 15 bandejas, cuja tração é proveniente do próprio trabalhador e se deslocará num trecho sem cobertura até a praça, onde as bandejas são retiradas do veículo e acondicionadas em fileiras de bancadas de 1,20 m de altura e 1,30 m de largura, e com aproximadamente 20 m de comprimento. Ao final desta atividade o trabalhador se destina novamente a casa de sombra guiando o carrinho vazio (Figura 11).



Figura 11 - Transporte da casa de sombra para praça de rustificação

4.2.11 Adubação

Após pesagem dos nutrientes a serem utilizados na adubação, os mesmos são despejados numa caixa de água com capacidade para 10.000 l para serem diluídos. Posteriormente, o trabalhador aciona um kit motor-bomba, que leva a água da referida caixa até uma mangueira cuja extremidade possui um tubo de PVC perfurado, o que permite a saída da água sob a forma de jatos. Esta atividade consiste em deslocar o tubo de PVC sobre as bandejas posicionadas nas fileiras duplas de bancada. O trabalhador realiza esta atividade na posição em pé, em ambiente sem cobertura (Figura 12).



Figura 12 – Atividade adubação.

4.2.12 Expedição

Esta atividade é executada com o trabalhador sob céu aberto e na posição em pé. Primeiramente, se faz a seleção da mudas observando mudas maiores de 20 cm, com 3 pares de folhas rústicas e diâmetro do coleto maior que 2 mm. Posteriormente, com o auxílio das mãos, as mesmas são alocadas em bandejas deixando o espaçamento de uma célula entre as mudas. Periodicamente o trabalhador tem que se deslocar, carregando as bandejas já completas à altura do peito, até uma bancada que esteja vazia e aí depositar a bandeja (Figura 13).



Figura 13 - Atividade expedição.

4.2.13 Pós-Expedição

Nesta atividade o trabalhador a realiza na posição em pé, entre duas fileiras de bancadas, sob céu aberto e faz a seleção da mudas aptas a irem para campo, observando seu tamanho e diâmetro do caule. Após a seleção, as mudas são enfileiradas em fitas plásticas que envolvem os tubetes (sistema rocambole, figura 14), agrupadas e amarradas, realizando um movimento lateral com o corpo. Periodicamente o trabalhador tem que se encaminhar até pontos da bancada onde estão as mudas para expedição.



14 – Atividade pós-expedição

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a determinação do perfil dos trabalhadores, a metodologia de pesquisa utilizada foi a do Censo, uma vez que toda a população de trabalhadores que atuam nas operações do viveiro florestal envolvidos na atividade de produção de mudas foi avaliada. Todas as atividades são executadas pelos todos os trabalhadores.

O número mínimo de repetições estabelecido para este trabalho foi baseado na seguinte fórmula (CONAW, 1977):

$$n \geq \frac{t^2 \times s^2}{e^2}$$

Em que:

n = número de amostras necessárias;

t = valor tabelado em nível de 95% de probabilidade (distribuição t de Student);

s = desvio padrão da amostra e, e = erro admissível;

4.4 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS TRABALHADORES

Para caracterizar o perfil e as condições laborais dos trabalhadores foi utilizado um questionário, composto por perguntas fechadas, aplicado sob a forma de entrevista (anexo), o que possibilitou a investigação da opinião de pessoas analfabetas ou com baixo grau de escolaridade. De acordo com Gil (1995, p. 124), questionário é uma “[...] técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões.”

Para a caracterização do perfil e das condições de trabalho foram analisados os seguintes parâmetros: horário de trabalho, características da função, hábitos, costumes e vícios, saúde, equipamentos de proteção individual, treinamento, segurança das máquinas e equipamentos e ambiente de trabalho.

Os dados foram tabulados manualmente e as tabelas geradas através do software Excel.

4.5 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO FÍSICO

A carga de trabalho físico foi avaliada por intermédio do levantamento da frequência cardíaca, em batimento por minutos (bpm) durante a jornada de trabalho, nas atividades embandejamento, preparo de substrato, enchimento de tubetes, confecção das estacas, estaqueamento, transporte da casa de estacas para casa de vegetação, transporte da casa de vegetação para casa de sombra, seleção, transporte da casa de sombra para praça de rustificação, raleio, expedição, pós-expedição e adubação.

Para a coleta dos dados de frequência cardíaca, o equipamento foi fixado no trabalhador no início da jornada de trabalho, sendo retirado para o almoço, pois os dados são válidos no momento em que os trabalhadores exercem a atividade, e colocado novamente o equipamento até o fim da jornada.

Os valores foram armazenados em intervalos de 20 segundos durante a jornada trabalho e posteriormente transferidos para o computador por um equipamento próprio *interface* para análise em *software* desenvolvido pelo fabricante. Os dados foram coletados e anotados em planilha específica e posteriormente transferidos para um computador, onde foi possível calcular a carga cardiovascular (CCV), a Frequência Cardíaca Limite (FCL) e Tempo de Repouso (TR) através das fórmulas propostas por Apud (1989):

$$CCV = \frac{FCT - FCR}{FCM - FCR} * 100$$

$$FCM - FCR$$

Em que:

CCV = 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 utilizando-se a seguinte equação proposta por Apud (1989):

$$FCL = 0,40 * (FCM - FCR) + FCR$$

A Tabela 1 define a classificação da carga de trabalho físico de acordo com a frequência cardíaca.

Tabela 1 – Classificação da carga de trabalho físico de acordo com a frequência cardíaca

| Carga de trabalho físico | Frequência cardíaca (bpm) |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Muito leve | <75 |
| Leve | 75 100 |
| Moderadamente pesada | 100 125 |
| Pesada | 125 150 |
| Pesadíssima | 150 175 |
| Extremamente pesada | >175 |

Fonte: IIDA (2000).

De acordo com Pereira (2006) quando a carga cardiovascular ultrapassar 40% acima da frequência da carga limite, Apud (1989) preconiza que deve haver um tempo de repouso (pausa) estabelecido pela equação:

$$Tr = \frac{Ht(FCT-FCL)}{FCT-FCR}$$

Em que:

Tr: tempo de repouso, descanso ou pausas, em minutos;

Ht: duração do trabalho, em minutos

Para o estudo da carga de trabalho físico foram obtidos 360 valores de frequência cardíaca por atividade, sendo necessários estatisticamente 86 valores repetições, considerando o desvio padrão da frequência cardíaca obtida na amostra e o erro admissível.

4.6 ANÁLISE DAS POSTURAS DOS TRABALHADORES

Para a definição das posturas típicas foi utilizada a metodologia proposta por Lida (2005) fazendo-se o registro das atividades laborais realizadas no viveiro florestal através de gravação de vídeo de cada indivíduo durante a execução de seu trabalho. A identificação das posturas lesivas nas atividades foi feita em intervalos de 30 segundos. Foram feitas 240 observações por

atividade, totalizando 120 minutos diários de observação, nas seguintes atividades: embandejamento, preparo de substrato, enchimento de tubetes, confecção das estacas, estaqueamento, transporte da casa de estacas para casa de vegetação, transporte da casa de vegetação para casa de sombra, seleção, transporte da casa de sombra para praça de rustificação, raleio, expedição, pós-expedição e adubação, descritas de acordo com suas etapas.

A identificação das posturas nas atividades foi feita através da triagem de imagens, obtido por meio de interrupção programada das gravações a cada 30 segundos. A cada quadro derivado das filmagens, atribuíam-se o valor referente à postura, permitindo conhecer a postura típica em função do número de repetições e duração ao longo da jornada de trabalho (IIDA, 2005).

Abaixo são descritos as categorias de ação estabelecidas pelo método OWAS em função da classificação das posturas de trabalho (Figura 15):

- 1 – Não são necessárias medidas corretivas
- 2 - São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo
- 3 - São necessárias correções tão logo quanto possível
- 4 - São necessárias correções imediatas














| | | | | |
|--------|---|---|---|--|
| COSTAS |  1 Reto |  2 Inclinado |  3 Reto e torcido |  4 Inclinado e torcido |
| | BRAÇOS |  1 Dois braços para baixo |  2 Um braço para cima |  3 Dois Braços para cima |
| PERNAS | |  1 Duas pernas retas |  2 Uma perna reta |  3 Duas pernas flexionadas |
| | |  4 Uma perna flexionada |  5 Uma perna ajoelhada |  6 Deslocamento com pernas |

Figura 15 – Classificação das posturas de acordo com o Método OWAS. Fonte: Voniask (2009).

4.7 ANÁLISE DE LESÃO POR ESFORÇOS REPETITIVOS/DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULAR RELACIONADO AO TRABALHO

O método utilizado para avaliar os riscos de lesões por esforços repetitivos durante a execução das atividades laborais executadas no viveiro florestal foram baseados na metodologia *Strain Index* proposta por Moore e

Garg (1995), que consideram critérios semi-quantitativos, aplicados a cada tarefa, atribuindo-se um peso para cada um deles, como descrito na Tabela 2.

Para a análise dos parâmetros preconizados por Moore e Garg (1995) foram feitas filmagens de todas as etapas do processo de produção de mudas florestais, observando-se e contabilizando-se os movimentos realizados, estabelecendo-se, desta forma, a porcentagem do tempo de duração do esforço, e a postura da mão e do punho e para a avaliação subjetiva de outros fatores envolvidos.

O uso do Strain Index ocorre através da atribuição de valores aos parâmetros analisados durante as filmagens das atividades, que são os seguintes: menor do que 3, baixo risco de lesões por esforços repetitivos nos membros superiores; de 3 a 7 duvidoso, questionável; e maior do que 7 alto risco de lesão, tão mais alto for o resultado da multiplicação (MOORE; GARG, 1995).

Tabela 2 – Fatores, classificação, caracterização e multiplicador para análise de riscos de lesões por esforços repetitivos

| Fator | Classificação | Caracterização | Multiplicador |
|------------------------------|----------------------|---|----------------------|
| Intensidade do esforço | Leve | Tranquilo | 1 |
| | Algo de pesado | Percebe algum esforço | 3 |
| | Pesado | Esforço nítido sem mudança de expressão na face | 6 |
| | Muito pesado | Esforço nítido com mudança de expressão na face | 9 |
| | Próximo ao máximo | Usa tronco e ombros | 13 |
| Duração do esforço | < 10% | | 0,5 |
| | 10-29% | | 1,0 |
| | 30-49% | | 1,5 |
| | 50-79% | | 2,0 |
| | ≥80% | | 3,0 |
| Frequência (esforços/minuto) | >4 | | 0,5 |
| | 4-8 | | 1,0 |
| | 9-14 | | 1,5 |
| | 15-19 | | 2,0 |
| | <20 | | 3,0 |
| Postura da mão e do punho | Muito boa | Neutro | 1,0 |
| | Boa | Próximo do neutro | 1,0 |
| | Razoável | Não neutro | 1,5 |
| | Ruim | Desvio nítido | 2,0 |
| | Muito ruim | Desvio próximo ao extremo | 3,0 |
| Ritmo do trabalho | Muito lento | <80% | 1,0 |
| | Lento | 81-90% | 1,0 |
| | Razoável | 91-100% | 1,0 |
| | Rápido | 101-115% apertado mas consegue acompanhar | 1,5 |
| | Muito rápido | >115% apertado mas não consegue acompanhar | 2,0 |
| Duração da jornada | <1 hora | | 0,25 |
| | 1-2 horas | | 0,50 |
| | 2-4 horas | | 0,75 |
| | 4-8 horas | | 1,00 |
| | >8 horas | | 1,5 |

Fonte: Moore e Garg (1995)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PERFIL E CONDIÇÕES DE TRABALHO

5.1.1 Perfil dos trabalhadores da produção de mudas da empresa estudada

A identificação das características dos trabalhadores é uma investigação importante para o estabelecimento de programas de treinamentos e orientações, visando-se o aumento da produtividade e da qualidade de vida no trabalho.

As tabela 3 expõe os valores das características do perfil dos trabalhadores que executam atividades inerentes a produção de mudas de *eucalyptus sp* no viveiro da empresa florestal sob estudo.

Verificou-se entre os trabalhadores entrevistados que 54,17% são do sexo feminino, enquanto que os homens representam 45,83%. Por outro lado, a mão-de-obra masculina é mais utilizada em serviços como descarregar o substrato dos caminhões e transportá-los aos locais determinado, carregar os caminhões com as mudas, entre outros.

A idade média entre os trabalhadores entrevistados é de 32,28 anos. A média feminina é de 31,27 anos e a masculina é de 33,30 anos. As médias encontradas divergem do observado por Alves (2001) para o mesmo tipo de atividade, uma vez que este autor encontrou 27,38 anos como idade média para mulheres e 35,79 para homens.

A maioria dos trabalhadores possui o ensino fundamental incompleto (45,83%), indicando que a maior parte destes deixou de freqüentar regularmente uma instituição de ensino ainda em idade escolar. O grau de escolaridade dos trabalhadores entrevistados está apresentado na Tabela 3. Ferreira (2006) identificou dentre os trabalhadores florestais que a média de escolaridade é até a 5ª série (42,6%).

Notou-se dentre os entrevistados que 100% dos mesmos têm como origem a zona rural. Também observou que, quanto ao estado civil, a maior

parte dos trabalhadores presentes na amostra, é casada (38,88% - TABELA 3). O resultado para estado civil é semelhante com o observado por Silveira (2006) que identificou em seu estudo com trabalhadores que executavam atividades relacionadas a diferentes modalidades de plantio florestal de *Eucalyptus* que 52% dos investigados eram casados.

Tabela 3 - Características do perfil dos trabalhadores de propagação de plantas da empresa estudada.

| Parâmetros avaliados | Valor (%) |
|-------------------------------------|------------------|
| 1 – Idade (anos) | |
| Média geral dos trabalhadores | 32,28 |
| Média masculina | 33,30 |
| Média feminina | 31,27 |
| 2 – Escolaridade | |
| Ensino fundamental incompleto | 45,83 |
| Ensino fundamental completo | 16,67 |
| Ensino médio incompleto | 8,33 |
| Ensino médio completo | 29,17 |
| 3 - Estado civil | |
| Casado | 38,88 |
| União estável | 22,22 |
| Divorciado | 16,68 |
| Solteiro | 22,22 |
| 4 – Filhos | |
| Sim | 72,73% |
| 5 - Número de filhos | |
| 1 | 31,25 |
| 2 | 18,75 |
| 3 | 25,00 |
| 4 | 25,00 |
| 6 – Refeição | |
| Café da manhã | 83,33 |
| Lanche da manhã | 66,67 |
| Almoço | 100,00 |
| Lanche da tarde | 75,00 |
| Jantar | 100,00 |
| Lanche da noite | 0,00 |
| 7 - Tempo de serviço (meses) | |
| 1 | 16,67 |
| 5 | 4,17 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| 6 | 8,33 |
| 7 | 4,17 |
| 8 | 12,50 |
| 9 | 4,17 |
| 12 | 8,33 |
| 17 | 4,17 |
| 24 | 4,17 |
| 38 | 4,17 |
| 48 | 16,67 |
| 50 | 4,17 |
| 60 | 8,33 |
| 8 – Destreza | |
| Direito | 94,12 |
| Canhoto | 5,88 |
| 9 - Hábitos e vícios | |
| Tabagismo | 9,36 |
| Consumo de bebidas alcoólicas | 59,36 |
| Prática de esportes | 31,28 |

A maioria dos entrevistados possuem filhos (72,73%) sendo 1 (um) o número médio de filhos entre os trabalhadores que são pais.

Observou-se entre os trabalhadores entrevistados que o almoço e o jantar são as refeições diárias praticadas por todos (100%), sendo as demais refeições variáveis, conforme se observa na tabela 7. Os resultados obtidos são similares para os observados por Silveira (2006) que também encontrou valores superiores para a refeição almoço (97,1%) e jantar (98,6%) quando relacionados aos outros tipos de refeição.

Notou-se, que a maioria executam as atividades diárias relacionadas à atividade de produção de mudas a 1 mês e a 48 meses, ambos com 16,67%, indicando assim, uma alternância de experiência laboral.

Dentre os trabalhadores entrevistados, 94,12% são destros. Este valor é próximo ao observado por Voniasck (2009) que encontrou 92% de indivíduos destros entre aqueles que atuam na etapa do plantio florestal.

O tabagismo está pouco presente entre os trabalhadores, correspondendo a 4,17% dos entrevistados. Quanto ao consumo de bebidas

alcoólicas, 54,17% afirmaram que fazem uso. A maior parte dos trabalhadores não pratica esportes (73,91%), no entanto, daqueles que praticam (26,09%) todos tem o futebol como esporte (TABELA 6). Por sua vez, Ferreira (2006) estudando os hábitos dos os trabalhadores envolvidos em atividades florestais no município de Santa Bárbara, Minas Gerais, constatou que 50% destes eram fumantes e que 66% consumiam bebidas alcoólicas.

5.1.2 Condições de trabalho

De acordo com os entrevistados, 76% destes não recebem nenhum incentivo extra para o aumento da produtividade. Para um ganho extra, 80% dos funcionários fazem hora extra.

A maior parte dos trabalhadores reside numa distância equivalente a 1 km do viveiro. Para se locomover a esta distância, a maior parte (90%) utiliza a bicicleta como meio de transporte.

A falta de oportunidades e a gostar do trabalho são os motivos pelos quais as pessoas que trabalham no viveiro escolherem executar as atividades viveiristas.

Dentre os entrevistados 69,56% executam atividades diferentes daquelas para a quais foram treinadas. No entanto, 100% dos entrevistados sentem-se felizes com as atividades que realizam.

Para 52% dos indivíduos entrevistados, os trabalhos que executam não são considerados muito repetitivos e também podem ser considerados leves.

Entre todos os trabalhadores que responderam a pesquisa, 42,85% utilizam a tesoura de poda como a principal ferramenta durante as atividades laborais.

A maior parte dos trabalhadores da empresa não sente cansaço físico depois da jornada de trabalho (52%). Para 44% das pessoas pesquisadas a pressão para atingir a meta de produção é o principal motivo que contribui para o baixo desempenho no trabalho.

A porcentagem de trabalhadores satisfeitos com as atividades que executam e com a empresa é de 92%.

Quando questionados sobre doenças, de acordo com os trabalhadores 92% não apresentaram problemas de saúde. Porém, 60% dos entrevistados já tiveram que se ausentar da atividade laboral por motivo de doença, embora 90% não consideram que a doença esteja associada às atividades que executam no trabalho. Quando questionados, 84% dos trabalhadores afirmaram que os olhos não se irritam facilmente, bem como 80% não apresentam problemas respiratórios decorrentes das atividades.

Em relação a acidentes de trabalho, de acordo com 96% dos entrevistados, estes nunca sofreram acidentes durante o trabalho de produção de mudas, sendo que, este valor também representa a porcentagem de indivíduos que não apresentem problemas de saúde decorrentes das atividades laborais.

Quanto à exigência de uso de EPI's pela empresa, 92% declararam que a empresa determina seu uso e 84% consideram o seu uso necessário. Para 76% a reposição destes equipamentos é feito de forma adequada.

Quanto a aperfeiçoamentos das atividades, do total de trabalhadores entrevistados, 84% disseram que já receberam algum treinamento para executarem as suas funções, 70% não o consideram periódico. 82,35% consideraram o tempo de duração como adequado, 88% se tornaram aptos a executar as atividades treinadas e 76% não sentiram dificuldades em durante o treinamento e este mesmo valor (76%) gostaria de receber mais cursos de aperfeiçoamentos. No entanto, 90,9% dos trabalhadores pesquisados afirmaram que seus supervisores estão sempre orientando sobre a melhor forma de executarem suas atividades.

Quanto a outros treinamentos como lidar com a higiene, primeiros socorros entre outros, 88% das pessoas que trabalham no viveiro não receberam nenhum tipo de orientação.

Quanto ao uso de máquinas e equipamentos, 100% dos entrevistados as consideram seguras e que as mesmas estão em ótimas condições de uso e, além disto, este mesmo valor não considera a vibração excessiva. No entanto, 90,9% dos trabalhadores consideram que não há, na estrutura física das máquinas, algum dispositivo de proteção. A distância de trabalho entre as

máquinas e equipamentos não atrapalham o desempenho das atividades para 90,9% dos entrevistados.

5.2 ANÁLISE DAS POSTURAS DAS OPERAÇÕES

Os resultados obtidos para a análise de posturas são apresentados na Tabela 4. O resultado obtido pelo software OWAS classificou a atividade embandejamento como categoria 2, indicando a necessidade de correções num futuro próximo. A postura das costas inclinada foi a que se mostrou mais crítica nesta atividade, uma vez que compreende 62% do período de realização deste trabalho.

Tabela 4 – Análise das atividades embandejamento de tubetes e preparo de substrato - Sistema OWAS

| Atividade | Embandejamento de tubetes | | | Preparo de substrato | | |
|---|---------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| COSTAS | | | | | | |
| 1 - Ereta | 19,2% | 46 | 1 | 62,0% | 149 | 1 |
| 2 - Inclinada | 62,0% | 149 | 2 | 19,2% | 46 | 2 |
| 3 - Ereta e inclinada | 18,8% | 45 | 1 | 18,8% | 45 | 1 |
| 4 - Inclinada e torcida | 0,0% | | | 0,0% | | |
| BRAÇOS | | | | | | |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100% | 240 | 1 | 100% | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 72,3% | 173 | | 72,3% | 173 | |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | 0,0% | | 1 | 0,0% | | 1 |
| 7 – Andando ou se movendo | 28,7% | 67 | 1 | 28,7% | 67 | 1 |
| ESFORÇO | | | | | | |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100% | 240 | 1 | 100% | 240 | 1 |

1 – não são necessárias medidas corretivas

2 - são necessárias medidas corretivas quando possíveis

3 - são necessárias correções tão logo possíveis

4 - São necessárias correções imediatas

A postura adotada pelos trabalhadores durante o preparo do substrato não oferece riscos a saúde do trabalhador, sendo classificada como categoria 1. A principal contribuição para não ser necessário o uso de medidas corretivas é o fato de que durante 62% do tempo de execução da atividade laboral, o indivíduo está com as costas eretas (Tabela 4), com os braços abaixo dos ombros (100%), ambas as pernas esticadas (72,3%) e peso com carga inferior a 10Kg (100%) .

Pode-se verificar que a atividade embandejamento de tubetes foi classificada como categoria 2, indicando a necessidade de correções num futuro próximo. A postura inclinada das costas durante 76,48% do período de trabalho é o principal motivo que leva esta atividade a requerer mudanças em sua realização (Tabela 5).

A atividade corte de microestaca exige que, na maioria do tempo em que executa as operações, o trabalhador atue com as costas na posição inclinada (50,02%), fato este que a classifica como categoria 2 (Tabela 6).

Tabela 5 – Análise das atividades enchimento de tubetes e cortes de microestacas - Sistema OWAS

| Atividade | Enchimento de tubetes | | | Corte de microestacas | | |
|---|-----------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| COSTAS | | | | | | |
| 1 – Ereta | 5,88 | 14 | 1 | 32,32 | 77 | 1 |
| 2 - Inclinada | 76,48 | 184 | 2 | 50,02 | 120 | 2 |
| 3 - Ereta e inclinada | 5,88 | 14 | 1 | 16,66 | 43 | 1 |
| 4 - Inclinada e torcida | 11,76 | 42 | | | | |
| BRAÇOS | | | | | | 1 |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 76,48 | 184 | 1 | 67,68 | 162 | 1 |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | 11,76 | 42 | 1 | 32,32 | 78 | 1 |
| 7 – Andando ou se movendo | 11,76 | 42 | 1 | | | |
| ESFORÇO | | | | | | 1 |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |

Legenda:

- 1 – não são necessárias medidas corretivas
- 2 - são necessárias medidas corretivas quando possível
- 3 - são necessárias correções tão logo possíveis
- 4 - São necessárias correções imediatas

A atividade estaqueamento foi classificada como categoria 1, relevando que o trabalhador a postura adotada durante o trabalho não é passível de correção. Isto pode ter ocorrido pelo fato de que em 66,67% do período de execução da atividade, o indivíduo se porta com as costas eretas e inclinadas. Além disto, a posição dos braços, pernas e o esforço aplicado no decorrer da atividade não oferecem riscos a saúde física do trabalhador (Tabela 6).

As atividades transporte da casa de estacas para a casa de vegetação e transporte da casa de vegetação para casa de sombra foram identificadas como categoria 1 pelo OWAS, diferindo apenas na postura das costas, sendo a posição ereta e inclinada (52,59%) ereta (53,86%) respectivamente, indicando não ser necessário adotar nenhuma medida corretiva em relação ao modo de trabalhar (Tabela 7).

Tabela 6 – Análise das atividades estaqueamento, transporte da casa de estacas para a casa de vegetação e transporte da casa de vegetação para casa de sombra

| Atividade | Estaqueamento | | | Transporte da casa de estacas para a casa de vegetação | | | Transporte da casa de vegetação para casa de sombra | | |
|---|---------------|------------------------|--------------------|--|------------------------|--------------------|---|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| Posição dos membros | | | | | | | | | |
| COSTAS | | | | | | | | | |
| 1 - Ereta | 22,22 | 52 | 1 | 33,33 | 79 | 1 | 53,86 | 127 | 1 |
| 2 - Inclínada | 11,11 | 30 | 2 | 14,28 | 37 | 2 | 30,76 | 73 | 2 |
| 3 - Ereta e inclinada | 66,67 | 158 | 1 | 52,49 | 124 | 1 | 15,38 | 40 | |
| BRAÇOS | | | | | | | | | |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 83,35 | 200 | 1 | 17,62 | 40 | 1 | 15,38 | 36 | 1 |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | 12,17 | 29 | 2 | 4,76 | 14 | 2 | 7,69 | 22 | 2 |
| 7 – Andando ou se movendo | 4,48 | 11 | 1 | 77,62 | 186 | 1 | 76,93 | 182 | 1 |
| ESFORÇO | | | | | | | | | |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100 | 240 | 1 | 76,20 | 182 | 1 | 69,24 | 165 | 1 |
| Carga igual ou maior que 20 Kg | | | | 23,80 | 58 | 3 | 30,76 | 75 | 3 |

Legenda:

- 1 – não são necessárias medidas corretivas
- 2 - são necessárias medidas corretivas quando possível
- 3 - são necessárias correções tão logo possível
- 4 - São necessárias correções imediatas

A atividade seleção e transporte da casa de sombra para a praça de rustificação foram classificadas como Categoria 1, indicando, pelo método OWAS, que as posturas adotadas pelos trabalhadores nesta etapa da produção de mudas não é lesiva, devendo-se, destacadamente pela posição das costas, que foram ereta e inclinada (45,30%) e ereta (53,75%) para as atividades seleção e transporte da casa de sombra para a praça de rustificação respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7 – Análise das atividades seleção e transporte da casa de sombra para praça de rustificação

| Atividade | Seleção de mudas | | | Transporte da casa de sombra para praça de rustificação | | |
|---|------------------|------------------------|--------------------|---|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| COSTAS | | | | | | |
| 1 - Ereta | 9,92 | 27 | 1 | 53,75 | 127 | 2 |
| 2 - Inclinada | 44,78 | 105 | 2 | 12,50 | 28 | 1 |
| 3 - Ereta e inclinada | 45,30 | 108 | 1 | 33,75 | 85 | 1 |
| BRAÇOS | | | | | | |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100% | 240 | 1 | 100% | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 83,84% | 199 | 1 | 17,64 | 46 | 2 |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | | | 1 | 5,88 | 12 | 1 |
| 7 – Andando ou se movendo | 16,66% | 41 | 1 | 76,48 | 182 | 1 |
| ESFORÇO | | | | | | |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100% | 240 | 1 | 78,3 | 180 | 1 |
| Carga igual ou maior que 20 Kg | | | | 21,7 | 60 | 1 |

Classificado como categoria 2 pelo método OWAS, a atividade de raleio de mudas apresenta a postura das costas como inclinada em 45,30% do tempo, tornando necessário, para esta atividade, o uso de medidas corretivas para evitar alguma anormalidade. A posição dos braços, pernas e carga dispensam cuidados (Tabela 8).

O estudo da atividade expedição de mudas indicou que esta etapa da produção do viveiro florestal pertence a categoria 1, ou seja, não são necessárias medidas corretivas visando modificar a postura das costas, braços e pernas, além do esforço ao qual cada trabalhador está submetido (Tabela 8).

Tabela 8 – Análise das atividades raleio e expedição de mudas - Sistema OWAS

| Atividade | Raleio de mudas | | | Expedição de mudas | | |
|---|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| COSTAS | | | | | | |
| 1 - Ereta | 44,78 | 105 | 1 | 12,50 | 28 | 1 |
| 2 - Inclinada | 45,30 | 108 | 2 | 53,75 | 127 | 2 |
| 3 - Ereta e inclinada | 9,92 | 27 | 1 | 33,75 | 85 | 1 |
| BRAÇOS | | | | | | |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100% | 240 | 1 | 100% | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 83,84% | 199 | 1 | 76,48 | 182 | 1 |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | | | 1 | 5,88 | 12 | 1 |
| 7 – Andando ou se movendo | 16,66% | 41 | 1 | 17,64 | 46 | 2 |
| ESFORÇO | | | | | | |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100% | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |

Legenda:

- 1 – não são necessárias medidas corretivas
- 2 - são necessárias medidas corretivas quando possível
- 3 - são necessárias correções tão logo possível
- 4 - São necessárias correções imediatas

As atividades Pós-expedição e adubação de mudas foram classificadas como categoria 1 pelo método OWAS, indicando não ser preciso o uso de medidas corretivas visando a mudança da postura das costas, dos ombros, pernas e esforço (Tabela 9).

Tabela 9 – Análise das atividades pós-expedição e adubação de mudas - Sistema OWAS

| Atividade | Pós-expedição | | | Adubação de mudas | | |
|---|---------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação | Tempo (%) | Nº total de Repetições | Categorias de ação |
| COSTAS | | | | | | |
| 1 - Ereta | 35,01 | 84 | 1 | 63,64 | 152 | 1 |
| 2 - Inclínada | 43,34 | 103 | 2 | 18,18 | 44 | 1 |
| 3 - Ereta e inclinada | 21,65 | 50 | 1 | 18,18 | 44 | 3 |
| BRAÇOS | | | | | | |
| 1 – ambos os braços abaixo dos ombros | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |
| PERNAS | | | | | | |
| 2 - de pé com ambas as pernas esticadas | 86,67 | 208 | 1 | 24,99 | 60 | |
| 3 - de pé com uma das pernas esticada | | | | 8,33 | 20 | 1 |
| 7 – Andando ou se movendo | 13,33 | 32 | 2 | 66,68 | 160 | 1 |
| ESFORÇO | | | | | | |
| Carga menor ou igual a 10Kg | 100 | 240 | 1 | 100 | 240 | 1 |
| Carga igual ou maior que 20 Kg | | | | | | |

Legenda:

- 1 – não são necessárias medidas corretivas
- 2 - são necessárias medidas corretivas quando possível
- 3 - são necessárias correções tão logo possível
- 4 - São necessárias correções imediatas

5.3 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO FÍSICO

Com base nos dados apresentados na Tabela 10 foi determinada a carga de trabalho físico imposta por cada atividade e se estabeleceu os limites aceitáveis para um desempenho adequado das atribuições laborais, bem como permitiu a adequação dos trabalhadores à exigência física destinada a carga de trabalho. De acordo com Alves (2001) a adequação da capacidade física dos trabalhadores as atividades que os mesmos desempenham permite o ganho em melhoria dos níveis de saúde, bem estar e satisfação.

Tabela 10 – Classificação do trabalho de acordo com o esforço físico demandado nas atividades em viveiro florestal de produção de mudas de *Eucalyptus* SP

| Atividade | Fase do ciclo | Idade | FCR | FCT | FCMX | CCV (%) | FCL | Pico (bpm) | Classificação do trabalho |
|---|------------------------------|--------------|------------|------------|-------------|----------------|------------|-------------------|----------------------------------|
| Confeção de tubetes | Preparação de substrato | 24 | 67,00 | 97,00 | 196,00 | 23,00 | 119,00 | 105,00 | Leve |
| | Recolher substrato pronto | 24 | 67,00 | 93,00 | 196,00 | 20,00 | 119,00 | 98,00 | Leve |
| | Encher tubetes | 24 | 67,00 | 88,00 | 196,00 | 16,00 | 119,00 | 94,00 | Leve |
| Corte de microestacas e estaqueamento | Corte | 19 | 64,00 | 110,00 | 201,00 | 34,00 | 119,00 | 115,00 | Moderadamente pesada |
| | Transporte ao galpão | 19 | 64,00 | 107,00 | 201,00 | 31,00 | 119,00 | 116,00 | Moderadamente pesada |
| | Estaqueamento | 19 | 64,00 | 110,00 | 201,00 | 34,00 | 119,00 | 114,00 | Moderadamente pesada |
| Transporte da casa de estacas para casa de vegetação | Acondicionamento no carrinho | 24 | 59,00 | 86,00 | 196,00 | 20,00 | 114,00 | 92,00 | Leve |
| | Deslocar carrinho cheio | 24 | 59,00 | 105,00 | 196,00 | 34,00 | 114,00 | 116,00 | Moderadamente pesada |
| | Retirar bandejas | 24 | 59,00 | 91,00 | 196,00 | 23,00 | 114,00 | 104,00 | Leve |
| | Deslocar carrinho vazio | 24 | 59,00 | 100,00 | 196,00 | 30,00 | 114,00 | 113,00 | Leve |
| Transporte da casa de vegetação para casa de sombra | Acondicionamento no carrinho | 45 | 73,00 | 110,00 | 175,00 | 36,00 | 114,00 | 118,00 | Moderadamente pesada |
| | Deslocamento | 45 | 73,00 | 116,00 | 175,00 | 42,00 | 114,00 | 125,00 | Moderadamente pesada |
| | Retirada das bandejas | 45 | 73,00 | 103,00 | 175,00 | 29,00 | 114,00 | 120,00 | Moderadamente pesada |
| | Deslocar carrinho vazio | 45 | 73,00 | 109,00 | 175,00 | 35,00 | 114,00 | 119,00 | Moderadamente pesada |

| | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------|
| Raleio | Seleção de mudas | 37 | 70,00 | 89,00 | 183,00 | 17,00 | 115,00 | 100,00 | leve |
| | Formação de novas bandejas | 37 | 70,00 | 106,00 | 183,00 | 32,00 | 115,00 | 112,00 | Moderadamente pesada |
| | Separação de bandejas | 37 | 70,00 | 89,00 | 183,00 | 17,00 | 115,00 | 100,00 | Leve |
| Transporte da casa de sombra para praça de rustificação | Acondicionamento no carrinho | 45 | 63,00 | 84,00 | 175,00 | 32,00 | 108,00 | 96,00 | Leve |
| | Deslocamento | 45 | 63,00 | 109,00 | 175,00 | 41,00 | 108,00 | 122,00 | Moderadamente pesada |
| | Retirada das bandejas | 45 | 63,00 | 84,00 | 175,00 | 18,75 | 108,00 | 96,00 | Leve |
| | Deslocar carrinho vazio | 45 | 63,00 | 98,00 | 175,00 | 31,250 | 108,00 | 108,00 | Moderadamente pesada |
| Pós-Expedição | Seleção | 39 | 64,00 | 78,00 | 181,00 | 12,00 | 111,00 | 87,00 | Leve |
| | Separação de bandejas | 53 | 64,00 | 89,00 | 167,00 | 24,00 | 105,00 | 96,00 | Leve |
| Expedição | Formação de rocambole | 38 | 68,00 | 80,00 | 182,00 | 11,00 | 114,00 | 95,00 | Leve |
| Adubação | Adubação | 24 | 67,00 | 97,00 | 196,00 | 23,00 | 119,00 | 105,00 | Leve |

Legenda:

FCR – Frequência cardíaca de Repouso (bpm)

FCT – Frequência Cardíaca de Trabalho (bpm)

FCTM – Frequência Cardíaca Máxima de Trabalho (bpm)

CCV – Carga Cardiovascular (%)

FCL – Frequência Cardíaca Limite (bpm)

As atividades, e toda as suas subatividades analisadas, na produção de mudas de *Eucalyptus sp* (embandejamento, preparo de substrato, enchimento de tubetes, confecção das estacas, estaqueamento, transporte da casa de estacas para casa de vegetação, seleção, raleio, expedição, pós-expedição e adubação) obtiveram valores de carga cardiovascular inferior ao indicado por Apud (1989) para atividades florestais, que é de 40%, conforme indicado na Tabela 4, indicando a ausência de necessidade de tempo de repouso. No entanto, o mesmo não foi observado para as atividades transporte da casa de vegetação para casa de sombra e transporte da casa de sombra para praça de rustificação.

O trabalhador que executa a atividade transporte de mudas da casa de vegetação para a casa de sombra apresentou carga cardiovascular de 42% durante a etapa referente a locomoção propriamente dita, por ser a que emprega maior esforço físico. De acordo com o preconizado por Apud (1989) considerando a duração da etapa de trabalho (24 minutos diários), a FCT (116,00), a FCL (114,00) e a FCR (73,00) o tempo de repouso necessário para a atividade deste trabalhador é de 1 minuto e 10 segundos.

A carga cardiovascular apresentada pelo trabalhador que executa a atividade transporte da casa de sombra para praça de rustificação foi de 41% durante a etapa de deslocamento e, conforme Apud (1989) o tempo de repouso necessário, em função da duração da etapa de trabalho (22,4 minutos diários) a FCT (109,00), a FCL (116,00) e FCR (63,00) é de 3 minutos e 34 segundos.

A maior exigência cardiovascular ao qual o trabalhador é submetido durante os deslocamentos da casa de vegetação para a casa de sombra e da casa de sombra para praça de rustificação pode estar associada ao piso, uma vez que há brita sobre o solo durante considerável parte do trajeto, o que dificulta a rodagem dos pneus. Este fato pode ser o que fez diferir o transporte da casa de estacas para casa de vegetação dos outros tipos de transportes de muda, uma vez que a casa de estacas possui piso de alvenaria e o trajeto até a casa de vegetação é de terra batida.

Os resultados obtidos com a medição da frequência cardíaca dos trabalhadores durante as subatividades encher tubetes (confecção de tubetes), transporte ao galpão e estaqueamento (corte de microestacas e estaqueamento),

deslocar carrinho cheio (transporte da casa de estacas para casa de vegetação), formação de novas bandejas (raleio), o deslocamento do carrinho cheio e vazio (transporte da casa de sombra para praça de rustificação) e a atividade Transporte da casa de vegetação para casa de sombra foram classificadas como moderadamente pesadas por situarem entre 100 a 125 bpm.

De acordo com o Ministério da Saúde (2001) as atividades laborais que envolvem a propagação de plantas requerem diferentes níveis de cargas, e mesmo atividades mais leves podem envolver processos onde a carga de trabalho físico está acima do limite. Katch e Mclard (1996) destacam que durante a execução de atividades que requerem grandes esforços cardiovasculares, o fluxo sanguíneo que vai para o cérebro pode ser reduzido, a ponto de ocorrer tonteira e vertigem.

5.4 LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS - LER

A tabela 11 dispõe sobre as atividades desenvolvidas no viveiro florestal com o risco de ocorrer lesões por esforços repetitivos. Para cada atividade foi descrito as fases do ciclo de trabalho, a intensidade do esforço, a duração do esforço percentual do ciclo, a frequência, a postura da mão e do punho, o ritmo de trabalho, a duração da jornada de trabalho e o risco de lesões.

Os resultados descritos indicaram que as atividades de corte de microestacas e seleção apresentaram-se como de alto risco para o trabalhador em função de sua alta frequência, uma vez que repetição dos movimentos, da posição das mãos e da postura dos punhos durante a execução dos movimentos típicos em função dos desvios nítidos apresentados. O resultado encontrado para corte de microestacas é concordante com o obtido por Alves (2001) em análise ergonômica das atividades de propagação vegetativa de *Eucalyptus* spp. em viveiros. As atividades embandejamento e seleção, devido a frequência e o ritmo em que ocorrem podem apresentar algum risco ao trabalhador.

Tabela 11 – Descrição dos riscos de lesões por esforços repetitivos nas atividades em viveiro florestal de produção de mudas de *Eucalyptus* sp.

| Atividades | Etapas | Intensidade do esforço | Duração do esforço percentual do ciclo (%) | Frequência (esforço/minuto) | Postura da mão e do punho | Ritmo de trabalho | Duração da jornada (horas) | Fatores multiplicados | Risco |
|--|----------------------------|------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|
| Corte de microestacas e estaqueamento | Seleção da microestaca | Leve 1 | 10 a 29% | 15 a 19 | Razoável 1,5 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x2x1,5x1x1,5 | Seguro |
| | Corte de microestaca | Leve 1 | 50 a 79% | 15 a 19 | Razoável 1,5 | Razoável 1 | 4 a 8 | 3x2x1,5x1x1x1 | Alto risco |
| | Acondicionamento | Leve 1 | 10 a 29% | 15 a 19 | Muito boa 1,0 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x2x1x1x1,5 | Seguro |
| Confecção de tubetes | Preparação de substrato | Leve 1 | 10 a 29% | 9 a 14 | Muito boa 1,0 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x1,5x1x1x0,5 | Seguro |
| | Recolher substrato pronto | Leve 1 | 10 a 29% | 9 a 14 | Muito boa 1,0 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x1,5x0,5x1x0,5 | Seguro |
| | Embandejamento | Leve 1 | 30 a 49% | 20 ou mais | Razoável 1,5 | Razoável 1 | 2 a 4 | 1x1,5x3x1,5x1x0,75 | Algum risco |
| | Encher tubetes | Leve 1 | 10 a 29% | 20 ou mais | Razoável 1,5 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x3x1,5x1x0,5 | Seguro |
| Raleio | Seleção de mudas | Leve 1 | 30 a 49% | 20 ou mais | Boa 1,0 | Razoável 1 | 2 a 4 | 1x1,5x3x1x1x0,75 | Incerto |
| | Formação de novas bandejas | Leve 1 | 30 a 49% | 20 ou mais | Boa 1,0 | Razoável 1 | 2 a 4 | 1x1,5x3x1x1x0,75 | Incerto |
| | Separação de bandejas | Leve 1 | Menor que 10% | 4 a 8 | Muito boa 1,0 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x0,5x1x0m5x1x0,5 | Seguro |
| Expedição | Formação de rocambole | Leve 1 | Maior que 80% | menor que 4 | Boa 1,0 | Razoável 1 | 4 a 8 | 1x3x0,5x1x1x1 | Seguro |
| Pós-expedição | Seleção | Leve 1 | Maior ou igual a 80% | 20 ou mais | Razoável 1,5 | Razoável 1 | 4 a 8 | 1x3x3x1,5x1x1 | Alto risco |
| | Separação de bandejas | Leve 1 | 10 a 29% | Menor que 4 | Boa 1,0 | Razoável 1 | 1 a 2 | 1x1x0,5x1x1x05 | Seguro |

6 CONCLUSÃO

O perfil encontrado dos trabalhadores pesquisados na empresa estudada revelou que os mesmos possuem baixa escolaridade, são origem rural, casados, não fumantes, que consomem bebidas alcoólicas, fazem as refeições principais diariamente (almoço e jantar), possuem pelo menos um filho e são destros. Quanto às condições de trabalho, os entrevistados não consideram as atividades repetitivas, não apresentaram problemas de saúde e quando estes surgiram, não havia relação com a produção de mudas. Os trabalhadores receberam treinamento adequado.

As atividades embandejamento, preparo de substrato, enchimento de tubetes, confecção das estacas, estaqueamento, transporte da casa de estacas para casa de vegetação seleção, raleio, expedição, pós-expedição e adubação apresentaram carga cardiovascular inferior a 40%.

Para as atividades transporte da casa de vegetação para casa de sombra e transporte da casa de sombra para praça de rustificação, superiores a 40% foi identificado a necessidade de estabelecer o tempo de repouso durante o período de trabalho.

Na avaliação da análise das posturas das operações foi verificado que as atividades estudadas foram classificadas como de baixo risco de lesão, exceto para as atividades embandejamento de tubetes, corte de microestacas e raleio classificadas como necessárias medidas corretivas quando possível.

A avaliação do risco de Lesão por Esforços Repetitivos verificou que as atividades de corte de microestacas e de seleção (pós-expedição), como de alto risco para o trabalhador.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, J.U. **Análise ergonômica das atividades de propagação vegetativa de *Eucalyptus spp.* em viveiros.** 2001. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ALVES, José Urbano; SOUZA, Amaury Paulo de; MINETTE, Luciano José, GOMES, José Mauro, SILVA, Kátia Regina; MARÇAL, Marcio Alves; SILVA, Emília Pio da. Avaliação biomecânica de atividades de produção de mudas de *eucalyptus ssp.* **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.331-335, 2006.

APUD, E. **Guide-lines on ergonomics study in forestry.** Genebra: ILO, 1989. P.241

BENITO, J. COUTINHO, C. R. **Normas Regulamentadoras Comentadas.** 2º ed. ver.ampl. e atual, Rio de janeiro 2000, p. 561.

BRASIL. 2000. **Protocolo de investigação, diagnóstico, tratamento e prevenção de Lesão por Esforço Repetitivo: distúrbios osteomusculares relacionados ao Trabalho.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde. 11p.

CONAW, P. L. **Estatística.** São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 264 p.

DEFANI, Junior Clacindo. **Avaliação do perfil antropométrico e análise dinamométrica dos trabalhadores da agroindústria do setor de frigoríficos e abatedouros: o caso da Perdigão – Carambeí.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Ponta Grossa, 2007.

FERNANDES, F. J. **A prática da avaliação física, testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica** 2º ed. Revista e atualizada. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

FERNANDES, Rita de Cássia Pereira. **Distúrbios Músculo-esqueléticos e Trabalho Industrial**. Salvador-BA. Tese de Doutorado – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 2004

FERREIRA, Patrícia Coelho. **Avaliação ergonômica de algumas operações florestais no município de Santa Bárbara-MG**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade). Caratinga, 2006.

FIEDLER, N. C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operações de colheita florestal no norte do estado da Bahia**. 1998. 103 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

FIEDLER, N.C. **Avaliação ergonômica de máquinas utilizadas na colheita de madeira**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 126 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa 1995.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GONTIJO, A. M. E.; DIAS, M.R. **Guia ergonômico para projeto do trabalho nas indústrias Gessy Lever**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.128p. (Programa de pós graduação em Engenharia de Produção, Ergonomia).

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 1990. 465 p.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA E EXTENSÃO RURAL. **Plano de Desenvolvimento Florestal do Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES, 2010. Disponível em: < <http://www.incaper.es.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1997.

MARTINS, R.C.C.; JACINTO, J. M.M.; MARTINS, I. S.; **Viveiros florestais**. Brasília: Universidade Federal de Brasília, 1998.

MICHAELIS – **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Versão 1.0. DTS Software**, 1998.

MINETTE, L. J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. 1996. 221f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.

MOORE, J. S.; GARG, A. The strain index: a proposed method to analyse jobs for risk of distal upper extremity cumulative disorders. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v.1, n.56, p. 443-458, 1995.

MOURA, Vicente Pongitory Gifoni; GUIMARÃES, Daniel Pereira. Produção de mudas de Eucalyptus para o estabelecimento de plantios florestais. **Comunicado Técnico**. Brasília, 2003.

NORTON, K. OLDS, T. **Antropométrica**. Editora Artmed, 1º edição, 2005.

PINHEIRO, Paulo Roberto Loureiro; MARZIALE, Maria Helena Marziale. **A culpa é sempre da cadeira mas nem sempre é a vilã**. Revista CIPA. Novo Hamburgo, ed. 247, p. 106-109, ano XXI, junho.2000.

SANTOS, Carlos Maurício Duque dos. **Móveis ergonômicos**. Revista proteção. São Paulo: MPF Publicações. ed. 93, ano XII, p. 62-65. set.1999.

SANTOS, Carlos Maurício Duque dos. **Móveis ergonômicos**. Revista proteção. São Paulo: MPF Publicações. ed. 93, ano XII, p. 62-65. set.1999.

SATO, Leonardo Costenaro; REGANIM, Rogério Luiz Parra. **Estudo de casos de DORT em trabalhadores de uma empresa produtora de travesseiros no Estado de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2004.

SILVEIRA, F.S.A. **Avaliação ergonômica da atividades de coveamento manual, coveamento semimecanizado, plantio manual e aplicação de corretivo no solo na implantação florestal de eucalipto**. 2006. 85p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade) – Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, 2006.

VIEIRA, Alfredo Jorge; **Diagnósticos dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho**. Rio de Janeiro: Teoria & Prática Editora, 2000.

VILLA VERDE, R.; CRUZ, R. M. **Avaliação da frequência cardíaca como indicador biológico na prevenção dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.** Revista Brasileira Medicina do Trabalho, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 11-21, 2004.

VOSNIAK, Janaine; LOPES, Eduardo da Silva; FIEDLER, Nilton Cesar, ALVES, Rafael Tonetto; VENÂNCIO, Diego Luiz. Carga de trabalho físico e postura na atividade de coveamento semi-mecanizado em plantios florestais. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 589-598, dez. 2010.