

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE
UNICENTRO - PR**

**ANÁLISE DE VARIÁVEIS ERGONÔMICAS
EM OPERAÇÕES DE
IMPLANTAÇÃO FLORESTAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JANAINE VOSNIAK

**IRATI - PR
2009**

JANAINE VOSNIAK

**ANÁLISE DE VARIÁVEIS ERGONÔMICAS EM OPERAÇÕES
DE IMPLANTAÇÃO FLORESTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração em Manejo Sustentável de Recursos Florestais, para a obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais.

Prof. Dr. Eduardo da Silva Lopes (UNICENTRO)
Orientador

Prof. Dr. Mario Takao Inoue (UNICENTRO)
Co-orientador

Prof. Dr. Nilton César Fiedler (UFES)
Co-orientador

**IRATI - PR
2009**

Catálogo na Fonte
Biblioteca da UNICENTRO - *Campus* de Irati

- V955a Vosniak, Janaine.
Análise de variáveis ergonômicas em operações de
implantação florestal / Janaine Vosniak. – Irati, PR :
UNICENTRO, 2009.
- 102p.
ISBN
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do
Centro- Oeste, PR
Orientador : Professor Dr. Eduardo da Silva Lopes
1. Engenharia Florestal – dissertação. 2. Ergonomia.
3. Silvicultura. 4. Trabalho – saúde. I. Lopes, Eduardo da Silva.
II. Título.
- CDD 20^a ed. 620.82



Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

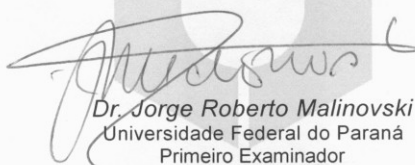
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

PARECER

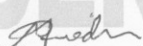
Defesa Nº 05

A Banca Examinadora instituída pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Florestais, do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, *Campus* de Irati, após arguir a mestranda **Janaine Vosniak** em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "ANÁLISE DE VARIÁVEIS ERGONÔMICAS EM OPERAÇÕES DE IMPLANTAÇÃO FLORESTAL", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da estudante, habilitando-a ao título de **MESTRE** em Ciências Florestais, Área de Concentração em Manejo Sustentável de Recursos Florestais.


Irati-PR, 10 de setembro de 2009.



Dr. Jorge Roberto Malinovski
Universidade Federal do Paraná
Primeiro Examinador



Dr. Nilton Cesar Fiedler
Universidade Federal do Espírito Santo
Segundo Examinador



Dr. Eduardo da Silva Lopes
Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Home Page: <http://www.unicentro.br>

Campus Santa Cruz: Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR
Campus CEDETEG: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR
Campus de Irati: PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

Feliz o homem que se compraz no serviço do Senhor

e medita sua lei dia e noite.

Ele é como a árvore plantada

na margem das águas correntes:

dá o fruto na época própria e

sua folhagem não murchará jamais.

Tudo o que empreende, prospera!

(Salmo 1: 2 - 3)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que tem capacitado a todos e nos permitido chegar aonde queremos, nos encorajando diante das dificuldades.

Aos meus pais e irmãos, que sempre me incentivaram com muita dedicação e certamente são as pessoas mais interessadas em meu sucesso.

Ao meu noivo pelo carinho, compreensão e por contribuir no meu crescimento emocional e profissional.

À UNICENTRO, seus professores e funcionários por proporcionarem a realização do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, *Campus* de Irati, PR.

Ao orientador Prof. Dr. Eduardo da Silva Lopes, pela dedicação e determinação em realizar um trabalho de qualidade.

À empresa concedente e seus funcionários, pela disposição em oferecer a estrutura necessária, contribuindo para a pesquisa florestal no Brasil.

Ao colega Rafael Tonetto Alves, pela importante colaboração com experiência e trabalho na coleta de dados para a realização da pesquisa.

Aos membros da banca Prof. Dr. Jorge Roberto Malinovski, Prof. Dr. Nilton César Fiedler, Prof^a. Dr^a. Juliana De Conto, Prof. Dr. Antonio José de Araújo e Prof. Dr. Mario Takao Inoue, cujas contribuições foram fundamentais na conclusão da pesquisa.

Ao Professor Mario Menon, pela contribuição nas análises estatísticas.

A todos, que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo geral.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
3.1 Setor florestal.....	4
3.2 Ergonomia.....	5
3.3 Fatores humanos e condições de trabalho.....	6
3.4 Carga de trabalho físico.....	7
3.5 Estudos de tempos e movimentos.....	9
3.6 Biomecânica ocupacional.....	11
3.7 Fatores ambientais.....	14
3.7.1 Condições de conforto térmico.....	14
3.7.2 Iluminação.....	16
3.7.3 Ruído.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 Área de estudo.....	20
4.2 Atividades avaliadas.....	21
4.2.1 Coveamento pelo método semimecanizado.....	21
4.2.2 Plantio pelo método manual.....	21
4.2.3 Adubação pelo método manual.....	22
4.2.4 Descrição das fases de cada atividade.....	23
4.3 População e amostragem.....	25
4.3.1 Fatores humanos e condições gerais de trabalho.....	25
4.3.2 Carga de trabalho físico e estudo de tempos e movimentos.....	25

4.3.3 Avaliação biomecânica.....	25
4.3.4 Fatores ambientais.....	26
4.4 Coleta de dados.....	26
4.4.1 Levantamento dos fatores humanos e condições gerais de trabalho.....	26
4.4.2 Determinação da carga de trabalho físico.....	27
4.4.3 Estudo de tempos e movimentos.....	28
4.4.4 Avaliação biomecânica.....	28
4.4.5 Fatores ambientais.....	33
4.4.5.1 Conforto térmico.....	33
4.4.5.2 Iluminação.....	33
4.4.5.3 Ruído.....	33
4.5 Análise estatística.....	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.1 Fatores humanos e condições de trabalho.....	35
5.1.1 Fatores humanos.....	35
5.1.2 Condições de trabalho.....	38
5.2 Carga de trabalho físico.....	47
5.2.1 Frequência cardíaca por trabalhador.....	47
5.2.2 Frequência cardíaca e tempos consumidos nas atividades.....	48
5.2.3 Avaliação da carga cardiovascular.....	51
5.2.4 Análise estatística da carga de trabalho físico.....	55
5.3 Avaliação biomecânica.....	56
5.3.1 Avaliação biomecânica da atividade de coveamento.....	56
5.3.2 Avaliação biomecânica da atividade de plantio.....	64
5.3.3 Avaliação biomecânica da atividade de adubação.....	70
5.4 Fatores ambientais.....	76
5.4.1 Conforto térmico.....	77
5.4.2 Iluminação.....	78
5.4.3 Ruído.....	79
6. CONCLUSÕES.....	83
7. RECOMENDAÇÕES.....	85
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86

ANEXOS.....	91
Anexo I - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	92
Anexo II - Questionário sobre os fatores humanos e as condições de trabalho.....	93
Anexo III - Dados coletados da população amostrada para a determinação do perfil dos trabalhadores do coveamento, plantio e adubação.....	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Composição do código do método OWAS.....	13
Figura 2. Região de realização da pesquisa.....	20
Figura 3. Abertura de covas com uso do perfurador de solo.....	21
Figura 4. Plantio com o uso de plantadeiras manuais.....	22
Figura 5. Adubação manual de arranque.....	23
Figura 6. Tela de seleção das posturas adotadas pelo trabalhador.....	30
Figura 7. Recomendações dos pontos a serem tomadas as ações preventivas e corretivas	31
Figura 8. Categorias de ações.....	32
Figura 9. Nível de escolaridade dos trabalhadores nas atividades estudadas.....	37
Figura 10. Partes do corpo com maior indicação de dores no coveamento.....	43
Figura 11. Partes do corpo com maior indicação de dores no plantio.....	43
Figura 12. Partes do corpo com maior indicação de dores na adubação.....	44
Figura 13. Frequência cardíaca e tempo médio consumido em cada fase das atividades..	49
Figura 14. Batimentos cardíacos médios de um trabalhador durante o coveamento.....	55
Figura 15. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento.....	58
Figura 16. Postura típica do trabalhador no deslocamento após o abastecimento.....	59
Figura 17. Postura típica adotada pelo trabalhador no início da abertura da cova.....	60
Figura 18. Postura típica adotada pelo trabalhador na finalização da abertura da cova....	61
Figura 19. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento entre covas.....	62
Figura 20. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento para a realização do abastecimento.....	63
Figura 21. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento de mudas.....	65
Figura 22. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento da bomba costal....	66
Figura 23. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento para o plantio.....	67
Figura 24. Postura típica adotada pelo trabalhador no início do plantio.....	68
Figura 25. Postura típica adotada pelo trabalhador na finalização do plantio.....	69
Figura 26. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento vazio.....	70
Figura 27. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento de adubo.....	72

Figura 28. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento cheio para a adubação.....	73
Figura 29. Postura típica adotada pelo trabalhador na aplicação do adubo.....	74
Figura 30. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento entre mudas.....	75
Figura 31. Postura típica do trabalhador no deslocamento para o abastecimento.....	76
Figura 32. IBUTG médio do ambiente durante a jornada de trabalho no mês de julho de 2009.....	77
Figura 33. Iluminação média do ambiente durante a jornada de trabalho no mês de julho de 2009.....	79
Figura 34. Nível médio de ruído nas fases da atividade de coveamento.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação da carga de trabalho físico por meio da frequência cardíaca.....	8
Tabela 2. Limites de tolerância para exposição ao calor de acordo com o IBUTG.....	16
Tabela 3. Taxas de metabolismo por tipo de atividade, conforme NR-15, anexo 3.....	16
Tabela 4. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.....	18
Tabela 5. Descrição das fases de cada atividade estudada.....	24
Tabela 6. Composição dos códigos do método <i>OWAS</i> conforme a postura adotada.....	29
Tabela 7. Classificação das posturas pelo método <i>OWAS</i>	32
Tabela 8. Fatores humanos dos trabalhadores nas atividades de coveamento, plantio e adubação.....	35
Tabela 9. Principais motivos de faltas ao trabalho.....	40
Tabela 10. Frequência cardíaca máxima, média e mínima dos trabalhadores.....	48
Tabela 11. Tempos médios, frequência cardíaca, carga cardiovascular e classificação do trabalho nas atividades de implantação florestal.....	52
Tabela 12. Análise variância das atividades de coveamento, plantio e adubação.....	55
Tabela 13. Análise das médias da frequência cardíaca nas atividades pelo Teste Tukey...	56
Tabela 14. Análise de variância do IBUTG nas atividades.....	78
Tabela 15. Análise de variância da iluminação nas atividades avaliadas.....	79
Tabela 16. Níveis sonoros médios e os tempos máximos de exposição permitidos sem uso do protetor auricular.....	81
Tabela 17. Análise de variância do ruído nas fases da atividade de coveamento.....	82
Tabela 18. Teste de médias dos níveis de ruído pelo Teste Tukey.....	82

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AET** - Análise Ergonômica do Trabalho;
- AST** - Análise de Segurança da Tarefa;
- bpm** – Batimentos por minuto;
- CCV** – Carga Cardiovascular;
- CIPA** – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- Cfa** – Subtropical Úmido Mesotérmico;
- COMEP** - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
- CONEP** - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa;
- CTF** - Carga de Trabalho Físico;
- dB (A)** – Decibel (na escala de audibilidade A);
- DDS** - Diálogo Diário de Segurança;
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual;
- FC** – Frequência Cardíaca;
- FCL** - Frequência Cardíaca Limite;
- FCM** - Frequência Cardíaca Máxima;
- FCR** - Frequência Cardíaca de Repouso;
- FCT** - Frequência Cardíaca de Trabalho;
- GL** - Ginástica Laboral;
- GLP** - Ginástica Laboral de Pausas;
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- IBUTG** - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (adimensional);
- IST** - Índice de Temperatura Efetiva Corrigida;
- Job rotation** – Rodízio de funções;
- Kcal/h** – Quilocaloria por hora;
- MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego;
- NBR** – Norma Brasileira de Referência;
- NR** – Norma Regulamentadora (Ministério do Trabalho e Emprego);
- NRRsf** - *Noise Reduction Rating* - Subject Fit
- Leq** – *Level equivalent*, Nível de Pressão Sonora Equivalente;

Lux – Unidade de medida da intensidade luminosa;
OWAS - *Ovaco Working Posture Analysing System*;
PAT - Programa de Alimentação do Trabalhador;
PCA - Programa de Controle Auditivo;
PIB - Produto Interno Bruto;
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
QVT – Qualidade de Vida no Trabalho;
rpm – Rotação por Minuto;
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
Tbn – Temperatura de Bulbo Úmido Natural;
Tbs – Temperatura de Bulbo Seco;
Tg – Temperatura de Globo;
TGU - Índice Termômetro de Globo Úmido.

RESUMO

Janaine Vosniak. Análise de variáveis ergonômicas em operações de implantação florestal.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar análise de variáveis ergonômicas em atividades de implantação em florestas plantadas na Região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná, contemplando as atividades de coveamento semimecanizado, plantio manual e adubação manual. Foram estudados os fatores humanos e as condições de trabalho por meio de entrevistas aplicadas na forma de questionários individuais aos trabalhadores. A carga de trabalho físico foi determinada, por meio do levantamento da frequência cardíaca com o uso do sistema Polar Electro Oy, da Finlândia. Foi realizada a análise biomecânica das atividades, por meio de fotografias e filmagens das posturas e forças envolvidas, dos trabalhadores executando as atividades, com uso do modelo de análise de posturas “*WinOWAS*”. Foram analisados os fatores do ambiente de trabalho, o conforto térmico, o nível de iluminação e o nível de ruído. Os resultados indicaram que a média de idade dos trabalhadores foi 31,9 anos, estatura média 169,6 cm e peso médio 73,8 kg, sendo que 78,3% eram origem rural, 60,9% eram casados e 76,9% possuíam baixa escolaridade (Ensino Fundamental Incompleto). Quanto ao tempo de serviço na empresa, a média foi de 30,4 meses e o tempo médio de experiência na função de 23 meses. Os operadores do perfurador de solo eram 41,7% canhotos. As dores nas pernas (40,7%) e nas costas (30,3%) relatadas pelos trabalhadores deveram-se ao peso e desconforto dos equipamentos e aos deslocamentos. Os EPI's mais incômodos foram o capacete com viseira para 26,1%, causando dores de cabeça e dificuldades na visão, e a luva (15,2%), por umedecer as mãos dificultando o manuseio de ferramentas. Na análise da carga de trabalho físico, as atividades foram classificadas como moderadamente pesada ou leve, com exceção da fase de coveamento propriamente dito, que apresentou carga cardiovascular acima de 40%, classificada como pesada, necessitando pausas adicionais de 27,4 minutos durante a jornada diária. A análise biomecânica mostrou que algumas posturas encontradas no coveamento e no plantio foram prejudiciais à saúde e classificadas na Categoria 3, necessitando a adoção de medidas ergonômicas. Os resultados dos fatores ambientais mostraram que os valores do IBUTG e de iluminação estavam dentro da zona de conforto para os trabalhadores. O nível de ruído na atividade de coveamento se apresentou acima do valor estabelecido pela legislação de 85 dB (A), com Leq de 90,8 dB (A) durante a jornada de trabalho, sendo necessária a utilização de proteção auditiva.

Palavras-Chave: ergonomia, silvicultura, saúde no trabalho.

ABSTRACT

Janaine Vosniak. Analysis of ergonomics variables on the operations by forest implantation.

This research aimed to carry out an ergonomic variable analysis in forest plantation settlement in activities in the pioneer north region of Parana State, Brazil, studying the semimechanized hole-digging, manual planting and manual fertilization. Human factors and working conditions were including through questionnaires applied for workers by mean of interviews. The physical load evaluation was determined, of indirect form, by means of lifting cardiac frequency using a Polar Electro Oy monitor, from Finland. A biomechanical evaluation of the activities was performed by means of film and photograph of workers position and strength during the activities, using the postures analysis patterns, WinOwas software. Finally, the ambient factors – thermal comfort, illumination and noise levels were evaluated using suitable ergonomic equipments and methods. The results indicated that the workers age were about 31.9 years old in average, the height was about 169.6 cm and weight about 73.8 kg in average, whereas workers were 78.3% of rural origin, 60.9% were married and 76.9% with low education, as well without basic education. About the period in company, the average was 30.4 months and average time by functional period was 23 months, in average. The hole-digging operators were 73.9% left handed. Pant aches informed by workers were 40.7% and back aches were 30.3% because of the weight and also due to had to walk a lot. The more uncomfortable EPIs were helmets with visor (26.1%) that caused headache and hardness of eyesight, and also glove using (15.5%) because the hardness of using tools. During the evaluation of physical work load, the activities were classified as moderately heavy physical effort or light, except for properly hole-digging phase which showed the cardiovascular load above 40%, needing additional breaks. The biomechanical evaluations emphasized to verify that some postures of the hole-digging and planting were harmful to the workers and classified in category 3, requiring ergonomic actions. The results of ambient factors showed that thermal comfort and illumination level were according to permissible limits in specific legislation. The noise levels found, in hole-digging activity higher than allowed by legislation (85 dB (A)), with Leq with 90.8 dB (A), during the work period pointed out hear protection and work reorganization.

Keywords: ergonomics, forestry, occupational health.

1. INTRODUÇÃO

No momento vivido pela atual sociedade, de alto nível tecnológico na indústria e no campo, o Brasil desponta como um dos principais países com possibilidade de aumentar suas áreas florestais, tendo uma produção florestal que representa em torno de 5% do PIB (Produto Interno Bruto) e é responsável pela geração de milhares de vagas de trabalho.

Essa realidade demonstra que a mão-de-obra é um componente essencial para o trabalho florestal, principalmente em atividades de implantação e manutenção florestal, que em alguns casos, são ainda realizadas de forma manual ou semimecanizada, com exigência física e uso intensivo de trabalhadores.

No setor florestal observa-se que são poucos os estudos realizados visando adaptar o trabalho às condições físicas e mentais dos trabalhadores. Nas diversas atividades que contemplam as etapas de implantação e manutenção florestal, principalmente em reflorestamentos de pinus e eucaliptos, as pesquisas são escassas.

Neste contexto, surge a ergonomia, que por meio da análise ergonômica do trabalho, pode buscar conhecimentos para melhorar a adaptação das situações de trabalho aos trabalhadores. As situações de trabalho são as características do ambiente (físicas, químicas e biológicas), os instrumentos (máquinas, ferramentas e informações), o espaço (localização, arranjo e dimensionamento dos postos de trabalho) e a organização do trabalho (divisão das tarefas para a determinação do conteúdo e dos trabalhadores para a execução das tarefas).

Na realização de uma análise ergonômica do trabalho, é importante iniciar-se pelo levantamento dos fatores humanos, pois é preciso conhecer o perfil dos trabalhadores que interagem no processo, bem como das condições de trabalho que envolvem questões de saúde, alimentação, escolaridade, treinamento, segurança, dentre outros. Os estudos destes elementos levam ao conhecimento das situações de trabalho (positivas e negativas) existentes. As empresas florestais, ao identificarem esses fatores e condições, poderão aperfeiçoar os métodos e as técnicas operacionais, assegurando condições seguras e confortáveis que interferem diretamente na satisfação do trabalhador, na produtividade e na qualidade do trabalho.

Outro fator que deve ser contemplado na realização de uma análise ergonômica é o estudo sobre a carga de trabalho físico. A aplicação de métodos fisiológicos, como por exemplo, a frequência cardíaca possibilita estabelecer a carga de trabalho físico que o

indivíduo poderá exercer, para uma jornada diária de oito horas. Por meio desses dados é possível determinar o limite de atividade física em que o trabalhador possa atuar sem riscos à saúde. Isto porque se verifica que a frequência cardíaca durante uma atividade físico-dinâmica e dentro de certos limites, aumenta linearmente com o trabalho executado, resultando em sintomas de fadiga por sobrecarga física, dependendo do esforço, da duração do trabalho e das condições individuais (estado de saúde, nutrição e condicionamento). À medida que a fadiga do trabalhador aumenta, o ritmo de trabalho, a atenção e a rapidez de raciocínio reduzem, tornando o trabalhador menos produtivo e mais sujeito aos erros e acidentes.

Na sequência da realização de uma análise ergonômica também é importante efetuar estudos biomecânicos por meio da análise da postura adotada e da carga manuseada pelos trabalhadores. Nas atividades florestais como coveamento, plantio e adubação geralmente os trabalhadores adotam a postura em pé, com movimentos repetitivos e com exigência de carregamento de peso. Tais situações podem causar problemas à saúde dos trabalhadores, pois o manuseio de carga ou peso no trabalho associado à má postura, de forma contínua ou esporádica pode levar a lesões lombares, dores, deformações nas articulações e causar artrites, além de comprometer a produtividade e a qualidade do trabalho.

Por fim, na análise ergonômica do trabalho também deve ser feito o estudo dos fatores ambientais, principalmente nas atividades de implantação florestal, que são realizadas em ambientes abertos, onde os trabalhadores estão expostos às condições ambientais desfavoráveis, como temperaturas elevadas ou baixas, iluminação solar excessiva (verão), e muitas vezes, elevados níveis de ruído e vibração de máquinas ou equipamentos. Esses fatores devem ser quantificados com o uso de métodos científicos de análise, que permitam comparar os valores obtidos em campo com os estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. Caso uma situação irregular for constatada devem tomadas medidas ergonômicas que eliminem ou neutralizem os riscos ambientais.

Sendo assim, a empresa que se utilizar da ergonomia, realizando a análise ergonômica em suas atividades poderá obter melhorias nas condições de segurança, saúde, satisfação e bem estar dos seus trabalhadores, e de forma indireta, maior eficiência no trabalho, qualidade do produto ou serviço. Como consequência, será possível melhorar a manutenção de seus rendimentos e minimizar custos por afastamentos ocasionados por doenças ocupacionais ou acidentes de trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa foi realizar uma análise de variáveis ergonômicas em atividades de implantação florestal na Região Norte Pioneiro do Estado do Paraná, propondo medidas para a melhoria das condições de saúde, segurança, conforto e qualidade de vida dos trabalhadores.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho foram:

- a) Estudar os fatores humanos dos trabalhadores e as condições gerais de trabalho;
- b) Determinar a carga de trabalho físico exigida dos trabalhadores na execução do trabalho;
- c) Avaliar os aspectos biomecânicos do trabalho e as posturas adotadas pelos trabalhadores; e
- d) Caracterizar os fatores do ambiente de trabalho, em relação às condições de conforto térmico, iluminação e ruído.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Setor florestal

Em função das condições climáticas e da reconhecida capacitação tecnológica desenvolvida nas últimas décadas, a silvicultura brasileira sempre se apresentou competitiva em relação a outros países (GONÇALVES, 2005).

Segundo Santos (2005), o setor florestal ao longo da história ocupou um papel de importância e contribuiu para o desenvolvimento econômico e social dos povos, quer pela necessidade humana, quer pelo uso comercial da madeira.

Para Pereira (2003) as florestas cultivadas assumiram um grau de importância no cenário florestal brasileiro no fornecimento de matéria-prima para quase todos os produtos florestais. Para o autor, os movimentos ambientalistas e a crescente necessidade imposta pela própria economia de base florestal, levaram o Brasil a promover uma substituição progressiva das matas nativas por florestas plantadas no suprimento de seus produtos florestais.

A matéria-prima florestal (madeira) pode ser oriunda de florestas nativas e plantadas. A madeira proveniente de florestas nativas é utilizada principalmente nas indústrias de processamento mecânico, como serrarias, laminadoras e fábricas de compensados; enquanto a madeira das florestas plantadas é utilizada para produção de celulose, lâminas, compensados, carvão vegetal, painéis reconstituídos, madeira serrada, móveis, lenha, postes, cercas, mourões e construção civil (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2001).

Segundo a Incaper (2006), os números demonstram a importância do setor florestal e revelam que, das florestas plantadas brasileiras, 64% são formadas por plantios de eucalipto e 36% por pinus, distribuídas pelas regiões Sudeste (56%), Sul (27%), Nordeste (9%), Centro-Oeste (4%). Minas Gerais é o estado que apresenta a maior área plantada de florestas, com 1.678.700 hectares, seguido por São Paulo, com 776.160 hectares e Paraná, com 672.130 hectares.

As florestas plantadas no Brasil atingiram, em 2008, a marca de 6.126.000 ha com espécies dos gêneros *Eucalyptus* sp e *Pinus* sp, gerando aproximadamente 2,23 milhões de empregos diretos e indiretos (Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF, 2009), tornando-se o setor responsável por 5% do PIB nacional (PACHECO, 2009).

Isto indica que as indústrias recorrem às matérias primas originárias de reflorestamento para o suprimento seu processo produtivo (SBS, 2004). Essa necessidade implicou na geração de milhões de empregos demonstrando a importância social do setor florestal, principalmente na implantação de florestas, que envolve um conjunto de operações que pode iniciar com o preparo do solo e terminar com os inúmeros tratos culturais.

A década de 90, no Brasil representou o início de uma mecanização florestal intensa, que melhorou parte das condições ergonômicas do trabalho, aumentando a segurança do trabalhador. No entanto, originou novos problemas, em decorrência do ruído, vibração, trabalho noturno, esforço mental, LER (lesões por esforço repetitivo), sobrecarga de trabalho, fadiga (FERREIRA, 2006). O mesmo autor afirma que para prevenir ou corrigir esses problemas nas empresas torna-se fundamental a aplicação de estudos ergonômicos que possam minimizar os danos à saúde e melhorar a satisfação dos trabalhadores.

3.2 Ergonomia

As atividades de implantação florestal necessitam de um número expressivo de trabalhadores, sendo algumas de elevada exigência física, que originam inúmeras doenças. Tais atividades exigem tratamento médico e uma avaliação completa dos postos de trabalho, para que haja mudança no ambiente ou no método de trabalho. Na busca dessas soluções, a aplicação da ergonomia pode ser o elemento essencial na tomada de decisões (FIEDLER, 2003).

Segundo Couto (1995), a ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.

A ergonomia também é conceituada por Wisner (1999) 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. Sendo uma ciência multidisciplinar, têm como base em seus estudos várias outras ciências, como a psicologia, a sociologia, a anatomia, a fisiologia, a antropologia, a antropometria e a biomecânica, tendo sua aplicação em várias áreas, no que diz respeito ao relacionamento entre o homem e seu trabalho.

Para Lida (2005), os principais objetivos da ergonomia são o conhecimento das capacidades e dos limites de produção dos trabalhadores, bem como a recíproca adaptação

entre o ser humano e o seu local de trabalho, levando-o a um melhor preparo, treinamento e especialização, adequando-o aos métodos, técnicas e sistemas de trabalho. O autor afirma ainda que para alcançar seus objetivos, a ergonomia se apropria de informações obtidas a partir de metodologias adequadas e de uma criteriosa observação do ambiente e dos postos de trabalho. O levantamento do perfil dos trabalhadores, dados antropométricos, avaliação da carga de trabalho físico, análises biomecânicas, quantificação e estudo dos fatores ambientais, dentre outros, são fatores que devem ser contemplados em uma análise ergonômica.

Para oferecer um ambiente ergonomicamente correto é necessário realizar uma AET (Análise Ergonômica do Trabalho), nas atividades da produção florestal. Este processo de decomposição/recomposição da operação é a base da AET, e desta forma, pode-se verificar se as atividades são realizadas de forma ergonômica na empresa (SILVA, 2001).

3.3 Fatores humanos e condições de trabalho

Segundo Fiedler (2002), o estudo dos fatores humanos consiste no levantamento do perfil do trabalhador na empresa, analisando variáveis como tempo na empresa e na função, estado civil, número de filhos, idade, escolaridade, origem, dentre outros. O conhecimento desses fatores é de fundamental importância para que a área de trabalho, o seu arranjo, as máquinas, equipamentos e ferramentas sejam bem adaptados às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do ser humano.

Na etapa de implantação e manutenção florestal, onde a grande maioria das atividades ainda é realizada de forma manual ou semimecanizada, torna-se importante caracterizar a mão-de-obra, para se conhecer os fatores humanos relacionados aos trabalhadores e as condições gerais de trabalho, abordando-se questões sobre saúde, alimentação, treinamento e segurança dos trabalhadores (LOPES, 2007).

FIEDLER (1998) diz que as empresas florestais utilizam um número significativo de trabalhadores para a execução de suas atividades. Por isso, há uma necessidade cada vez maior de aprimorar os conhecimentos sobre os fatores humanos dos trabalhadores e das condições gerais do trabalho.

As condições de trabalho no setor florestal são os fatores que influenciam diretamente na produtividade do trabalhador e na manutenção do sistema ser humano, trabalho, equipamentos e máquinas (SOUZA, 2002). Segundo Iida (2005), é importante que a empresa tenha conhecimento das condições de trabalho, de suas consequências e da satisfação do

trabalhador, a fim de estabelecer critérios de aquisição de mão-de-obra e equipamentos, proporcionar melhor relacionamento entre trabalhadores, administrar e estabelecer mudanças visando a implementação de técnicas de segurança.

Sant'Anna e Malinovski (2002) defendem que para atingir um bom desempenho, deve-se procurar adaptar o trabalho às características do trabalhador, buscando reduzir a sobrecarga física, a fadiga, o absenteísmo, os erros, os acidentes de trabalho e propiciar maior conforto, satisfação no trabalho e bem-estar social.

De acordo com Rodrigues (1994), sempre houve a preocupação em melhorar as condições de trabalho, oferecendo um ambiente de trabalho mais satisfatório, sendo que a partir dos anos 50, iniciaram-se os estudos sobre as relações indivíduo, trabalho e organização que receberam a denominação de QVT (Qualidade de Vida no Trabalho). Portanto, para oferecê-la na empresa, é necessário conhecer o trabalhador por meio de uma análise detalhada de seu perfil e das condições em que as atividades são desenvolvidas.

Para Laurell e Noriega (1989), melhorar as condições de saúde no trabalho significa identificar os problemas em cada situação, com a participação efetiva dos trabalhadores no processo de trabalho e replanejá-lo, envolvendo sempre um processo de negociação ou adaptação ergonômica.

3.4 Carga de trabalho físico

O conhecimento da carga de trabalho físico, segundo Villa Verde e Cruz (2004), quando observado sob o âmbito fisiológico, é a expressão da intensidade da atividade laboral posta para o indivíduo e tem grande aplicação nas áreas de estudo de ergonomia e saúde do trabalhador. A necessidade de exercer força durante o trabalho, leva ao aparecimento de tensões mecânicas localizadas no organismo do trabalhador. Essa exigência incrementada de energia conduz à sobrecarga nos músculos, no coração e nos pulmões.

Na área florestal, as atividades de implantação são realizadas pelos trabalhadores em ambientes abertos, onde estes ficam muitas vezes, expostos as condições ambientais desfavoráveis, realizando as atividades com o uso contínuo de equipamentos e ferramentas, e demandando intenso esforço físico (LOPES, 2006).

De acordo com Grandjean (1982), o conhecimento da CTF (carga de trabalho físico) por meio de estudos de exigência cardiovascular na atividade é útil em estudos comparativos, visando encontrar diferenças de esforços físicos nos diferentes métodos ou sistemas de

trabalho. Estes estudos devem ser realizados com o objetivo de racionalização ergonômica do trabalho, de modo que os novos métodos e ou sistemas de trabalho sejam executados e contribuam para a melhoria da saúde, do bem-estar, da segurança, do conforto e da satisfação do trabalhador.

Para Couto (1995), a CTF do ser humano pode ser determinada por meio da avaliação do dispêndio energético da atividade ou por meio de índices fisiológicos como a frequência cardíaca. A frequência cardíaca é um indicador indireto da carga de trabalho físico, sendo obtida por meio da palpação de artérias ou com a utilização de medidores eletrônicos, expressa em batimentos por minuto (bpm).

Segundo Iida (2005), os métodos mais precisos para medir a FC (frequência cardíaca) são os que empregam os medidores eletrônicos. O equipamento normalmente é formado por um transmissor com eletrodos que é fixado no trabalhador na altura do tórax, emite sinais de frequência que são captados por um receptor de pulso e armazena os dados em intervalos de tempos pré-determinados. Ao término da coleta dos dados, os valores são descarregados em um computador, por intermédio de interface e, posteriormente, são analisados em *software* específico. Com base na frequência cardíaca, pode-se classificar a carga de trabalho, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação da carga de trabalho físico por meio da 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: Christensen s.d., citado por Apud, 1997.

A carga cardiovascular (CCV) corresponde à percentagem da frequência cardíaca do trabalho em relação à frequência máxima utilizável. De acordo com Apud (1989), a carga cardiovascular do trabalhador para uma jornada de oito horas não deve ultrapassar a 40% da frequência cardíaca do trabalho. O limite de aumento da FC durante o trabalho aceitável para um “desempenho” contínuo é de 35 bpm para os homens e de 30 bpm para as mulheres, o que

significa que o limite é atingido quando a frequência cardíaca do trabalho estiver 35 ou 30 bpm acima da FCR (frequência cardíaca média de repouso).

Apud (1989), afirma ainda que quando a carga cardiovascular ultrapassar a 40%, deve-se reorganizar o trabalho, determinando o tempo de pausas necessárias. Tais recomendações são importantes para que os trabalhadores não corram riscos de atuar sob condições de sobrecarga física. Nesta reorganização devem ser propostas mudanças nos sistemas e métodos de trabalho, introdução de ferramentas auxiliares, máquinas e rodízios entre etapas de maior e menor exigência física. Caso esta reorganização não seja suficiente, deve-se diminuir o tempo de trabalho efetivo, com a introdução de pausas de recuperação, corretamente distribuídas durante a jornada de trabalho, sendo indicadas pausas de curta duração e com maior frequência (FIEDLER *et al.*, 2002).

Karasc e Muller (1951) citado por Grandjean (1998) sugerem que o limite de carga física aceitável é aquele em que a frequência cardíaca não aumente continuamente, e que retorne após quinze minutos, nos valores encontrados no repouso. Estes limites correspondem a uma carga de trabalho no qual o consumo de energia está em equilíbrio com a reposição corrente de energia consumida

Ao se avaliar a carga máxima de trabalho por meio da frequência cardíaca deve-se realizar paralelamente um estudo de tempos e movimentos para fazer o confronto entre os tempos consumidos e as frequências obtidas no trabalho. Segundo o mesmo autor, o estudo de tempos e movimentos tem a finalidade de determinar o tempo necessário para realização de uma determinada operação (FIEDLER, 2003).

De acordo com Seixas (1991), o trabalho florestal possui uma série de operações que implicam em desgaste físico do trabalhador, redução de seu ritmo de trabalho, atenção, raciocínio e aumento da fadiga. Desta forma, uma avaliação precisa do trabalho requer métodos por vezes difíceis de serem aplicados em campo e a colaboração de técnicos especializados. Contudo, análises simples como da CTF também são possíveis, e conforme as características do trabalho, soluções são plenamente viáveis, evitando os erros e os acidentes.

3.5 Estudos de tempos e movimentos

O estudo de tempo é definido por Barnes (1977), como o procedimento utilizado na determinação do tempo necessário para uma pessoa qualificada e treinada, trabalhando em ritmo normal, executar uma tarefa especificada.

Para Fiedler (2003) a maior aplicação do estudo de tempos e movimentos está na organização racional das atividades, na verificação do tempo padrão para o controle da eficiência da mão-de-obra e na implementação de planos de incentivos salariais.

O mesmo autor afirma que, dentre outras aplicações do estudo de tempos e movimentos, estão a determinação dos programas e planejamentos do trabalho; a comparação de métodos de trabalho; a determinação do número necessário e da eficiência de máquinas; avaliação da introdução de novos equipamentos; número de trabalhadores para funcionamento do sistema; determinação dos tempos padrões para base de pagamentos e controle de custos de mão-de-obra; servir como auxílio na elaboração de orçamentos; estimativa do custo de um produto antes da sua fabricação; Implantação e comparação métodos de organização do trabalho baseados em princípios ergonômicos.

Segundo Stöhr e Leinert (1978), os métodos de cronometragem de tempo que utilizam cronômetros mais utilizados são:

- a) Método do tempo contínuo, com medição do tempo sem detenção do cronômetro, ou seja, de forma contínua;
- b) Método do tempo individual, com detenção do cronômetro em cada ponto de medição, ou seja, cada atividade parcial é medida individualmente;
- c) Método de multimomento, com medição do tempo pela frequência de ocorrência de cada atividade parcial no decurso do trabalho, ou seja, cada vez que o ponteiro passa pelo intervalo pré-fixado é anotada a atividade está ocorrendo nesse momento.

Para execução dos estudos de tempos, são necessários aparelhos medidores dos tempos consumidos e de equipamentos para auxílio nas medições, como: cronômetros (registro com a escala de segundos centesimal e a de minutos sexagesimal); cronógrafos (máquinas para registro do tempo que constituem-se de fitas de papel movidas por motor elétrico com velocidade uniforme e possuindo uma escala de intervalo de tempo); pranchetas; formulários; filmadoras (obtenção do tempo pela filmagem do trabalho); e aparelhos de rádio receptores (quando o ciclo de trabalho inclui deslocamentos) (FIEDLER, 2003).

A aplicação do método de estudo de tempo no trabalho concentra-se na utilização de dois segmentos, sendo um de análise e outro de síntese. No primeiro, avalia-se a situação, o local ou a atividade de forma real, sem alterar sua estrutura, anotando-se os problemas e impedimentos que dificultam o desempenho. No segmento de síntese ocorre a elaboração de

um novo processo visando-se projetar o futuro, ou seja, buscando a alteração previamente estruturada do decurso do trabalho com finalidades especificadas (CONTADOR, 2004).

3.6 Biomecânica ocupacional

Na área florestal, a ocorrência de lombalgias é elevada, sendo que normalmente esses problemas são causados e agravados pela adoção de posturas incorretas pelo trabalhador no levantamento e na movimentação de cargas durante a execução contínua de determinados trabalhos (FIEDLER, 1998).

Para buscar soluções para os problemas posturais, a biomecânica estuda as interações entre o trabalho e o ser humano, sob o ponto de vista dos movimentos músculo-esqueléticos envolvidos e suas consequências. Além disso, a biomecânica analisa as posturas corporais no trabalho e a aplicação de forças envolvidas (IIDA, 2005).

Couto (1995) aponta as situações que determinam as exigências sobre o sistema muscular: a intensidade das forças, a duração exigida dos esforços, a precisão exigida, a necessidade de repetição e a amplitude das angulações articulares. As principais medidas tomadas para se quantificar as exigências sobre o sistema muscular são as medidas fisiológicas e a pesagem das cargas manuseadas e as distâncias percorridas, que demonstram a influência do trabalho sobre o organismo humano.

Algumas das tarefas executadas nas atividades de implantação florestal manual são realizadas na posição em pé, podendo ocorrer na posição parada ou em movimento, agachada ou com a coluna torcida. Para Campos Santana (1996), a posição parada e em pé é altamente fatigante, pois exige trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição, haja visto que, além da dificuldade de usar os próprios pés para o trabalho, frequentemente necessita-se do apoio das mãos e braços para manter a postura.

Como afirma Merino (1996), a adoção de posturas incorretas no trabalho e o levantamento e transporte de cargas com pesos acima dos limites máximos, tanto esporadicamente quanto continuamente, provocam dores, incapacitam e deformam as articulações e causam artrites. O autor considera ainda que o trabalho que exige manuseio de cargas excessivas, ou seja, aplicação de forças pode provocar deformações ósseas, dores musculares, fraturas, tendinites, bursites, inflamação das bolsas articulares em qualquer articulação do corpo humano.

A postura é objeto de estudo desde muito tempo, podendo ser conceituada como o arranjo característico que cada indivíduo encontra para sustentar o seu corpo e utilizá-lo na vida diária (KENDALL apud MOSER, 2000). Para Gontijo *et al.* (1995), a postura é a organização dos segmentos corporais no espaço. A atividade postural se expressará na imobilização das partes do esqueleto em determinadas posições, solidárias umas com as outras, que conferem ao corpo uma atitude de conjunto.

Segundo Fiedler *et al.* (2003), no trabalho florestal, os trabalhadores podem assumir posturas incorretas durante a jornada de trabalho, causando vários problemas à saúde. Portanto, torna-se importante observar e analisar cada postura assumida pelos trabalhadores nas atividades que executam. O mesmo autor afirma que, em avaliações biomecânicas de trabalhadores em marcenarias, as posturas incorretas podem ser corrigidas por meio de treinamentos específicos com a finalidade de adoção de posturas mais seguras, saudáveis e confortáveis.

A maior dificuldade em analisar e corrigir as posturas inadequadas está na identificação e no registro destas posturas, sendo que as avaliações são realizadas de forma subjetiva, e na maioria das vezes, com base nas reclamações dos próprios trabalhadores, sendo que a solução surge quando o funcionário já apresenta lesões lombares (SILVA, 2001).

Como tentativa de representar o desempenho postural do ser humano no trabalho, existem diversos modelos de avaliação biomecânica por meio da análise da postura, como a Equação de NIOSH (Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos), que determina o limite recomendado de manuseio de pesos; o Modelo 3DSSPP (*3D Static Strength Prediction Program*) que é um modelo biomecânico que analisa tridimensionalmente as posturas e forças estáticas; e o Modelo OWAS (*Ovaco Working Posture Analysing System*) que antecipa os riscos e sugere os pontos críticos onde deve ser realizada a reorganização ergonômica das atividades. Estes métodos produzem normas e recomendações para estabelecer limites posturais na realização do trabalho.

O modelo OWAS de análises de posturas no trabalho é um dos modelos de registro das posturas muito utilizado para avaliar as posturas assumidas pelos trabalhadores, possibilitando fazer recomendações ergonômicas para melhorar as condições de trabalho. O método foi idealizado no ano de 1977 por pesquisadores para a companhia *Ovaco Oy Company*, em parceria com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, possibilitando

analisar por meio de fotografias, as principais posturas adotadas pelos trabalhadores em uma indústria (SILVA, 2001).

Segundo Iida (2005), com a análise dos trabalhadores foram definidas 72 posturas típicas gerando diferentes combinações nas posições das costas (torso); dos braços e das pernas. O modelo sugere que cada segmento corporal possui um *menu* de posições possíveis de serem assumidas pelo trabalhador e um respectivo número convencionalizado, conforme mostrado na Figura 1.




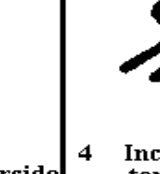










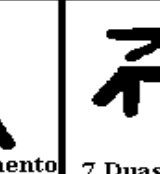
COSTAS	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois Braços para cima	EXEMPLO  Codigo: 215
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna Ajoelhada 5
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas

Figura 1. Composição do código do método OWAS.

Fonte: Iida, 2005.

Os três primeiros dígitos formam um código composto pelas posições do dorso (costas), braços e pernas. O quarto dígito é formado pela carga suportada ou força exercida durante a postura analisada, selecionada de acordo com os critérios:

- Valor igual a 1, para peso ou força necessária igual ou menor que 10 Kg;
- Valor igual a 2, para peso ou força necessária entre 10 kg e 20 Kg;
- Valor igual a 3, para peso ou força necessária que excede 20 Kg;

O quinto e sexto dígitos são formados pela numeração crescente de 00 a XX de possíveis sequências de fases da atividade no desenvolvimento da tarefa.

Outro aspecto importante, é que o modelo OWAS permite a avaliação da postura em atividades cíclicas e não cíclicas. Quando a atividade é cíclica, como normalmente ocorre no trabalho florestal, mesmo com carga leve, o modelo permite a estimativa da proporção do tempo em que o tronco e os membros ficam nas várias posturas durante o trabalho. Assim, a análise das posturas típicas adotadas pelos trabalhadores possibilita a identificação dos possíveis problemas posturais e a recomendação de medidas ergonômicas que contribuam para a melhoria das condições de trabalho.

3.7 Fatores ambientais

No ambiente de trabalho existem diversas condições em termos físicos, químicos e biológicos, resultantes de fatores específicos pertinentes a cada situação de trabalho e que ocasionam exigências físicas, sensoriais e mentais no trabalhador (COUTO, 1995).

Iida (2005) afirma que os fatores ambientais são fontes de tensão no ambiente de trabalho, ocasionando condições desfavoráveis como, por exemplo, excesso de temperatura, frio, ruído, vibração, iluminação inadequada, bem como o excesso de poeira, gases e fuligens. Essas situações causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes e podem provocar danos à saúde do trabalhador.

A análise do ambiente físico de trabalho visa conhecer as condições de realização das atividades (FIEDLER, 1998). Desta forma, a aplicação da ergonomia por meio da avaliação quantitativa dos fatores ambientais nas atividades florestais é importante para a verificação da real situação do ambiente onde estão sendo realizadas as atividades, determinando se os trabalhadores estão expostos aos agentes ambientais nocivos.

3.7.1 Condições de conforto térmico

As condições climáticas (temperatura, pressão atmosférica, pluviosidade, etc) têm grande efeito sobre o desempenho do trabalhador, pois quando o clima é desfavorável, ocorrem indisposição e fadiga, diminuindo a eficiência e aumentando o número de acidentes (GRANDJEAN, 1982).

Segundo Iida (2005), na análise das condições climáticas é importante verificar se a situação se enquadra como um problema de conforto ou de sobrecarga térmica. A zona de conforto térmico é delimitada pelas temperaturas entre 20 e 24°C, com umidade relativa de 40 a 60% e velocidade do ar de 0,7m/s. Para Couto (1995), a temperatura é um indício do fluxo de calor que exprime o grau de calor ou frio num lugar ou num corpo, cujas sensações produzidas no corpo humano são dependentes do grau de umidade do ar ambiente e da velocidade do vento.

Segundo Fiedler (2006), valores acima de 30°C potencializam riscos de lesões à saúde do trabalhador. A precisão no trabalho diminui com tendência de aumento dos acidentes e são necessárias pausas freqüentes. Em condições inadequadas em relação ao conforto térmico, deve ser reduzido o tempo de permanência do trabalhador no local de trabalho, devendo ser feito o rodízio de funções (*job rotation*) e estabelecimento de pausas (COUTO, 1995).

A avaliação da exposição às temperaturas excessivas é importante na manutenção do conforto térmico para o trabalhador. Existem vários índices para a avaliação da exposição ao calor, dentre os quais destacam-se o IST (Índice de Temperatura Efetiva Corrigida), o TGU (Índice Termômetro de Globo Úmido) e o IBUTG (Índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo). A legislação brasileira estabelece que a exposição ao calor (para oito horas diárias de trabalho) deve ser avaliada através do IBUTG (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2009).

O IBUTG funciona como um indicador, sendo um valor adimensional, ou seja, sem quantificação em unidades. Na sua obtenção, levam-se em consideração os principais fatores causadores da sobrecarga térmica (alta temperatura, metabolismo, calor radiante e alta umidade relativa do ar), além dos agentes atenuadores da mesma (ventilação do ambiente, baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura), estabelecendo o tempo de trabalho e repouso (COUTO, 1995). O autor explica também que o IBUTG é calculado a partir de diferentes fatores climáticos, não devendo ser expresso em graus Celsius, nem confundido com temperatura do ar.

O tempo máximo de exposição ao calor durante a jornada diária em função da exigência física de uma atividade é estabelecido pela legislação brasileira, por meio da NR-15 (Norma Regulamentadora Nº 15) - Atividades e Operações Insalubres, do Ministério do Trabalho e Emprego, anexo 3 (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2009), como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Limites de tolerância para exposição ao calor de acordo com o IBUTG.

Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho (por hora)	Tipo de Atividade		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo (1 hora de trabalho)	até 30,0	até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: Segurança e Medicina do Trabalho, 2009.

A classificação do tipo de atividade (leve, moderada ou pesada) é feita levando-se em consideração os valores do consumo energético em Kcal/h, que um trabalhador necessita para a realização de uma atividade, como pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3. Taxas de metabolismo por tipo de atividade, conforme NR-15, anexo 3.

Tipo de atividade	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados, com braços e tronco.	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas.	150
De pé, em máquinas ou bancada, trabalho leve, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos.	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: Segurança e Medicina do Trabalho, 2009.

3.7.2 Iluminação

Para Couto (1995), a definição da iluminação correta dos ambientes de trabalho, necessita da caracterização de dois conceitos: a intensidade de iluminação (ou iluminamento),

que é geralmente expressa em lux e a luminância (brilhança), que é a sensação de brilho e de ofuscamento percebida por uma pessoa a partir de uma fonte de luz (por exemplo, uma lâmpada), sendo essas proposições fundamentais no estudo da iluminação no trabalho.

Segundo Fiedler (1998), a iluminação tem influência significativa sobre a situação de trabalho, pois é uma variável que condiciona a percepção dos sinais de trabalho. Em locais de trabalho abertos com elevada intensidade de iluminação solar, podem ser originados reflexos perturbadores, sombras pronunciadas e contrastes, podendo causar lesões no aparelho visual, dores de cabeça, acidentes e perdas econômicas. Para o autor, nas atividades de implantação florestal, normalmente os trabalhadores estão expostos a ambientes abertos e à iluminação excessiva, podendo sofrer perda progressiva da acuidade visual, ofuscamento, cegueira momentânea e desconforto visual, comprometendo a segurança e a saúde dos trabalhadores.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), por meio das NBR's (Normas Brasileiras de Referência) N° 5461/91 e 5413/92 e das NR-15, NR-17 e NR-24, prescrevem a quantidade mínima de luz para a execução de determinadas tarefas nos ambientes de trabalho. Para ambientes internos, segundo a NBR 5413/92, deve-se privilegiar a iluminação específica do posto de trabalho e a iluminação que incide sobre o ambiente de forma geral. Entretanto, para ambientes externos, observa-se que cada atividade exige determinada acuidade visual e cada indivíduo apresenta uma sensibilidade particular às diferenças de iluminação e de observação. Portanto, para o estabelecimento dos níveis de iluminação em ambientes externos devem ser observados os procedimentos de cálculo da NBR 5461/91 (ABNT, 2003).

De acordo com a NBR 5461/91, dados e técnicas para a estimativa das condições de disponibilidade de luz natural são importantes em termos de conforto visual e consumo de energia. Porém, no cálculo de valores relativos à disponibilidade da luz natural, são necessários dados como variação da quantidade de luz durante o dia e épocas do ano, duração da iluminação ao longo do dia e os motivos pelos quais as localidades dispõem de mais ou menos luz, a posição do sol, época da determinação (dia, mês, ano), latitude e longitude geográficas e tipo de céu (ABNT, 2003), fatores que demandam de conhecimento específico sobre o assunto, tornando complexo o estabelecimento de parâmetros para a comparação.

3.7.3 Ruído

O ruído é um som ou complexo de sons que causam sensação de desconforto. A definição técnica de ruído é um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a

tarefa em execução. A sensação de desconforto afeta física e psicologicamente o ser humano, podendo causar, dependendo dos níveis, lesões irreversíveis ao sistema auditivo do trabalhador. Os problemas auditivos causados pelo ruído são determinados pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição (PMAC, 1994; LOPES, 2004).

Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” (faixa de audibilidade humana) e circuito de resposta lenta (*slow*) e as leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2009).

A legislação brasileira por meio da NR-15, anexo 1, estabelece o nível máximo de ruído para uma exposição de oito horas diárias de trabalho, sem o uso de protetor auricular, de 85 dB (A). A partir deste valor, a cada 5 dB (A) de aumento no nível de ruído, o tempo de exposição deve ser reduzido pela metade. Os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Permissível (jornada diária de oito horas)
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 min.
90	4 horas
91	3 horas e 30 min.
92	3 horas
93	2 horas e 40 min.
94	2 horas e 15 min.
95	2 horas
96	1 hora e 45 min.
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Segurança e Medicina do Trabalho, 2009.

De acordo com o manual de Segurança e Medicina do Trabalho (2009), o ruído pode ser caracterizado pelas denominações básicas, ruído contínuo ou intermitente e de impacto, de acordo com a NR-15, anexo 1. Entende-se como contínuo, o ruído cujo nível de pressão sonora varia numa faixa de ± 3 dB (A), durante longos períodos de observação. Se a variação for maior ou os períodos forem mais curtos, recebe a denominação de intermitente, que poderá se apresentar como periódico ou aleatório. O manual apresenta ainda que o ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

De acordo com Couto (1995), é possível fazer a medição do ruído com o uso do dosímetro, que fornece a dose média de ruído recebida pelo trabalhador ao longo da jornada de trabalho ou com o uso do medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro), para obtenção do ruído instantâneo. Para o autor, o potencial de danos à saúde depende do nível e da duração da exposição, onde para uma mensuração de qualidade, deve-se coletar uma infinidade de medidas pontuais durante o trabalho, o que nem sempre é possível com o decibelímetro. Portanto, é recomendado na obtenção de melhores resultados, o uso do dosímetro que permite a determinação do Leq (Nível de Pressão Sonora Equivalente), que é o nível sonoro médio integrado durante um intervalo de tempo especificado.

A falta de proteção adequada ou a exposição excessiva ao risco pode levar a lesões como a perda de audição (temporária ou permanente), zumbidos nos ouvidos, dor, ruptura do tímpano (resultante de ruído de impacto violento), elevação da pressão arterial, contração dos vasos sanguíneos, músculo e estômago, interferência no sono, fadiga geral e distração, queda de produtividade e do apetite (IIDA, 2005).

Para se oferecer um ambiente de trabalho com níveis de ruído dentro dos limites aceitáveis pela legislação, deve-se buscar primeiramente as medidas preventivas como a redução do ruído na fonte, por meio de tratamento acústico das superfícies da máquina ou substituição de parte ou de toda a máquina. Em seguida, deve-se agir na redução da transmissão do som por meio do isolamento da fonte sonora ou da inclusão de superfícies absorvedoras por meio de manutenção da máquina ou equipamento. Por fim, se as medidas anteriores não forem satisfatórias, deve-se adotar o uso de proteção auditiva para os trabalhadores expostos, sendo essa última uma medida curativa, que nem sempre é adequada às condições climáticas ou antropométricas dos trabalhadores (FERNANDES, 2002).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma empresa prestadora de serviços florestais, localizada na Região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná, de latitude de 24°01'58" Sul e longitude de 50°27'28" Oeste e altitude de 776 metros (IBGE, 2008), como pode ser visto na Figura 2.

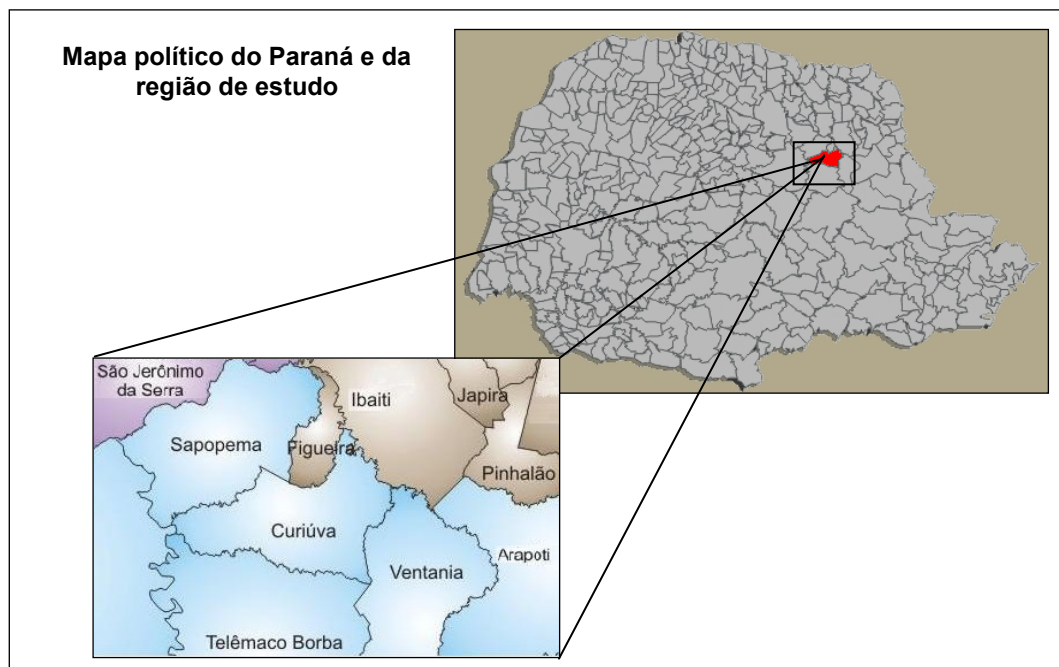


Figura 2. Região de realização da pesquisa.
Fonte: www.pr.gov.br

A empresa atua na prestação de serviços de implantação e manutenção de florestas de *Pinus spp* e *Eucalyptus spp*. As áreas de trabalho na época de realização da pesquisa estavam localizadas em terrenos com relevo classificado como forte ondulado, com declividade entre 20 e 45% (IBGE, 2008). O clima da região é classificado como Cfa – Subtropical Úmido Mesotérmico, com temperatura média anual de 21°C, precipitação média anual entre 1.200 e 1.400 mm (IBGE, 2008), localizando-se a uma distância média de 110 km da sede da empresa.

4.2 Atividades avaliadas

Na pesquisa foram avaliadas as atividades de abertura de covas pelo método semimecanizado, plantio pelo método manual e adubação de arranque pelo método manual.

4.2.1 Coveamento pelo método semimecanizado

O coveamento consiste na abertura das covas, operação executada de forma semimecanizada com o uso de uma máquina denominada perfurador de solo, utilizada em áreas de difícil acesso ou com declividade acentuada, onde o uso de máquinas tradicionais mostra-se inviável.

O perfurador de solo utilizado era da marca Stihl e modelo BT121, com peso de 9,6 kg (tara), capacidade do tanque de 640 ml (0,6 kg), motor 2 Tempos com 30,8 cm³ de cilindrada, potência de 1,3 kW, rotação em marcha lenta de 2.800 rpm e rotação máxima de 12.300 rpm e peso total do equipamento abastecido de 10,25 kg (Figura 3).



Figura 3. Abertura de covas com uso do perfurador de solo.

4.2.2 Plantio pelo método manual

O plantio consiste na inserção das mudas no solo, executado de forma manual com o uso de uma plantadeira. O equipamento é composto por um duto onde a muda era colocada e

inserida diretamente na cova. A plantadeira era da marca FRS, com peso total de 24,15 kg, sendo o peso da plantadeira de 5,9 kg, bomba costal de 3,2 kg, calda (água e hidrogel) de 12,25 kg, caixa de 0,8 kg e mudas de 2,0 kg.

O método de plantio utilizado na empresa pode ser visto na Figura 4. O trabalhador realizava o plantio com a plantadeira manual, conectada por meio de mangueiras a uma bomba costal abastecida com hidrogel. Este produto era formado por grânulos, que em contato com a água, umedeciam e de forma lenta liberavam a água para a muda, evitando perdas (evaporação e lixiviação) e aumentando a taxa de sobrevivência da muda no campo. Em cada muda plantada era adicionado em torno de 300 ml de hidrogel, e o operador, em seguida, cobria o torrão com o solo acumulado próximo à cova, utilizando o pé (calçando botas).



Figura 4. Plantio com o uso de plantadeiras manuais.

4.2.3 Adubação pelo método manual

A empresa normalmente realiza as adubações de arranque, por cobertura e de replantio. A primeira adubação, também denominada adubação de plantio ou arranque, é realizada concomitantemente ao preparo do solo. A adubação de cobertura é realizada em torno de um mês após o plantio ou assim que a muda se estabelece no solo, enquanto a

adubação de replantio é realizada em talhões onde ocorre a mortalidade das mudas, com a necessidade de sua substituição (replântio) e adubação adicional.

Durante o período de realização da pesquisa estava sendo realizada a adubação manual de arranque e de replântio. Para a realização da adubação foi utilizado um dosador, composto por uma adubadeira tipo “matraca”, ligada por mangueiras a um recipiente com adubo acondicionado nas costas do operador. Quando o trabalhador inseria a matraca no solo e acionava o dispositivo, eram liberados 200 gramas de adubo por planta, sendo aplicados 100 gramas em cada lado da cova (Figura 5).

O equipamento utilizado era da marca FRS, composto por adubadeira pesando 4,3 kg, bomba costal pesando 3,9 kg e produto (adubo) pesando 12,50 kg, sendo o peso total do conjunto, em condições de trabalho, de 20,7 kg.



Figura 5. Adubação manual de arranque.

4.2.4 Descrição das fases das atividades estudadas

Para a coleta de dados referentes à avaliação da carga de trabalho físico, biomecânica e fatores ambientais, as atividades de coveamento, plantio e adubação foram subdivididas em fases, descritas na Tabela 5.

Tabela 5. Descrição das fases de cada atividade estudada.

Atividades	Fases	Descrição
Coveamento	Abastecimento da máquina	Inserção da mistura de combustível no tanque do perfurador de solo desde a parada do trabalho para o abastecimento até o reinício do trabalho.
	Deslocamento cheio	Deslocamento do trabalhador desde o ponto de abastecimento até a linha a ser coveada, com o equipamento abastecido e apoiado nas costas.
	Coveamento propriamente dito	Posicionamento do trabalhador em frente à marcação da cova, perfuração do solo, encerrando quando este saía da linha para abastecer.
	Deslocamento vazio	Deslocamento do trabalhador com o equipamento vazio desde a linha coveada até o ponto para novo abastecimento.
	Interrupções	Interrupções pessoais (tomar água, repouso, necessidades fisiológicas e fumar) e interrupções operacionais (deslocamentos entre os talhões, deslocamentos entre linhas, aguardando trator de combustíveis e eventuais manutenções de máquinas).
Plantio	Abastecimento de mudas e hidrogel	Chegada do trabalhador próximo ao trator, abastecimento da caixa com mudas e o carregamento da bomba costal com hidrogel.
	Deslocamento cheio	Deslocamento após o abastecimento até a chegada à linha de plantio, carregando nas costas os equipamentos abastecidos.
	Plantio propriamente dito	Posicionamento do trabalhador em frente às covas, inserção das mudas, cobertura com o solo, encerrando quando este saía das linhas para abastecer.
	Deslocamento vazio	Deslocamento do trabalhador, a partir da saída da linha de plantio, até sua chegada próximo ao trator para realizar o abastecimento.
	Interrupções	Interrupções pessoais (tomar água, repouso, fumar, necessidades fisiológicas) e interrupções operacionais (deslocamento dos trabalhadores do ônibus até áreas de trabalho, deslocamento entre talhões, deslocamento entre linhas, espera pelo trator para abastecimento, eventuais manutenções das plantadeiras, procura por linhas mal sinalizadas, deslocamento até a área de vivência para almoço).
Adubação	Abastecimento do recipiente de adubo	Posicionamento do trabalhador carregando nas costas a adubadeira junto ao trator e abastecimento da adubadeira costal.
	Deslocamento cheio	Deslocamento a partir do primeiro passo dado pelo trabalhador em direção à frente de trabalho e até sua chegada à linha de adubação.
	Adubação propriamente dita	Aplicação do adubo nas mudas e terminava quando o trabalhador saía da linha retornando ao trator para novo abastecimento.
	Deslocamento vazio	Deslocamento do trabalhador com a adubadeira vazia desde a linha a ser adubada até a chegada próxima ao trator, para novo abastecimento.
	Interrupções	Interrupções pessoais (tomar água, repouso, fumar, necessidades fisiológicas) e interrupções operacionais (deslocamento até os talhões, deslocamentos entre talhões, deslocamentos entre linhas, espera do trator para reabastecimento, eventuais manutenções das adubadeiras, procura por linhas a serem adubadas e deslocamentos da área de trabalho até a área de vivência)

4.3 População e amostragem

4.3.1 Fatores humanos e condições de trabalho

A população pesquisada referente ao estudo dos fatores humanos e das condições de trabalho era composta por uma amostra de 48 trabalhadores florestais, selecionados aleatoriamente, e que atuavam nas atividades de coveamento, plantio e adubação. Foram estudados 12 trabalhadores que atuavam no coveamento, 25 no plantio e 11 na adubação, contemplando, aproximadamente, 35,1% da população total de trabalhadores florestais que exerciam as atividades citadas no período de realização da pesquisa.

O número mínimo de repetições a ser obtido na pesquisa foi estabelecido com o uso da seguinte fórmula (CONAW, 1977):

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

em que: n = número de amostras ou pessoas necessárias; t = valor tabelado em nível de 95% de probabilidade (distribuição t de Student); s = desvio padrão da amostra e, e = erro admissível;

4.3.2 Carga de trabalho físico e estudo de tempo e movimentos

Para a avaliação da carga de trabalho físico e realização do estudo de tempos e movimentos, a população pesquisada foi composta por uma amostra de 21 trabalhadores, selecionados aleatoriamente, sendo avaliados individualmente sete trabalhadores por atividade. Foram obtidos 650 valores de frequência cardíaca por trabalhador, sendo necessários estatisticamente 98 valores.

4.3.3 Análise biomecânica

A análise biomecânica foi realizada em uma amostra composta por 20 trabalhadores florestais, selecionados aleatoriamente, sendo avaliados sete no coveamento, sete no plantio e seis na adubação. A identificação das posturas lesivas nas atividades foi feita em intervalos de 30 segundos. Foram feitas 480 observações por atividade, totalizando 240 minutos diários de observação.

4.3.4 fatores ambientais

Os dados necessários para a caracterização dos fatores ambientais foram coletados durante o mês de julho de 2008, por meio de avaliações diárias ao longo da jornada de trabalho (8 horas).

4.4 Coleta de dados

Os dados foram obtidos no período de abril a julho de 2008, devendo-se ressaltar que o estudo foi feito neste período, em função do calendário florestal regional, época em que as atividades de implantação tornam-se mais intensas e existe uma maior demanda por mão-de-obra. Inicialmente, foi feito um levantamento (estudo piloto) das atividades de coveamento, plantio e adubação para diagnosticar os pontos críticos em relação à ergonomia.

4.4.1 Levantamento dos fatores humanos e condições gerais de trabalho

O estudo dos fatores humanos e das condições de trabalho foi realizado durante o mês de abril de 2008. Inicialmente, os trabalhadores receberam esclarecimentos sobre a metodologia e objetivo da pesquisa. Em seguida, tomaram ciência de como seriam utilizados seus dados e imagens, por meio da leitura e assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), em atendimento à Resolução N° 196/96 da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), que deve ser considerada em estudos que envolvam seres humanos como sujeito ou população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008), conforme o Anexo I.

O levantamento dos fatores humanos e das condições gerais de trabalho foi realizado por meio de questionários individuais aplicados aos trabalhadores na forma de entrevistas no próprio local de trabalho. Foi utilizado um questionário desenvolvido por Fiedler *et al.* (2002) e adaptado pela autora (Anexo II). Foram levantados dados sobre o perfil dos trabalhadores, obtendo informações como idade, peso, estatura, escolaridade, origem, estado civil, número de filhos, moradia, experiência na função, vícios e hábitos, entre outros. As condições de trabalho foram caracterizadas por meio de questões relacionadas com as condições de trabalho, saúde, alimentação, treinamento, segurança do trabalho, acidentes, dentre outros.

4.4.2 Determinação da carga de trabalho físico

Os dados de Frequência Cardíaca (FC) utilizados para a avaliação da carga de trabalho físico foram obtidos durante o mês de julho de 2008. Foram selecionados e monitorados dois trabalhadores por jornada de trabalho (8 horas diárias).

Foram utilizados dois monitores de frequência cardíaca, marca Polar Oy da Finlândia, modelos S610 e RS400. Os transmissores foram fixados nos trabalhadores, na altura do tórax, estabelecendo-se uma distância mínima de 100 metros entre si, de modo a evitar interferências na captação do sinal. O equipamento foi instalado às oito horas e retirado às 17 horas. Os sinais de frequência cardíaca foram captados e armazenados pelo receptor de pulso em intervalos pré-determinados de 15 segundos. Ao final da jornada de trabalho, os dados foram descarregados em computador, por meio de uma interface e analisados em *software* específico desenvolvido pelo fabricante.

Paralelamente à coleta de dados de FC, foi realizado um estudo de tempos e movimentos de cada atividade durante toda a jornada de trabalho, com o objetivo de determinar o tempo consumido em cada fase e correlacionar com os dados de frequência cardíaca. De posse dos dados, foi calculada a CCV (Carga Cardiovascular) dos trabalhadores, conforme metodologia desenvolvida por Apud (1989), que corresponde à porcentagem de FC durante o trabalho em relação à frequência cardíaca máxima utilizável, por meio da seguinte expressão:

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

em que: CCV = carga cardiovascular (%); FCT = frequência cardíaca de trabalho; FCM = frequência cardíaca máxima (220 – idade); e FCR = frequência cardíaca de repouso;

Em seguida, a CCV foi comparada com o limite individual de capacidade cardiovascular de 40%. A frequência cardíaca limite, em bpm para a carga cardiovascular de 40% é obtida pela seguinte expressão:

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

em que: FCL = frequência cardíaca limite; FCM = frequência cardíaca máxima e FCR = frequência cardíaca de repouso.

Quando a carga cardiovascular ultrapassou 40% (acima da frequência cardíaca limite) foi indicada a necessidade de reorganização do trabalho, estabelecendo-se o tempo de recuperação (repouso), por meio da seguinte expressão:

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

em que: Tr = tempo de repouso (min); Ht = tempo de trabalho (min);

Com os resultados obtidos, foi possível determinar a CTF em cada fase das atividades e estabelecer os limites aceitáveis para um desempenho contínuo no trabalho. Em seguida foi determinada a duração da jornada de trabalho, a duração de cada fase das atividades, a frequência das pausas de acordo com a capacidade física dos trabalhadores e realizada a classificação do trabalho em relação à frequência cardíaca de trabalho.

4.4.3 Estudo de tempos e movimentos

A cronometragem dos tempos consumidos em cada fase das atividades foi feita pelo método de tempo individual, com a detenção do cronômetro ao final de cada fase, conforme metodologia proposta por Stöhr e Leinert (1978).

Esse estudo teve como único objetivo, registrar os tempos consumidos em cada atividade e para se identificar a seqüência das operações realizadas, auxiliando posteriormente nas análises dos dados de FC obtidos com o monitor de frequência cardíaca.

4.4.4 Análise biomecânica

As observações referentes à análise biomecânica foram realizadas durante o mês de julho de 2008. Por se tratar de uma atividade que se repete de forma cíclica, cada trabalhador selecionado foi observado durante quatro horas da sua jornada de trabalho (oito horas diárias).

Os dados necessários para a utilização do modelo OWAS foram obtidos a partir de registros fotográficos, filmagens e observações realizadas no local de trabalho. O programa utiliza o termo “observações” para expressar o tempo consumido em cada postura, ou seja, quanto mais uma observação se repetiu, maior tempo o trabalhador permaneceu nessa postura.

As posturas indicadas como típicas (que usualmente ocorrem) foram selecionadas de três maneiras: por meio da triagem de imagens, obtidas a cada interrupção das gravações, ou seja, a cada 30 segundos; por meio de registros fotográficos, em que as posturas típicas foram selecionadas em função das sequências de fotografias dos trabalhadores, possibilitando a recomposição dos ciclos de trabalho e por fim; por meio de anotações feitas em campo das posturas adotadas durante o trabalho. Tais registros permitiram conhecer a postura típica em função do número de repetições e duração ao longo da jornada de trabalho.

Para análise dos dados foi utilizado o modelo OWAS, por meio do *software WinOWAS*, em plataforma *WINDOWS*. A versão utilizada é disponibilizada gratuitamente (idioma inglês e finlandês), sob domínio *WinOWAS Copyright © 1996 Tampere University of Technology, Occupational Safety Engineering (OWAS, 2008)*.

Na aplicação do modelo foram selecionados os valores mostrados na Tabela 6, com base na escolha de códigos de como se encontravam as costas, braços e pernas dos trabalhadores durante a execução das atividades.

Tabela 6. Composição dos códigos do método OWAS conforme a postura adotada.

COSTAS	BRAÇOS	PERNAS	PESO
(1) retas	(1) os dois abaixo do nível dos ombros	(1) sentado, com as pernas abaixo do nível das nádegas	(1) < 10 kgf
(2) curvadas	(2) somente um dos braços erguido acima do nível dos ombros	(2) em pé, com ambas as pernas esticadas	(2) ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf
(3) torcidas ou com curso lateral em curva	(3) ambos os braços erguidos acima do nível dos ombros	(3) em pé, com o peso em uma perna e a outra perna esticada	(3) > 20 kgf
(4) curvadas e torcidas ou curvadas para frente e curso lateral		(4) em pé, ou agachado, com ambos os joelhos flexionados (5) em pé, ou agachado com um dos joelhos dobrados (6) ajoelhado com um ou ambos os joelhos (7) andando ou se movimentando	

Fonte: Manual do Programa *WinOWAS* (adaptado).

Na pesquisa foram analisadas as posturas típicas adotadas pelos trabalhadores nas atividades de forma geral, como nas diversas fases de cada atividade. A fase “interrupções” foi desconsiderada no estudo da biomecânica, pelo fato dos trabalhadores assumirem diferentes posturas, descaracterizando tal fase. Após feitas as fotografias, filmagens e

observações em campo, o programa foi iniciado pelo *menu* “Observação”, sendo inseridas as seguintes informações:

- a) Definição das fases do trabalho: dados referentes à definição das fases de trabalho (*workphases*) da atividade, conforme a sequência de posturas adotadas na execução da tarefa;
- b) Definição da informação do estudo: informações referentes à área de estudo (nome da empresa, departamento, atividade estudada, observador, data e tempo e intervalo de tempo entre cada observação);
- c) Início: opção para iniciar as observações das posturas; e
- d) Copiar para tabela: permitia copiar as informações para outros programas.

De posse das imagens e anotações dos trabalhadores nas diversas posturas típicas, foi selecionado o valor da posição dos membros superiores e inferiores, das costas e da carga nas fases de trabalho, além do intervalo de tempo de cada observação. Ao final, foi gerada automaticamente pelo programa, uma sequência de números, representando a análise do método OWAS, enquanto no lado inferior direito da tela, foi gerado um quadro com o resumo da análise da postura (Figura 6).

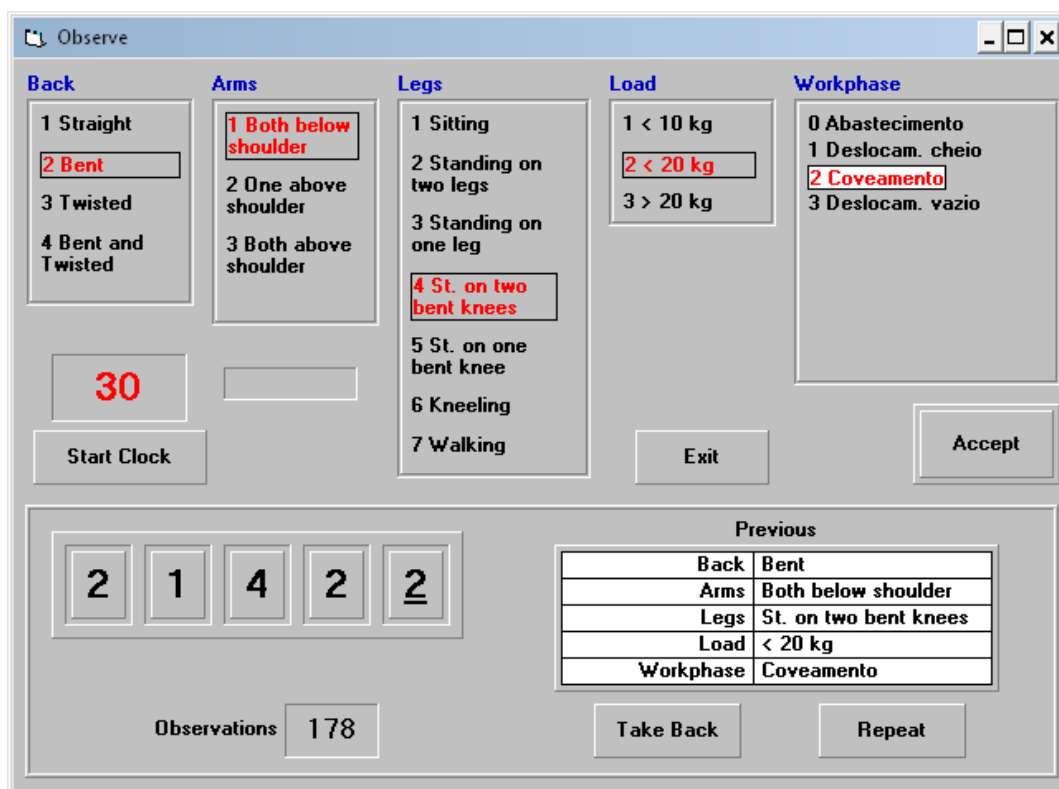


Figura 6. Tela de seleção das posturas adotadas pelo trabalhador.
Fonte: Programa WinOWAS.

A partir destas informações, o programa analisou todas as sequências de posturas e forneceu os resultados, gerando relatórios no formato de gráficos, com as seguintes opções:

- 1º) Recomendações para ações;
- 2º) Categorias das ações.

As recomendações para ações destacaram, por meio de uma linha de cor roxa, as percentagens de observações (tempo) em que braços, costas e pernas, com a respectiva carga estavam em determinada posição durante o trabalho, classificando a postura de acordo com as categorias 1, 2, 3 e 4 (Tabela 7). A Figura 7 mostra a tela com as recomendações para ações.

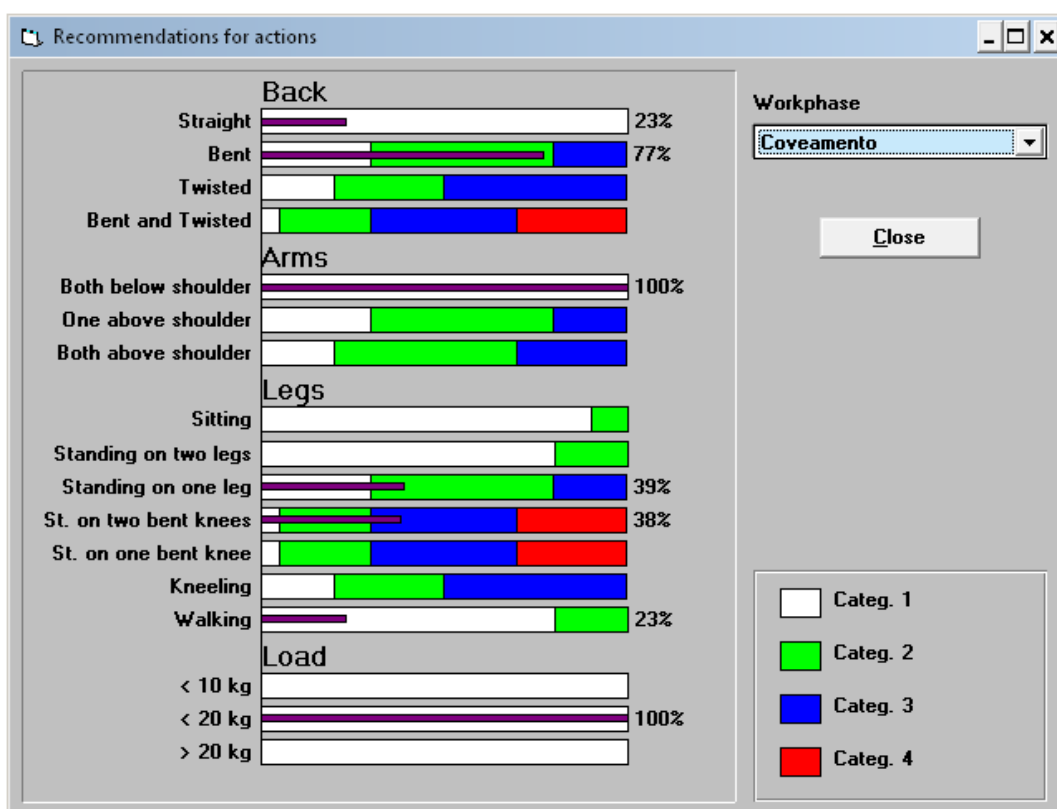


Figura 7. Recomendações dos pontos a serem tomadas as ações preventivas e corretivas.
Fonte: Programa WinOWAS.

Na opção categoria de ação, foi originado um gráfico mostrando as fases da atividade, o número de observações de cada fase, a percentagem da fase em relação à soma total de observações e as categorias de ação (Figura 8). Nesta opção, foi possível escolher como devem ser mostrados os resultados: todas as categorias ou somente as categorias 3 e 4, que são as mais críticas.

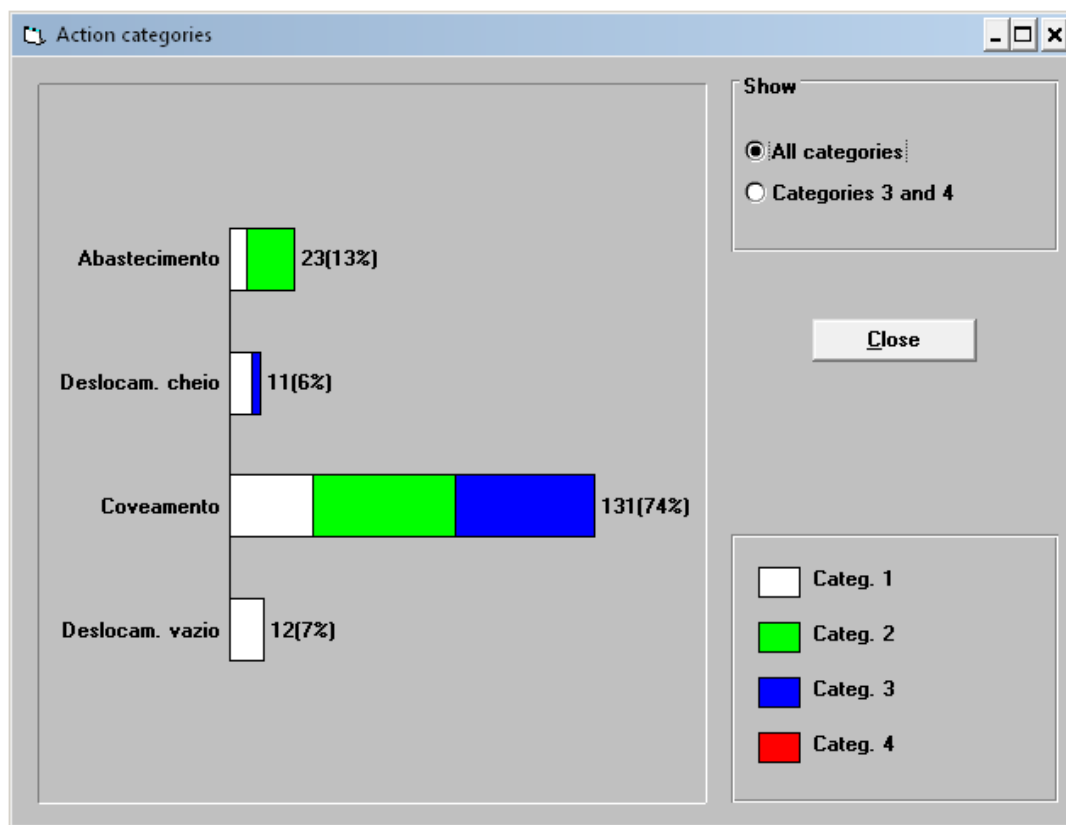


Figura 8. Categorias de ações.

Fonte: Programa *WinOWAS*.

Por fim, o programa apresentou resultados que permitiram verificar os pontos críticos da postura em que se recomendam ações e classificou as atividades e suas fases nos níveis de categorias. Estas foram determinadas com base nas posturas adotadas e na força exercida durante o trabalho. O modelo possui quatro categorias ou classes operacionais (KIVI e MATTILLA, 1991), mostradas na Tabela 7.

Tabela 7. Classificação das posturas pelo método OWAS.

Classes	CLASSE DAS POSTURAS DO MÉTODO OWAS
Categoria 1	Postura normal, não sendo exigida nenhuma medida corretiva.
Categoria 2	Postura que deve ser verificada na próxima revisão dos métodos de trabalho.
Categoria 3	Postura prejudicial, devendo ser tomadas medidas para mudar a postura o mais breve possível.
Categoria 4	Postura extremamente prejudicial, devendo ser tomadas medidas corretivas imediatamente.

Fonte: Kivi e Mattilla, 1991.

4.4.5 Fatores ambientais

Foram coletados dados relativos às condições de conforto térmico, nível de iluminação e de ruído durante a jornada de trabalho. As condições de conforto térmico e de iluminação foram obtidas nas atividades de coveamento, plantio e adubação, enquanto que o nível de ruído foi obtido somente na atividade de coveamento, pois durante a realização do estudo piloto não foram encontrados valores significativos nas demais atividades.

4.4.5.1 Conforto térmico

As condições de conforto térmico foram avaliadas por meio do termômetro digital de IBUTG, marca POLITESTE e modelo TGM 100. O aparelho foi instalado nos diversos ambientes de trabalho em que estavam sendo realizadas as atividades florestais. Os dados foram obtidos em intervalos de uma hora durante toda a jornada de trabalho, iniciando-se às oito horas e finalizando-se às 17 horas, conforme metodologia utilizada por Lopes (2004) e Minette (1996). Os valores obtidos foram anotados em planilhas e posteriormente processados e comparados com os valores máximos permitidos pela legislação na NR-15, anexo 3 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

4.4.5.2 Iluminação

A iluminação foi avaliada a partir de dados obtidos com o uso de um luxímetro digital portátil, marca INSTRUTHERM e modelo LD-205A. As leituras foram realizadas nos diversos ambientes ao longo da jornada de trabalho, em intervalos de uma hora, sendo a primeira leitura realizada às oito horas e a última, às 17 horas. O aparelho foi posicionado com a fotocélula no plano horizontal a uma distância de 0,75 m do solo, conforme recomenda a NBR 5413/92, sendo utilizadas planilhas previamente elaboradas para a obtenção dos dados.

4.4.5.3 Ruído

A avaliação dos níveis de ruído foi feita na atividade de coveamento com perfurador de solo, obtendo-se a dose média de ruído e o nível de ruído instantâneo. É importante ressaltar que, os trabalhadores utilizavam um protetor auricular do tipo concha, da marca TECMATER e modelo SPR, CA 4398, com poder de atenuação NRRsf de 15dB.

Para a obtenção da dose média de ruído recebida pelo trabalhador durante a jornada de trabalho e a determinação do Leq, foi utilizado um dosímetro marca INSTRUTHERM e modelo DOS 400. O aparelho foi instalado no trabalhador no início da jornada de trabalho, às oito horas e retirado ao final, às 17 horas.

As leituras das doses obtidas foram analisadas por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Leq} = 16,61 \times \log \frac{D}{100} + 85$$

em que: Leq = Nível de pressão sonora equivalente (decibéis); e D = Dose média de ruído recebida pelo trabalhador (%).

Foram ainda realizadas medições do nível de ruído instantâneo, com o uso de decibelímetro digital, marca HOMIS e modelo 413. Os níveis de ruído foram obtidos e analisados em todas as fases do coveamento (abastecimento, deslocamento cheio, coveamento, deslocamento vazio e interrupções). Os dados foram obtidos em intervalos de cinco minutos durante a jornada de trabalho, sendo o sensor do aparelho posicionado próximo à região auditiva do trabalhador, conforme recomenda a NR-15.

4.5 Análise estatística

Foi realizada a análise de variância dos resultados referentes aos estudos de carga de trabalho físico e dos fatores ambientais, sendo que nas situações em que houve diferença foi realizado o teste de médias por meio do teste Tukey, ao nível de 95% de probabilidade.

No levantamento dos fatores humanos e condições de trabalho e da análise biomecânica não foram realizadas análises estatísticas, sendo que os dados obtidos foram analisados de forma subjetiva, levando em consideração os conhecimentos e a interpretação do pesquisador.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fatores humanos e condições de trabalho

A seguir são apresentados e discutidos os resultados relativos ao estudo dos fatores humanos e das condições de trabalho.

5.1.1 Fatores humanos

Os resultados médios referentes aos fatores humanos dos trabalhadores que atuavam nas atividades de coveamento, plantio e adubação são apresentados na Tabela 8. Os dados completos com as respostas de toda a população amostrada são apresentados no Anexo III.

Tabela 8. Fatores humanos dos trabalhadores nas atividades de coveamento, plantio e adubação.

Características Analisadas	Valores Médios			
	Coveamento	Plantio	Adubação	Média
Idade (anos)	32,8	32,9	29,9	31,9
Estatura (cm)	170,5	169,0	169,4	169,6
Peso (kg)	78,3	72,7	70,5	73,8
Estado civil (% de casados)	58,9	66,8	56,9	60,9
Número de filhos	1,2	1,7	1,2	1,4
Possuidores de casa própria (%)	58,3	88,0	54,5	66,9
Escolaridade (% Ensino Fundamental Incompleto)	91,2	61,6	77,9	76,9
Origem Rural (%)	66,9	77,0	90,9	78,3
Destreza manual (destros)	58,3	92,0	81,8	77,4
Tempo de serviço na empresa (meses)	34,5	36,9	19,9	30,4
Tempo na função (meses)	21,4	31,8	15,8	23,0
Jornada de trabalho (horas)	8,0	8,0	8,0	8,0
Distância da residência no período pesquisado (km)	96,4	112,1	101,3	103,3

A média de idade dos trabalhadores nas atividades de coveamento, plantio e adubação foi de 31,7 anos, estando abaixo do valor encontrado por Ferreira (2006) para trabalhadores de implantação florestal em regiões montanhosas de Minas Gerais (34,5 anos).

As estaturas e pesos médios dos trabalhadores no coveamento foram de 170,5 cm e 78,3 kg, no plantio foi de 169 cm e 72,7 kg e na adubação de 169,4 cm e 70,5 kg,

respectivamente. Silveira (2006) obteve para trabalhadores da implantação florestal valores de estatura de 1,70 cm e peso de 68,8 kg.

Os resultados demonstraram que, do total de trabalhadores pesquisados, a maioria (60,9%) eram casados, seguidos pelos solteiros (14,6%), em união estável (18,4%) e divorciados (6,1%). Na análise por atividade, verificou-se que 58,9% dos trabalhadores do coveamento eram casados, no plantio eram 66,8% e na adubação eram 56,9%.

O número médio de filhos dos trabalhadores nas atividades estudadas foi de 1,4 filhos, valor inferior ao encontrado por Minette (1996), Fiedler (1998), Alves (2001) e Silveira (2006), de 2,8; 3,0; 3,2 e 2,0 filhos, respectivamente para trabalhadores florestais. A principal justificativa dos trabalhadores para o baixo número de filhos foi devido às questões financeiras atuais que limitam a possibilidade de manter uma família com maior número de membros. Esses dados comparados com os desses autores mostraram uma tendência de redução evidenciada pelo IBGE, para a população brasileira.

A maioria dos entrevistados possuía casa própria (66,9%), destacando-se o valor apresentado pelos trabalhadores do plantio de 88,0%, seguido pelos trabalhadores do coveamento (58,3%) e adubação (54,5%).

Em relação à escolaridade, 76,5% dos trabalhadores possuía apenas o ensino fundamental incompleto, podendo estar correlacionado com a origem rural da maioria dos trabalhadores que interrompeu os estudos pela necessidade de ingressar no mercado de trabalho. Todos os entrevistados declararam ter interesse em concluir os seus estudos com o objetivo de obter melhores oportunidades de trabalho. Como sugestão, a empresa poderia estabelecer parcerias com estabelecimentos de ensino, oferecendo cursos supletivos aos trabalhadores nos finais de semana, possibilitando aos interessados concluir os seus estudos.

A Figura 9 ilustra o nível de escolaridade dos trabalhadores nas atividades estudadas, destacando-se o fato de não serem encontrados trabalhadores analfabetos, o que é bastante positivo para a realização de treinamentos. Como pode ser visto, 91,2% dos entrevistados do coveamento possuía o ensino fundamental incompleto e apenas 8,8% possuía o ensino médio completo. No plantio e na adubação o nível de escolaridade dos trabalhadores estava mais bem distribuído em todos os níveis de ensino, devendo-se ressaltar, o baixo índice de trabalhadores com ensino médio completo.

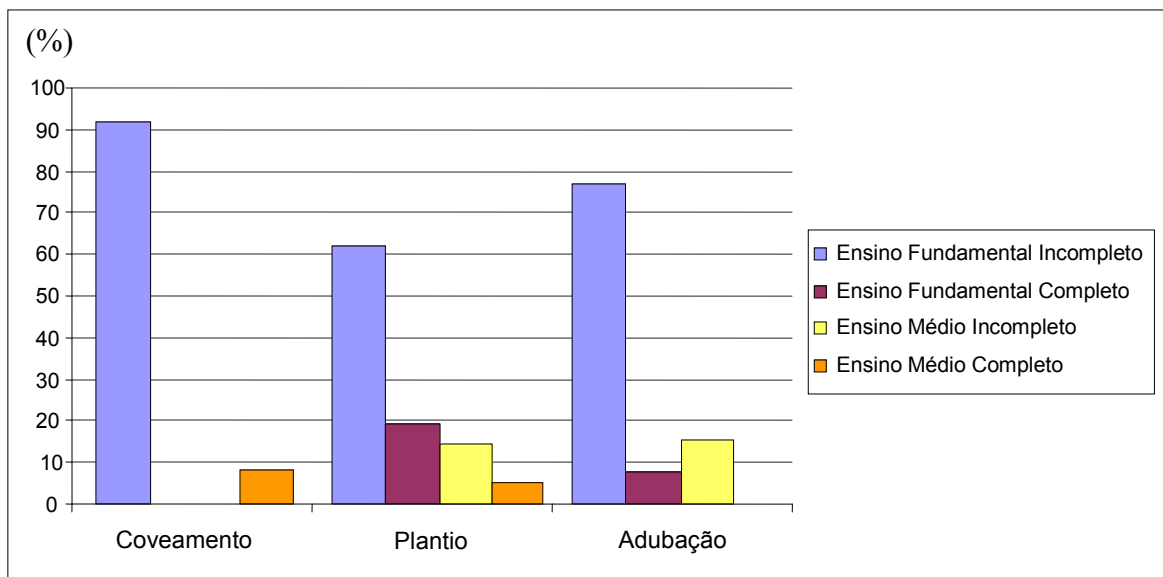


Figura 9. Nível de escolaridade dos trabalhadores nas atividades estudadas.

Os resultados sobre a origem dos trabalhadores evidenciaram que, a maioria dos entrevistados (77,9%) era de origem rural, valor inferior ao encontrado por Alves (2001) que foi de 86,5% e superior ao encontrado por Sant'Anna e Malinovski (2002) com 75,9%, nas atividades de viveiro e colheita florestal, respectivamente, indicando que a região de atuação da empresa possuía disponibilidade de mão-de-obra para atividades florestais.

A maioria dos trabalhadores pesquisados (77,4%) era destros e 22,6% eram canhotos. Nas atividades de coveamento, plantio e adubação verificou-se que 58,3, 92,0 e 81,8% dos trabalhadores eram destros, respectivamente. Isto é importante, pois visam subsidiar programas de treinamento e o desenvolvimento de ferramentas adaptadas às necessidades de cada trabalhador. É importante ainda destacar o elevado número de trabalhadores canhotos no coveamento (41,7%), devendo-se atentar para o treinamento desses trabalhadores quanto à adaptação e manuseio dos equipamentos.

Em relação ao tempo de serviço na empresa e na função, verificou-se que a média foi de 30,4 e 23,0 meses, respectivamente. O tempo de serviço dos trabalhadores nas atividades de coveamento, plantio e adubação foi de 34,5; 36,9 e 19,9 meses, enquanto os tempos na função foram de 21,4; 31,8 e 15,8 meses, respectivamente. O baixo tempo de serviço dos trabalhadores na empresa e na função, em relação aos outros estudos está relacionado ao fato da empresa estar atuando no setor de prestação de serviços florestais somente a partir do ano de 2000, sendo uma empresa relativamente jovem, porém, com baixa rotatividade de trabalhadores. Apesar da origem rural, os resultados mostraram que, a maioria dos

trabalhadores ingressou nas funções florestais sem possuir experiência, o que demonstrou a preocupação da empresa em absorver mão-de-obra da região sem qualificação e treiná-la para o trabalho.

A jornada diária média de trabalho na empresa foi de oito horas, de segunda à sexta-feira e eventualmente aos sábados. O tempo de transporte da sede da empresa ao local de trabalho era variável, dependendo da localização das fazendas, podendo chegar a quatro horas entre as viagens de ida e volta. É importante destacar que a empresa pagava aos trabalhadores o tempo consumido com transporte, denominado “hora itinere”, valor estabelecido pelo sindicato da categoria em convenção coletiva.

O transporte das equipes até os locais de trabalho era realizado em ônibus de uma empresa contratada. A distância média de transporte entre a sede e a fazenda na época da pesquisa foi de 103,3 km, sendo que para as atividades de coveamento foi de 96,4; plantio de 112,1 e na adubação de 101,3 km. Porém, de acordo com relatos dos próprios entrevistados essa distância não representa a realidade ao longo do ano, pois existem épocas em que os mesmos trabalham à distância abaixo de 20 km de suas residências.

Quando os trabalhadores foram questionados se gostariam de alterar o seu horário de trabalho, 80% responderam de forma negativa, estando satisfeitos com seu horário. Todavia, a maior reclamação referiu-se à demora no retorno do trabalho, ocasionado pelo longo tempo consumido com o transporte. Uma das soluções para esta situação seria a oferta de alojamentos em locais próximos ao trabalho, visando diminuir as distâncias de viagem e evitar os desgastes físicos. Porém quando entrevistados, todos os trabalhadores afirmaram preferir o longo trajeto a permanecer alojados longe da família durante a semana. Além disso, faz parte da política da empresa, como responsabilidade social, não separar o trabalhador de sua família. Somente quando a distância ultrapassava 150 km entre o local de trabalho e a sede, os trabalhadores eram alocados em hotéis em cidades próximas às áreas de trabalho. Outra sugestão que pode ser indicada é a divisão das equipes de trabalho de acordo com a região em que residem.

5.1.2 Condições de trabalho

As condições de trabalho e suas consequências foram coletadas nas entrevistas. De acordo com 47,8% dos trabalhadores entrevistados, não há diferença significativa na produtividade diária entre os dias da semana. Para os que afirmaram haver diferença (52,2%),

os dias de maior produtividade eram de segunda à quinta-feira. O dia de menor produtividade foi a sexta-feira para 45,5% dos entrevistados, ocasionado pelo cansaço acumulado ao longo da semana e a expectativa da chegada do final de semana.

De acordo com Lopes (2004), a identificação do dia da semana de menor produtividade é importante, pois havendo necessidade de paradas no trabalho para realização de pagamentos, cursos ou treinamentos, estes eventos poderiam ser realizados nestes dias.

Quando questionados se haviam atuado em outras atividades, mesmo sem registro, antes de ingressarem na empresa, a maioria (72,6%) respondeu afirmativo. Dentre as atividades exercidas, destacam-se a indústria madeireira (36,8%), corte de cana (21,1%), construção civil (18,4%) e agricultura (15,8%). Tal resultado demonstra que a empresa representa fonte empregadora importante para a região, sendo a primeira oportunidade de trabalho com carteira assinada para muitos trabalhadores.

Sobre os motivos de terem escolhido a função desempenhada atualmente, 34,8% afirmaram ser por gostar deste tipo de trabalho e pela experiência, 26,1% responderam ser pelo melhor salário oferecido pela empresa em relação ao emprego anterior, 19,6% por falta de outras oportunidades de trabalho, 13% por considerar o trabalho mais fácil em relação ao anterior.

Ao serem questionados sobre o ritmo de trabalho, todos os entrevistados responderam que era controlado por eles mesmos e as pausas eram estabelecidas de maneira espontânea. Os trabalhadores afirmaram que aproveitavam os momentos de abastecimento dos equipamentos, além de algumas interrupções pessoais, como por exemplo, tomar água, para fazer pausas de repouso. Ressalta-se nesse caso, a importância do estabelecimento de pausas programadas pela empresa de menor duração e distribuídas ao longo da jornada de trabalho.

A empresa implantou o programa de ginástica laboral, que era realizado todos os dias da semana, no início da jornada de trabalho, com a adesão de todos os trabalhadores. De acordo com informações prestadas pela empresa, existia também o programa de ginástica de laboral de pausa que deveria ser realizado de forma individual para cada trabalhador e de acordo com a função, porém não foi observado por ocasião da coleta dos dados.

Dos trabalhadores entrevistados, 71,6% consideraram o seu trabalho repetitivo. Em relação ao desgaste no trabalho, 52,2% dos entrevistados consideraram o trabalho moderado, 39,1% consideraram o trabalho pesado, 4,4% consideraram o trabalho leve e 4,3% consideraram o seu trabalho extremamente pesado.

Em relação à vontade de mudar de função dentro da empresa, 32,6% dos trabalhadores manifestaram interesse. É importante ressaltar que, a troca de funções (*job rotation*) poderá possibilitar a motivação dos trabalhadores, porém, em alguns casos, poderá dificultar a conservação de equipes especializadas na realização das atividades. Na adubação, 69,2% dos entrevistados informaram ter o desejo de mudar de função, sendo a falta de companheirismo entre os colegas o principal motivo. Sobre a satisfação com o seu desempenho e com a empresa, todos os entrevistados responderam estar satisfeitos com ambos.

Em relação à frequência ao trabalho, 71,7% dos entrevistados declararam que somente faltam quando necessário, enquanto 28,3% afirmaram que nunca faltaram ao trabalho. Os principais motivos de faltas dos trabalhadores nas atividades estudadas são mostrados na Tabela 9.

Tabela 9. Principais motivos de faltas ao trabalho.

Motivos	Coveamento (%)	Plantio (%)	Adubação (%)
Doença própria ou na família	71,4	52,9	44,5
Solicitação ou retirada de documentos pessoais	0,0	29,4	44,4
Perda de horário	14,2	17,7	0,0
Compromissos pessoais	14,4	0,0	11,1
Total	100,0	100,0	100,0

Como pode ser visto, a principal causa de faltas foi por motivo de doença, devendo-se destacar os motivos referentes aos compromissos pessoais. Esta informação é importante, pois normalmente o trabalhador não dispõe de outro horário para resolver seus compromissos. Por fim, destaca-se a perda de horário, podendo estar relacionado com o cansaço dos trabalhadores, devido ao tempo consumidos com estudos noturnos e com atividades de lazer como passeios ou programas de televisão.

a) Costumes e vícios

Com relação às questões referentes aos costumes e vícios, os resultados mostraram que o número de fumantes foi de 21,7%, sendo menor do que os valores encontrados por

Fiedler (1998) de 37,8%, Ferreira (2006) de 50,0% e Silveira (2006) de 30,4%, em trabalhadores florestais. O maior índice de fumantes encontrado foi no coveamento com 25,0%, seguido pelo plantio com 23,8% e adubação com 15,5%, a média foi de 8,8 cigarros consumidos por dia.

Sobre a ingestão de bebidas alcoólicas, 60,9% dos entrevistados informaram que consomem algum tipo de bebida alcoólica, entretanto, somente em ocasiões especiais como aniversários ou festas de final de ano.

A respeito do consumo de café, 100,0% dos entrevistados informaram trazer de casa o seu próprio café, acondicionado em garrafas térmicas, consumo acima do encontrado por Silveira (2006) de 51,5%, para trabalhadores florestais. O consumo médio diário para os trabalhadores do coveamento foi de 450 ml, no plantio de 657 ml e na adubação de 489 ml. Tal informação pode ser importante em estudos para se verificar a perda de sono de trabalhadores, que em alguns casos pode ser causada pelo consumo de café.

Em relação às horas de sono, os entrevistados informaram que em média, dormiam 6,5 horas diárias, sendo o período considerado suficiente para 71,1% dos entrevistados. No coveamento apenas 58,3% dos trabalhadores consideravam o período de sono suficiente.

b) Consumo de água e alimentação

A média de água ingerida pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho foi de 3,2 litros, sendo fornecidas pela empresa as garrafas térmicas e a água originária de suas residências. A atividade que apresentou maior consumo de água foi o coveamento com 3,4 litros, seguido da adubação com 3,2 litros e o plantio com 2,8 litros. Aparentemente, o maior consumo no coveamento pode estar relacionado ao desgaste físico da atividade.

Dentre os trabalhadores entrevistados, 93,5% faziam as três principais refeições diárias (café da manhã, almoço e jantar), 95,7% tomavam café da manhã em casa ou faziam um lanche antes de iniciar suas atividades, 100,0% almoçavam, 91,3% tomavam um lanche à tarde antes da viagem de retorno, 97,8% jantavam e 8,7% faziam um lanche antes de dormir.

A empresa fornecia aos trabalhadores um lanche para acompanhar o café trazido de suas residências e o almoço era preparado no restaurante da empresa. O cardápio era elaborado por nutricionista, de acordo com as normas do PAT (Programa de Alimentação do Trabalhador), obedecendo aos critérios técnicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde em relação à média de calorias necessárias para as atividades florestais.

O cardápio era variável, composto por feijão, arroz ou massa, carne vermelha ou branca, guarnição como farofa ou legumes cozidos, salada e refrigerante ou suco, além de um doce ou fruta como sobremesa. Os alimentos cozidos eram transportados em recipientes térmicos (mantendo a temperatura dos alimentos dentro dos limites aceitáveis pela ANVISA) e acondicionados em panelões lacrados com um dispositivo de plástico e aquecidos em banho-maria na hora do almoço no próprio local de trabalho e em locais mais próximos em recipientes do tipo “marmitex”.

Segundo informações da empresa, o uso dos panelões é necessário devido à longa distância entre a sede da empresa e as frentes de trabalho, pois os alimentos acondicionados em “marmitex” perdem o calor mais rapidamente comprometendo a qualidade da refeição.

É importante destacar que a alimentação fornecida pela empresa era aprovada por todos os trabalhadores entrevistados. Os trabalhadores faziam as refeições em locais adequados nas frentes de trabalho, denominadas “áreas de vivência”, conforme determina a NR-31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura). Estas áreas eram compostas por barracas de lona com banquetas dobráveis, lixeira com separação de resíduos e instalações sanitárias.

As instalações sanitárias eram montadas com lona, possuindo vaso sanitário e papel higiênico, lavatório com água, detergente e toalhas descartáveis. Alguns trabalhadores informaram não fazer uso regular do vaso sanitário, por falta de hábito, vergonha e outros por considerarem o espaço interno da cabine sanitária reduzido. Ressalta-se que as dimensões das instalações sanitárias estavam de acordo com o padrão estabelecido pela legislação, sendo importante, neste caso, um estudo sobre a possibilidade de revisão da norma de forma a atender às necessidades dos trabalhadores.

c) Saúde

Em relação à saúde, a maioria dos entrevistados (80,4%) afirmou não ter tido problemas de saúde nos últimos tempos, devendo-se destacar a preocupação com a saúde dos trabalhadores por parte da empresa.

Apenas 25,0% dos trabalhadores do coveamento, 19,0% do plantio e 15,4% da adubação tiveram algum problema de saúde, sendo a gripe, úlcera, pressão alta, dor de garanta e diarreia, as causas mais relatadas dentre os entrevistados.

Em relação às partes do corpo onde sentiam mais dores, os trabalhadores afirmaram ser nas pernas, costas, braços, ombros, mãos, músculos e região dos rins. As principais causas foram a declividade do terreno, o longo deslocamento no interior do talhão durante a jornada de trabalho e possivelmente a postura inadequada adotada no trabalho. As Figuras 10, 11 e 12 mostram as partes do corpo em que os entrevistados sentiam mais dores nas atividades de coveamento, plantio e adubação.

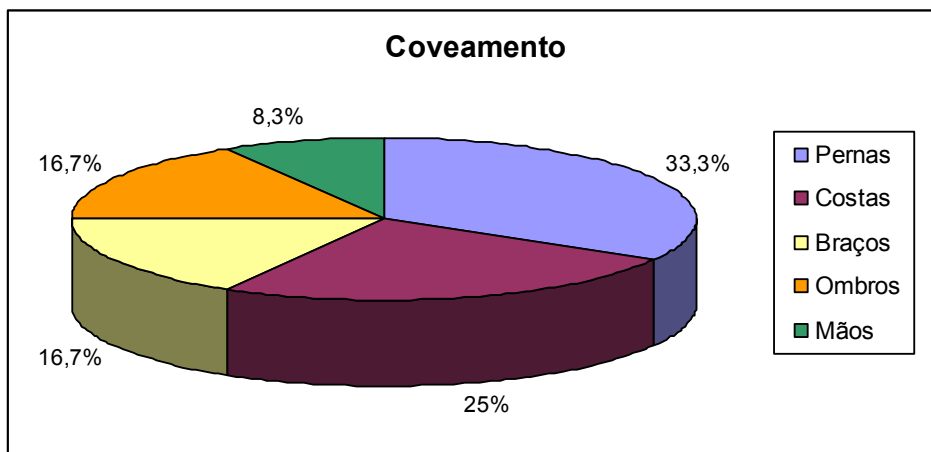


Figura 10. Partes do corpo com maior indicação de dores no coveamento.

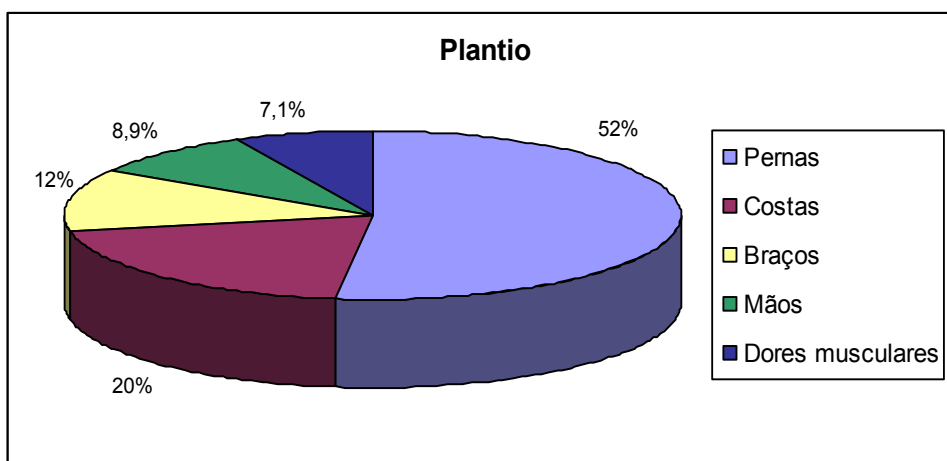


Figura 11. Partes do corpo com maior indicação de dores no plantio.

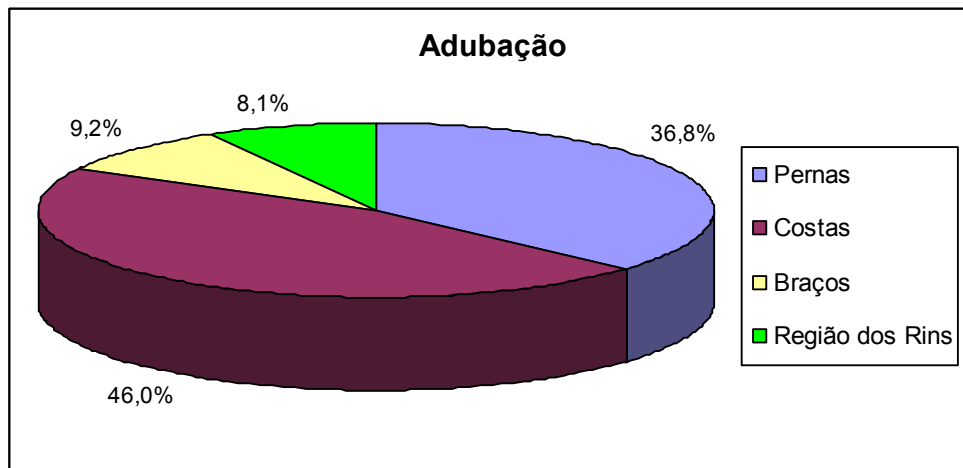


Figura 12. Partes do corpo com maior indicação de dores na adubação.

Os trabalhadores informaram que as dores nos braços, ombros e mãos podem ser causadas pelo peso e desconforto dos equipamentos e máquinas. Este resultado mostra a importância de se realizar, em parceria com fabricantes, pesquisas para o desenvolvimento de equipamentos e acessórios mais leves e de estabelecer o rodízio de funções em determinados casos e fiscalizar quanto à realização da ginástica laboral de pausas.

Dentre os entrevistados, 17,4% também informaram sentir dores nos olhos e ouvidos, bem como problemas respiratórios, causados pela própria característica do trabalho florestal e possivelmente pelo excesso de iluminação, ruído e irritação à poeira.

Sobre os fatores físicos do ambiente de trabalho (condições climáticas, ruído, vibração e poeira), os entrevistados do coveamento, plantio e adubação, em 87,5, 76,2 e 60,0% das opiniões, respectivamente, responderam ser o calor a pior condição para o trabalho, haja visto que é realizado em campo aberto. Segundo os trabalhadores, dentre os fatores relatados que causaram problemas estavam a vibração do perfurador de solo (50,0%), o ruído (25,0%) e os odores de combustíveis (16,7%). Na adubação e plantio, 38,5 e 23,8% dos entrevistados, respectivamente, reclamaram da poeira, que causava irritações nas narinas e pulmões, renites e gripes frequentes, principalmente quando o trabalho era realizado próximo às estradas vicinais, em épocas de colheita agrícola com tráfego intenso de caminhões e tratores.

d) Segurança no trabalho

Em relação à segurança no trabalho, 17,4% dos trabalhadores entrevistados afirmaram ter sofrido algum acidente de trabalho em sua vida laboral, sendo as pernas e as mãos as

partes do corpo mais atingidas. No coveamento 20,0% dos trabalhadores entrevistados disseram ter se acidentado, sendo as pernas e mãos as partes mais atingidas, seguido pela adubação com 17,5% (mãos) e plantio com 9,5% (mãos, costas e pernas) e foi relatado um acidente envolvendo a testa e os olhos. Destaca-se que este percentual de acidentes relatado pelos entrevistados refere-se a todos os tipos de acidentes ocorridos em suas vidas, mesmo os que aconteceram em outras atividades ou em outras empresas em que trabalharam.

Os motivos dos acidentes de trabalho foram para 54,6% dos entrevistados, o descuido na execução do trabalho, seguido pelo cansaço para 33,3% dos entrevistados. A falta do uso dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) por parte do trabalhador, a pressão para que o trabalho seja produtivo e a existência de obstáculos no local de trabalho também foi relatada pelos trabalhadores em 12,1% dos casos.

Quando questionados se consideravam o seu trabalho perigoso, somente os entrevistados do coveamento, responderam afirmativamente (75,0%).

A empresa fornecia todos os EPI's necessários ao trabalho, as reposições são realizadas semanalmente pelos técnicos de segurança do trabalho da empresa. Os EPI's utilizados pelos trabalhadores foram o capacete com viseira e protetor auricular (tipo concha), boné com proteção de tecido (tipo árabe), sapato e/ou bota de couro com biqueira de aço, luvas, perneiras e uniforme. Todos os entrevistados informaram ser importante o uso dos EPI's, sendo os mais importantes a perneira (45,8%), a bota (32,7%), capacete e protetor auricular (16,9%) e boné árabe (4,6%).

Para 6,5% dos entrevistados seria importante o uso de protetor solar, evitando a exposição solar excessiva e o envelhecimento precoce. O baixo número de trabalhadores que gostariam de usar protetor solar pode ser justificado pela falta de conscientização em relação ao assunto e por questões culturais, sendo importante o fornecimento e o incentivo quanto ao uso deste Equipamento de Proteção.

Em relação ao incômodo no trabalho causado pelo uso do EPI, 26,1% dos entrevistados apontaram o capacete com viseira como mais incômodo, causando dores de cabeça e dificuldade na visão. Em seguida as luvas (15,2%), por umedecer as mãos dificultando o manuseio de ferramentas. Tal resultado é importante para que os fabricantes desenvolvam EPI's capazes de solucionar os problemas encontrados na pesquisa, principalmente em relação ao capacete e às luvas.

Dentre os entrevistados, 68,9% afirmaram ter deixado de sofrer acidentes por estar usando os EPI's, sendo a perneira para 51,3%, que mais protegeu.

Em caso de acidentes, quando as equipes encontravam-se trabalhando em áreas distantes da sede, as equipes possuíam toda a estrutura necessária para prestar o atendimento imediato, inclusive com trabalhadores treinados (socorristas), com reciclagens periódicas, veículo, e algumas frentes, membros da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) à disposição dos trabalhadores para o atendimento inicial.

Sobre a segurança das máquinas e ferramentas que utilizam, a maioria respondeu serem seguros e fáceis de operar. No coveamento 25,0% dos trabalhadores informaram ter dificuldades na operação do perfurador de solo e 54,3% que a máquina não oferecia condições de segurança, sendo o “rebote” da máquina o principal risco.

e) Treinamento

Em relação ao treinamento, questionou-se sobre a participação em programas de treinamento e reciclagem. Segundo informações e documentos da empresa os trabalhadores das atividades pesquisadas apresentaram ter recebido treinamento. O treinamento no plantio e a na adubação foi realizado em campo com a visualização e aprendizado no próprio local de trabalho. Os operadores de perfurador de solo receberam treinamento conforme estabelece a legislação e foi realizado pelo próprio fabricante das máquinas.

Quando questionados se gostariam de receber novos treinamentos para aperfeiçoar algumas técnicas de trabalho (além dos treinamentos existentes), todos os entrevistados responderam afirmativo. Tal resultado demonstra o importante papel que o treinamento exerce sobre o trabalhador e o interesse destes em evoluir e melhorar na execução de suas funções.

A maioria considerou o treinamento e a reciclagem importante para que se possa executar o trabalho com maior segurança, com técnicas adequadas, com maior qualidade e produtividade, sem excessivo desgaste. Para eles, o treinamento é ainda mais necessário para os trabalhadores que nunca tiveram contato com alguma atividade do setor florestal.

Ao serem perguntados sobre treinamentos de higiene do trabalho e primeiros socorros, os trabalhadores responderam ter conhecimentos, mas que gostariam de aprender mais sobre os assuntos, indicando que isto pode ser melhorado nas equipes, pois contribui para a prevenção de acidentes de trabalho.

A maioria dos trabalhadores entrevistados respondeu ter conhecimentos sobre normas de segurança e CIPA, comissão cuja participação dos trabalhadores nas eleições foi de 99,7%, na época pesquisada. Ressalta-se que os trabalhadores apresentaram interesse em receber maiores informações sobre legislação.

f) Relacionamento com chefias

Os trabalhadores eram comandados por trabalhadores denominados líderes de equipe, que em conjunto com a equipe de planejamento estabeleciam as áreas a serem trabalhadas, as metas, as quantidades de insumos a serem utilizados, o controle da produção e a fiscalização do trabalho. O relacionamento entre os trabalhadores e os supervisores foi satisfatório havendo algumas divergências na adubação, mas os trabalhadores optaram não relatar.

Os líderes eram responsáveis pela distribuição do serviço, controle da produção e orientações diversas. No início da jornada de trabalho, os trabalhadores recebiam do líder o DDS (Diálogo Diário de Segurança) e a AST (Análise de Segurança da Tarefa), onde eram repassadas as instruções, lembrados os riscos da função e do local inerentes à atividade, orientações sobre o uso correto de EPI's e sobre saúde. Todos os trabalhadores consideraram importantes essas orientações, ajudando na prevenção de acidentes, permitindo o maior conhecimento sobre o trabalho e possibilitando obter melhorias na qualidade do trabalho.

5.2 Carga de trabalho físico

A Carga de Trabalho Físico (CTF) avaliada por meio da FC do trabalhador forneceu os valores da CCV das atividades em suas respectivas fases, necessários na classificação das atividades quanto ao esforço físico. Minette (2007) afirma que a CTF pode ser um bom indicador da exigência física, pois a elevada CTF está relacionada ao elevado esforço físico do trabalhador no desempenho de uma atividade.

5.2.1 Frequência cardíaca por trabalhador

Os valores médios de frequência cardíaca máxima, média e mínima obtidas por trabalhador, em batimentos por minuto (bpm), nas atividades estudadas e as respectivas médias gerais podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 10. Frequência cardíaca máxima, média e mínima dos trabalhadores.

Frequência Cardíaca nas Atividades (bpm)											
Coveamento				Plantio				Adução			
Trabalhadores	Máx	Méd	Mín	Trabalhadores	Máx	Méd	Mín	Trabalhadores	Máx	Méd	Mín
1	150	108	68	1	143	115	74	1	134	95	60
2	130	99	66	2	141	107	73	2	144	106	73
3	193	104	55	3	142	112	64	3	141	98	51
4	164	130	75	4	153	106	73	4	134	94	60
5	179	125	80	5	129	107	70	5	145	109	69
6	200	126	70	6	123	91	55	6	147	107	54
7	180	111	69	7	137	105	69	7	143	94	58
Média	171	115	69	Média	138	106	68	Média	141	100	61
Desvio Padrão	24,6	12,2	7,8	Desvio Padrão	9,8	7,6	6,8	Desvio Padrão	5,2	6,7	7,8

Foi possível verificar que, as frequências cardíacas máximas, médias e mínimas dos trabalhadores pesquisados do coveamento foram superiores em relação aos demais, podendo ser explicado pelo grau de dificuldade da atividade, esforço físico demandado no uso da máquina, inclinação do terreno e possível vibração emitida pela máquina.

Os resultados apresentados indicaram que, na atividade de coveamento alguns trabalhadores apresentaram FC máxima acima dos demais em relação às outras atividades. Para melhor diagnóstico, pode-se realizar análises que utilizem dados de pressão arterial e avaliações psicológicas para se detectar possíveis usos indevidos de medicamentos ou por questões hereditárias que possam estar alterando a frequência cardíaca desses trabalhadores.

5.2.2 Frequência cardíaca e tempos consumidos nas atividades

As frequências cardíacas e os tempos médios consumidos em cada fase das atividades, representado pela percentagem de tempo consumido em relação ao dia de trabalho, podem ser vistos na Figura 13. Nos valores apresentados não estão somados os tempos consumidos com o transporte da sede da empresa até os locais de trabalho (fazendas) e vice-versa, por ter sido muito variável durante a realização da pesquisa.

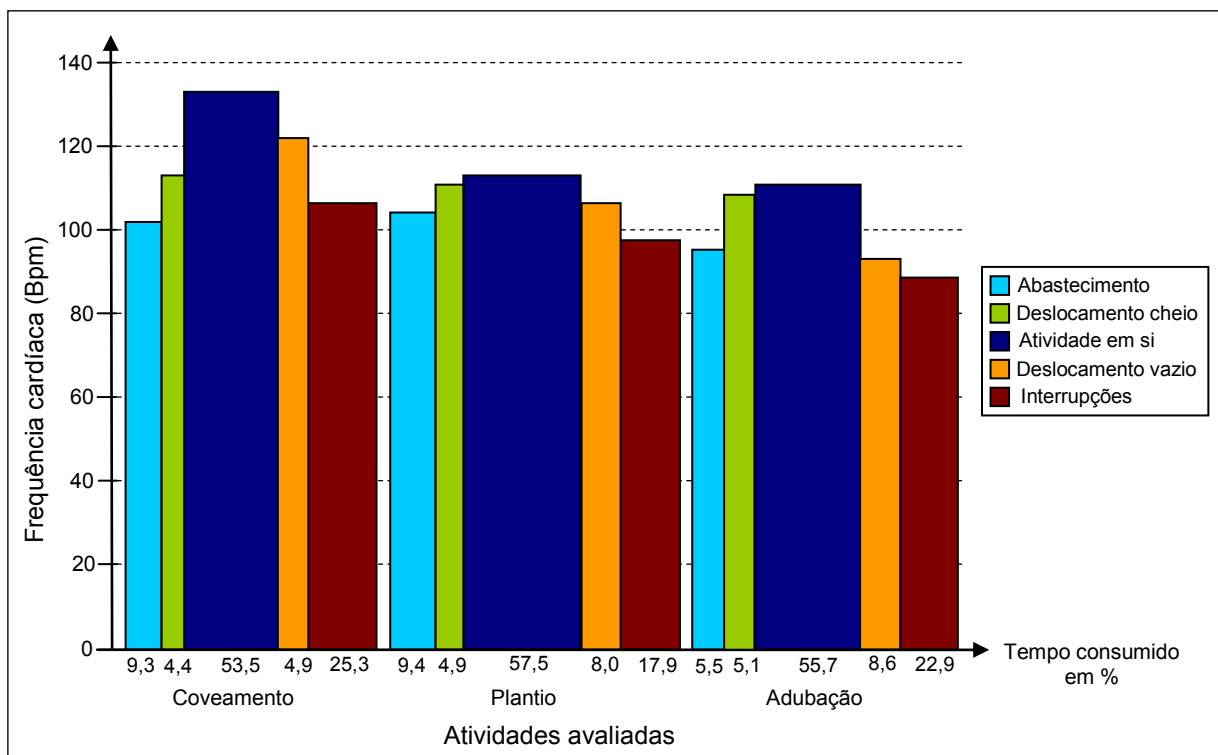


Figura 13. Frequência cardíaca e tempo médio consumido em cada fase das atividades.

Os tempos médios consumidos com os abastecimentos nas atividades de coveamento, plantio e adubação foram 34,55; 37,04 e 22,45 minutos, correspondendo a 9,3%, 9,4% e 5,5% do tempo total trabalhado, respectivamente. A adubação foi a atividade que apresentou o menor tempo consumido com abastecimentos, devido à menor declividade do terreno na época pesquisada, possibilitando que os trabalhadores realizassem abastecimentos de forma mais rápida, onde nos casos de declividade acentuada os trabalhadores aproveitavam o abastecimento para descansar, consumindo um maior tempo. As frequências cardíacas médias na fase de abastecimento nas três atividades foram de 101, 102 e 96 bpm.

Na fase de deslocamento cheio, o tempo médio consumido no coveamento foi de 17,4 minutos, seguido pelo plantio com 20,11 minutos e adubação com 22,7 minutos, correspondendo à 4,4%, 4,9% e 5,1% do tempo total trabalhado, respectivamente. As frequências cardíacas médias nesta fase foram de 112, 110 e 107 bpm.

Nas fases propriamente ditas de cada atividade (covear, plantar ou adubar), a FC média foi 132, 111 e 109 bpm, respectivamente. No coveamento os valores em todas as fases foram superiores em relação às demais atividades, demonstrando elevada exigência física da atividade, possivelmente ocasionada pelo peso e vibração da máquina e esforço físico demandado pela atividade. Além disso, foram as fases propriamente ditas (covear, plantar ou

adubar) que consumiram os maiores tempos durante a jornada de trabalho, com valores médios de 213,5; 240,2 e 249,52 minutos, representando 53,5%, 57,5% e 55,7% do tempo total trabalhado, respectivamente. Tal resultado demonstrou que os trabalhadores passam mais da metade do tempo efetivamente trabalhado realizando a abertura de covas, plantando ou adubando, devendo, portanto, encontrar formas alternativas para otimização do tempo consumido nas demais fases.

Os deslocamentos vazios consumiram 19,49; 33,01 e 38,25 minutos, representando 4,9%, 8,0% e 8,6% do tempo total trabalhado, com FC médias de 121, 103 e 95 bpm para coveamento, plantio e adubação, respectivamente. A atividade de adubação representou o maior tempo consumido com deslocamento vazio, possivelmente ocasionado pela adubação ser feita, em parte da época pesquisada, com mudas de replantio, resultando no maior deslocamento dos trabalhadores na procura aleatória por mudas para a aplicação do adubo e maior tempo de retorno para o abastecimento.

Os tempos médios consumidos com as interrupções no coveamento, plantio e adubação corresponderam a 25,3%, 17,9% e 22,9% do tempo total trabalhado, respectivamente. O tempo consumido com interrupções pode ser explicado pelos longos deslocamentos ocasionados pelo posicionamento inadequado dos tratores que realizavam o abastecimento de adubo e de mudas. Além disso, a presença de resíduos no solo (cepas e tocos) e a declividade do terreno dificultaram o trabalho, ocasionando tais interrupções.

Os maiores tempos de interrupção foram encontrados nos deslocamentos do ônibus aos talhões, representando até 40 minutos. Foram ainda registrados os tempos consumidos com deslocamentos entre talhões (até 30 minutos), manutenção de máquinas (até 25 minutos), deslocamento até a área de vivência para almoço (até 30 minutos) e deslocamento do talhão até o ônibus no final do dia (até 40 minutos). Os tempos de interrupções no período pesquisado foram variáveis, em decorrência da declividade acentuada da área trabalhada, exigindo que os trabalhadores consumissem elevados tempos com deslocamentos.

Na fase de repouso as médias das frequências cardíacas foram de 83, 76 e 75 bpm no coveamento, plantio e adubação, obtida durante dez minutos, antes do início da jornada de trabalho.

5.2.3 Avaliação da carga cardiovascular

Na Tabela 11 são apresentados os valores médios dos tempos consumidos em cada fase pelos trabalhadores nas atividades; as frequências cardíacas; a carga cardiovascular por fase; a frequência cardíaca limite; o tempo de repouso necessário e a classificação do trabalho.

Na atividade de coveamento, a fase de coveamento propriamente dita consumiu o maior tempo (213,50 minutos), apresentando uma elevada exigência física, comprovada pelos batimentos cardíacos médios de 132 bpm e carga cardiovascular de 45,95%, valor acima do limite máximo aceitável de 40%. Os valores obtidos estavam abaixo dos obtidos por Silva (2007), que encontrou CCV de 50% e frequência cardíaca média de 134 bpm, para as atividades de coveamento em regiões montanhosas de Minas Gerais.

Pelos resultados obtidos, verificou-se a necessidade de reorganização ergonômica da atividade de coveamento, como o estabelecimento de pausas adicionais de 27,4 minutos, distribuídos durante a jornada de trabalho (correspondente em média a 6 horas e 58 minutos), ou seja, pausas adicionais de 4,14 minutos a cada hora trabalhada, evitando que a CCV e a FCL sejam ultrapassadas. A fase de coveamento propriamente dito foi classificada como pesada, enquanto as demais, como moderadamente pesada, com valores entre 100 e 125 bpm.

É importante ressaltar que, a frequência cardíaca obtida no coveamento indica a necessidade de outros estudos, com o objetivo de verificar a saúde e o condicionamento físico dos trabalhadores. O desenvolvimento pelo fabricante de máquinas mais leves seria uma medida recomendada de médio a longo prazo. Portanto, como medida ergonômica de curto prazo, recomenda-se o estabelecimento de pausas adicionais para a recuperação FC.

Os resultados da Tabela 11 mostram que, em todas as fases do plantio, a CCV ficou abaixo de 40%, onde a maioria foi classificada como moderadamente pesada, enquanto as interrupções foram classificadas como leves. Ressalta-se que, apesar de comprometer a produtividade, as constantes interrupções no trabalho podem possibilitar a recuperação dos trabalhadores e evitar o desgaste exigido pela atividade propriamente dita.

Na atividade de adubação também não houve sobrecarga física em nenhuma das fases, sendo classificada como leve e moderadamente pesada. Esta atividade foi a que apresentou o melhor aproveitamento do tempo trabalhado (444,5 minutos), possivelmente pelo menor tempo consumido com transporte e por iniciarem mais cedo o trabalho, mesmo as interrupções tendo consumido, em média 101,58 minutos, na época pesquisada.

Tabela 11. Tempos médios, frequência cardíaca, carga cardiovascular e classificação do trabalho nas atividades de implantação florestal.

Atividade	Fases	Tempos consumidos no trabalho (min)	FCR (média)	FCT (média)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Tempo de Repouso (min)	Classificação do Trabalho
Coveamento	Abastecimento	34,55	83	101	190	16,38	126	-	Moderadamente pesado
	Deslocamento Cheio	17,40	83	112	190	26,68	126	-	Moderadamente pesado
	Coveamento	213,50	83	132	190	45,95	126	27,4	Pesado
	Deslocamento Vazio	19,49	83	121	190	34,32	126	-	Moderadamente pesado
	Interrupções	100,12	83	104	190	19,03	126	-	Moderadamente pesado
	Repouso (obtenção da FCR)	10,00	83	83	190	0,0	126	-	Leve
	Total/Média	395,06	83	120	190	38,16	126	27,4	Moderadamente pesado
Plantio	Carregamento/Abastecimento	37,04	76	102	191	22,61	122	-	Moderadamente pesado
	Deslocamento Cheio	20,11	76	110	191	28,98	122	-	Moderadamente pesado
	Plantio	240,20	76	111	191	30,86	122	-	Moderadamente pesado
	Deslocamento Vazio	33,01	76	103	191	23,12	122	-	Moderadamente pesado
	Interrupções	74,19	76	97	191	18,41	122	-	Leve
	Repouso (obtenção da FCR)	10,00	76	76	191	0,0	122	-	Leve
	Total/Média	414,55	76	104	191	28,68	122	-	Moderadamente pesado
Adubação	Abastecimento	22,45	75	96	187	18,21	120	-	Leve
	Deslocamento Cheio	22,70	75	107	187	28,72	120	-	Moderadamente pesado
	Adubação	249,52	75	109	187	30,00	120	-	Moderadamente pesado
	Deslocamento Vazio	38,25	75	95	187	17,95	120	-	Leve
	Interrupções	101,58	75	89	187	11,79	120	-	Leve
	Repouso (obtenção da FCR)	10,00	75	75	187	0,0	120	-	Leve
	Total/Média	444,50	75	100	187	25,64	120	-	Moderadamente pesado

FCR = frequência cardíaca em repouso; FCT = frequência cardíaca de trabalho; FCM = frequência cardíaca máxima; CCV = carga cardiovascular; FCL = frequência cardíaca limite.

Na adubação praticamente todos os valores de FC foram menores em relação às demais atividades estudadas, podendo isso estar relacionado ao fato da atividade ser realizada de forma mais lenta. Do ponto de vista ergonômico, a situação está correta, pois favorece com que a pulsação sanguínea obedeça a um aumento regular com menores variações repentinas, ou seja, a FC não atinge o limite máximo e retorna rapidamente aos valores próximos da FC de repouso (BATIZ, 2004).

Os resultados apresentados referem-se aos dados médios de uma amostra, porém, no plantio, encontrou-se para dois trabalhadores com CCV de 42,7% e 43,6%, no deslocamento cheio e plantio propriamente dito, respectivamente. Na adubação, para três trabalhadores da amostra, a CCV foi de 44,9% e 49,5%, ambos no deslocamento cheio e 41,9% na adubação propriamente dita. Portanto, para uma análise mais detalhada deve-se utilizar, além dos dados de frequência cardíaca, os dados de pressão arterial e da capacidade aeróbica na realização de estudos futuros.

A Figura 14 ilustra a frequência cardíaca de um trabalhador realizando a atividade de coveamento. Nas fases de abastecimento e deslocamento cheio, os valores estavam abaixo da frequência cardíaca limite de 126 bpm. Porém, na fase de coveamento propriamente a FC estava acima da FCL, apresentando pico de 177 bpm. Em destaque é mostrada a FC do trabalhador enquanto perfurava o solo e andava no alinhamento das covas, indicando elevada exigência física das atividades.

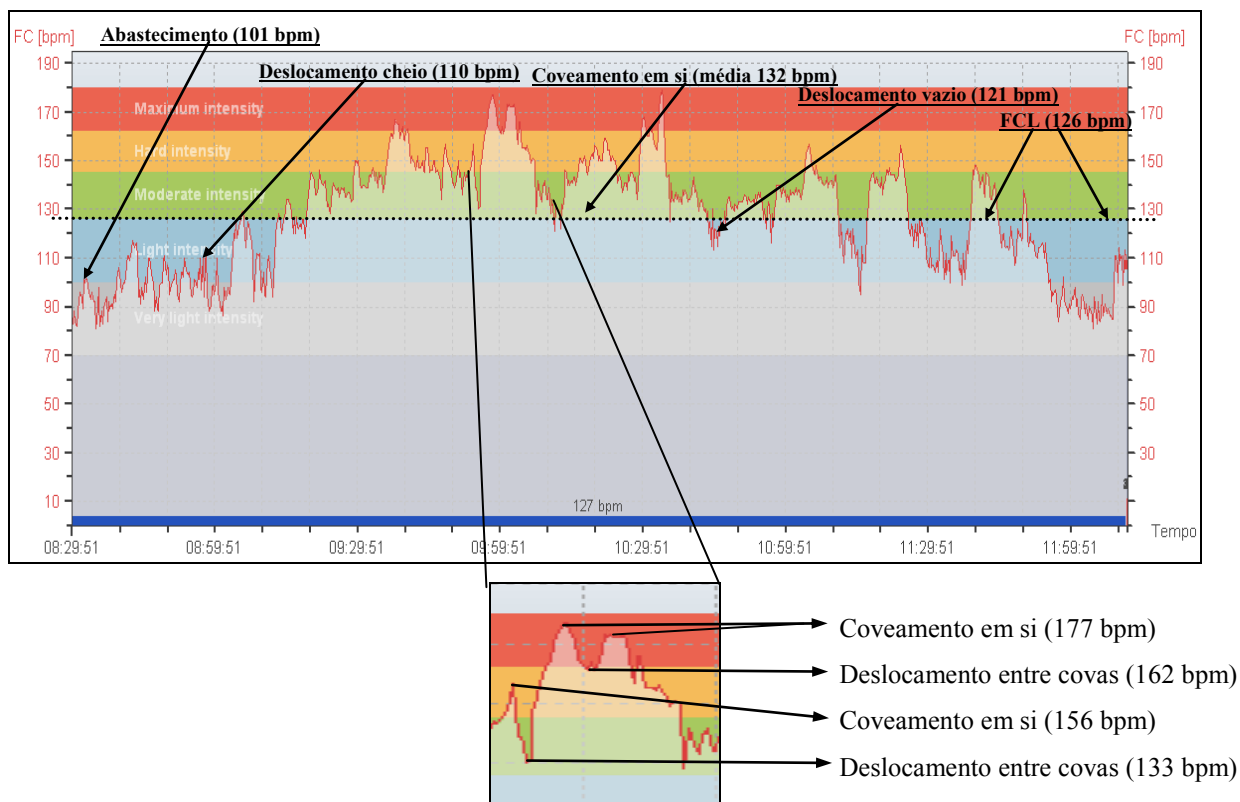


Figura 14. Batimentos cardíacos médios de um trabalhador durante o coveamento.
Fonte: Programa Polar Pro Trainer 5.

5.2.4 Análise estatística da carga de trabalho físico

A análise de variância entre as três atividades florestais mostrou que existe diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 95% de probabilidade (Tabela 12).

Tabela 12. Análise de variância das atividades de coveamento, plantio e adubação.

Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>GL</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>
Tratamentos	1230,34	2	615,17	8,69*
Resíduos	1273,69	18	70,76	
Total	2504,03	20		

(*) Significativo a 95% de probabilidade.

O resultado obtido pelo teste Tukey mostrou que o valor da FC dos trabalhadores do coveamento diferiu significativamente dos valores nas demais atividades, comprovando ser a de maior exigência física (Tabela 13). No plantio e adubação não houve diferenças significativas entre as atividades, sendo consideradas de mesma exigência física.

Tabela 13. Análise das médias da frequência cardíaca nas atividades pelo Teste Tukey.

Atividades	FCT (bpm)
Coveamento	120 a
Plantio	104 b
Adubação	100 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo Teste Tukey a 95% de probabilidade.

5.3 Avaliação biomecânica

Os resultados da análise das posturas adotadas pelos trabalhadores nas atividades são apresentados de forma geral e por fase. A pouca variabilidade de posturas adotadas pelos trabalhadores indicou que as atividades são cíclicas e que as posturas adotadas se repetem ao longo da jornada de trabalho, diferindo apenas na duração do tempo.

As posturas típicas adotadas pelos trabalhadores em cada fase das atividades em relação às costas, braços e pernas, a carga suportada, o código de classificação correspondente a cada fase e a classificação de acordo com as categorias de ação são mostradas nas Figuras 13 a 30. A classificação em categorias apresentada pelo programa OWAS, permitiu apresentar resultados que possam auxiliar na adoção de novos métodos de trabalho e novas medidas preventivas, evitando o risco de lombalgias e problemas posturais nos trabalhadores.

5.3.1 Avaliação biomecânica da atividade de coveamento

A atividade de coveamento, de forma geral, foi classificada na categoria 3, sendo a postura prejudicial ao trabalhador e sendo necessárias a adoção de medidas visando alterar essa postura o mais breve possível. As análises pelo método OWAS, possibilitaram apontar os pontos mais críticos da postura, sendo verificada a seguinte situação:

- Em 63% das observações, a coluna estava curvada;
- Em 100% das observações, os braços estavam abaixo dos ombros;
- Em 13% das observações, os trabalhadores estavam com as pernas na posição em pé, com ambas esticadas;
- Em 29% das observações, os trabalhadores estavam com as pernas na posição em pé, com o peso em uma perna e a outra perna esticada;
- Em 28% das observações, os trabalhadores estavam com as pernas na posição em pé, com ambos os joelhos flexionados;

- Em 30% das observações, os trabalhadores estavam caminhando;
- Em 87% das observações, a carga estava entre 10 e 20 kg e;
- Em 13% das observações, a carga necessária para realizar a atividade estava abaixo de 10 kg.

Foi possível verificar que, na maioria das observações (63%) os trabalhadores encontravam-se com a coluna curvada. Tal fato possivelmente é causado pela falta de opções de ajustes ou regulagens do perfurador de solo, obrigando os trabalhadores de diferentes estaturas a trabalharem com a máquina adotando posturas incorretas. Ressalta-se que, o coveamento com o perfurador de solo é uma atividade de maior carga de trabalho físico, onde a adoção de uma postura correta é fundamental para a manutenção da saúde do trabalhador.

Em relação aos membros superiores, verificou-se que os braços encontravam-se sempre abaixo dos ombros, sendo essa posição favorável para a redução do desgaste físico no trabalho e conservação da saúde dos trabalhadores. Para os membros inferiores, foi observado que na maioria das vezes, as pernas estavam esticadas, com o equipamento apoiado nas pernas ou com os joelhos flexionados.

A carga manuseada pelos trabalhadores no coveamento, em 87% das observações, estavam entre 10 e 20 kg, sendo o peso do perfurador de solo abastecido de 10,25 kg. O uso de uma máquina que transmite vibrações mecânicas como o perfurador de solo, somadas ao seu próprio peso, poderá acarretar em um maior tempo consumido com interrupções, resultando no maior desgaste físico e cansaço do trabalhador ao final da jornada de trabalho. Portanto, se as interrupções não fossem realizadas, a compressão nos discos intervertebrais poderia aumentar o risco de fadiga e lesões na coluna.

Na fase de abastecimento foi possível identificar que geralmente o trabalhador adotava uma postura típica em pé (Figura 15), gerando como resultado no programa o código 112101, sendo classificada na categoria 1, indicando ser uma postura normal não sendo necessária a adoção de medidas corretivas. Nesta fase, o trabalhador introduzia a máquina no solo, agachava-se para pegar ou receber do colega o galão de combustível, abria o tanque e realizava o abastecimento.


Atividade: coveamento						Postura típica na fase de abastecimento
Código gerado pelo OWAS						
1	1	2	1	0	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta;	1 – Dois braços abaixo do ombro;	1 - Sentado	1. < 10 kgf;	0	1	
2 – Curvada;	2 - Um braço Acima do ombro;	2 - Em pé, com ambas as pernas esticadas;	2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf;			
3 – Torcida;	3 - Dois braços acima do ombro.	3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada;	3. > 20 kgf.			
4 – Curvada e torcida.		4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados;				
		5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados;				
		6- Ajoelhado;				
		7- Andando ou se movendo.				
Classificação: Categoria 1						

Figura 15. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento.

Os resultados mostraram que o trabalhador poderá adotar essa postura sempre que realizar o abastecimento, pois as costas permanecem sempre eretas, os membros na posição adequada e a carga inferior a 10 kg.

A fase de deslocamento cheio, caracterizada pelo deslocamento do trabalhador do local de abastecimento até o local do trabalho gerou uma postura típica com o código 217211, como pode ser visto na Figura 16. O resultado obtido classificou essa fase na categoria 3, sendo uma situação prejudicial. O fator que mais indicou problemas foi o peso suportado pelo trabalhador, que se deslocava, em alguns casos, mais de 60 metros após realizar o abastecimento. Portanto, torna-se necessária a adoção de medidas o mais breve possível, como exemplo, a acomodação dos galões de combustível mais próximo às áreas de realização do coveamento.


Atividade: coveamento						Postura típica na fase de deslocamento cheio
Código gerado pelo OWAS						
2	1	7	2	1	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	1	1	
Classificação: Categoria 3						

Figura 16. Postura típica do trabalhador no deslocamento após o abastecimento.

Na fase de coveamento propriamente dito, foram identificadas três posturas típicas assumidas pelos trabalhadores ao realizar o coveamento: início da abertura da cova, finalização da abertura da cova e deslocamento entre as covas. Conforme mostra os resultados, essa fase do trabalho foi classificada nas categorias 2 e 3, sendo os códigos gerados pelo programa foram 213221, 214222 e 117223, para as fases de início da abertura da cova, finalização da abertura da cova e deslocamento entre as covas, respectivamente (Figuras 17 a 19).


Atividade: coveamento						1ª postura típica na fase de coveamento: início da abertura da cova
Código gerado pelo OWAS						
2	1	3	2	2	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	1	
Classificação: Categoria 3						

Figura 17. Postura típica adotada pelo trabalhador no início da abertura da cova.

Como mostra a Figura 17, a postura adotada pelo trabalhador foi classificada na categoria 3, sendo essa postura prejudicial à saúde, devendo ser alterada o mais breve possível. Tal fato deve-se à posição curvada das costas, a máquina em movimento vibratório e apoiada em apenas uma das pernas e com carga de 10,2 kg. Portanto, recomenda-se que sejam tomadas medidas ergonômicas a fim de evitar lesões no trabalhador, como a adoção de pausas para a recuperação e a execução de exercícios de alongamento (ginástica laboral) de forma frequente, durante a jornada de trabalho.


Atividade: coveamento						2ª postura típica na fase de coveamento: finalização da abertura da cova
Código gerado pelo OWAS						
2	1	4	2	2	2	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada;	1 – Dois braços abaixo do ombro;	1 - Sentado; 2 - Em pé, com ambas as pernas esticadas;	1. < 10 kgf;	2	2	
3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	3 - Em pé, com peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.			
Classificação: Categoria 3						

Figura 18. Postura típica adotada pelo trabalhador na finalização da abertura da cova.

Na Figura 18, a postura foi classificada na categoria 3, sendo prejudicial à saúde, devendo ser tomadas medidas que possam mudar a postura o mais breve possível. Como pode ser visto, as costas estão curvadas e as pernas flexionadas, obrigando o trabalhador a curva-se para pressionar a máquina para finalização da abertura da cova, com uma carga entre 10 e 20 kg. Portanto, trata-se de uma postura preocupante que deve ser melhorada visando manter a coluna vertebral do trabalhador mais ereta possível. A realização de alongamentos por meio da ginástica laboral frequentes durante a jornada de trabalho é recomendada, buscando evitar lombalgias e dores musculares no trabalhador.


Atividade: coveamento						3ª postura típica na fase de coveamento: deslocamento entre covas
Código gerado pelo OWAS						
1	1	7	2	2	3	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 – Um braço Acima do ombro; 3 – Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	3	
Classificação: Categoria 2						

Figura 19. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento entre covas.

A Figura 19 mostra a postura típica no deslocamento entre covas que foi classificada na categoria 2. Segundo a classificação obtida pelo programa, essa postura deve ser revista, principalmente no caso de haver alguma alteração na forma de realização do trabalho.

A fase de deslocamento vazio, caracterizada pelo deslocamento do trabalhador entre o local de abastecimento e de plantio foi classificada na categoria 2 (Figura 20). O código gerado foi 117231, sendo a postura normal que dispensa maiores cuidados.


Atividade: coveamento						Postura típica na fase de deslocamento vazio
Código gerado pelo OWAS						
1	1	7	2	3	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	3	1	
Classificação: Categoria 1						

Figura 20. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento para a realização do abastecimento.

Durante a realização da pesquisa, também foi observado uma postura inadequada adotada pelos trabalhadores no deslocamento de um talhão para o outro, com a máquina apoiada sobre os ombros. Tal postura não faz parte das posturas típicas adotadas pelos trabalhadores no ciclo de trabalho do coveamento, que ocorreu de forma esporádica e que poderá causar danos à coluna dos trabalhadores e acidentes de trabalho.

Segundo informações da empresa, os trabalhadores receberam orientações sobre o transporte adequado dos perfuradores de solo, mas foi observado, durante o estudo, que na prática existem dificuldades para se transportar as máquinas de forma diferente. Sendo assim, são necessárias medidas que auxiliem os trabalhadores como a introdução de uma carreta acoplada ao trator que faça o transporte dessas máquinas de uma área para outra.

5.3.2 Avaliação biomecânica da atividade de plantio

A atividade de plantio foi classificada, de modo geral, na categoria 3, indicando que a postura adotada merece atenção a curto prazo, ou seja, devem ser tomadas medidas para readequação do trabalho logo que possível. Os resultados apresentaram as seguintes situações:

- Em 78% das observações, a coluna estava curvada;
- Em 6% das observações, a coluna estava curvada e torcida;
- Em 100% das observações, os braços estavam abaixo dos ombros;
- Em 63% das observações, estavam em pé e com as pernas esticadas;
- Em 6% das observações, os trabalhadores estavam na posição em pé, com o peso em uma das pernas e com a outra perna esticada;
- Em 32% das observações, os trabalhadores estavam se deslocando;
- Em 39% das observações, a carga manuseada estava abaixo de 10 kg; e
- Em 61% das observações, a carga estava acima de 20 kg.

De acordo com os resultados, foi possível verificar que, os trabalhadores do plantio atuavam em parte da jornada de trabalho com as costas curvadas. Foi ainda observada a adoção simultânea da postura das costas curvadas e torcidas, onde apesar da baixa ocorrência (6%), essa é prejudicial à saúde dos trabalhadores, devendo ser tomadas medidas visando sua eliminação. Em relação às pernas, 63% das observações, os trabalhadores estavam com ambas esticadas, 32% se deslocando e apenas 6% com o peso somente em uma perna, estando os valores dentro da normalidade.

Outro aspecto é o peso da plantadeira, bomba costal e caixa abastecida com mudas, cujos pesos totalizaram após o abastecimento 24,15 kg, estando na maioria das observações (61%) acima de 20 kg. É importante ressaltar que, com o decorrer do plantio e o consumo dos produtos (hidrogel e mudas), o peso diminui, e conseqüentemente, o desgaste dos trabalhadores. Outro aspecto importante é que a atividade de plantio exige dos trabalhadores a inserção da plantadeira na cova e a introdução da muda no solo, ocasionando a inclinação das costas. Sendo assim, verifica-se a necessidade do desenvolvimento de plantadeiras adaptadas às medidas antropométricas dos trabalhadores, permitindo que esses executem o trabalho com a coluna ereta durante toda a jornada de trabalho. Caso contrário, a manutenção da postura incorreta poderá ocasionar lesões nos trabalhadores, pois segundo Fiedler (2003), quanto maior a curvatura das costas, maior a compressão no disco L5-S1. Além disso, ocorre o

aumento da força sobre os ligamentos distribuídos na superfície de pequenas partes das juntas, causando estiramento e deixando a estabilidade prejudicada acarretando nas quedas relatadas pelos trabalhadores ao deslocarem-se no interior do talhão durante o trabalho.

A análise das fases do plantio mostrou que no abastecimento de mudas e hidrogel, os trabalhadores adotavam duas posturas típicas: abastecimento da caixa de mudas e abastecimento da bomba costal com hidrogel, que gerou os códigos 413201 e 212202, conforme mostrado nas Figuras 21 e 22.

Como pode ser visto na Figura 21, o maior risco dessa fase do trabalho é a posição das costas curvadas dos trabalhadores, que é repetida com a frequência ao longo da jornada de trabalho, podendo provocar dores e desgastes nos discos intervertebrais. Quanto às pernas, com o peso apoiado em somente uma das pernas e a outra permanecendo esticada, poderá ocasionar tropeços, quedas e atrasos de trabalho, devido à dificuldade de alcançar as bandejas localizadas ao fundo da carreta do trator. Para solucionar essa situação, o tratorista deve estacionar o trator em local plano e com menor declividade.


Atividade: plantio						1ª postura típica na fase de abastecimento de mudas
Código gerado pelo OWAS						
4	1	3	2	0	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 – Um braço Acima do ombro; 3 – Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	0	1	
Classificação: Categoria 2						

Figura 21. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento de mudas.

A Figura 22 ilustra a postura típica adotada no abastecimento de hidrogel, onde o maior risco refere-se às costas inclinadas. Considerando que a atividade é cíclica e essa postura se repete com frequência, poderá acarretar dores lombares aos trabalhadores. Sendo assim, para melhorar essa postura é necessário que sejam tomadas medidas ergonômicas, como o desenvolvimento pelo fabricante de uma bomba costal com a abertura localizada na parte superior (semelhante ao recipiente utilizado na adubação), facilitando dessa forma o abastecimento e evitando a inclinação das costas. Também poderia ser desenvolvido um dispositivo em forma de plataforma para acomodação do equipamento durante o abastecimento.


Atividade: plantio						2ª postura típica na fase de abastecimento de hidrogel
Código gerado pelo OWAS						
2	1	2	2	0	2	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	0	2	
Classificação: Categoria 2						

Figura 22. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento da bomba costal.

Na fase de deslocamento cheio, que se refere ao deslocamento do trabalhador do local de abastecimento até o talhão, a postura típica observada resultou no código 117311, como pode ser visto na Figura 23.

Essa fase foi classificada na categoria 1, sendo a postura normal e não necessitando nenhuma medida corretiva. Apesar de o trabalhador deslocar-se do local de abastecimento até o talhão com o reservatório de hidrogel e a caixa de mudas completos, com peso de 24,15 kg, ou seja, acima de 20kg, as costas estavam eretas, os braços abaixo dos ombros e andando.


Atividade: plantio						Postura típica fase de deslocamento cheio
Código gerado pelo OWAS						
1	1	7	3	1	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	1	1	
Classificação: Categoria 1						

Figura 23. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento para o plantio.

Na fase de plantio propriamente dito, foram identificadas duas posturas típicas, sendo uma referente ao início do plantio (inserção da plantadeira na cova) e a outra referente à finalização do plantio (fixação da muda no solo), como mostradas nas figuras 24 e 25. O

programa classificou ambas as posturas na categoria 3, merecendo atenção a curto prazo, gerando os códigos 212221 e 212322, respectivamente.


Atividade: plantio						1ª postura típica no plantio na fase de início do plantio
Código gerado pelo OWAS						
2	1	2	2	2	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 – Um braço Acima do ombro; 3 – Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	1	
Classificação: Categoria 3						

Figura 24. Postura típica adotada pelo trabalhador no início do plantio.

Como pode ser visto, os trabalhadores durante o plantio permaneciam com as costas curvadas, principalmente no momento de finalização do plantio, com os dois braços abaixo do ombro, com as pernas esticadas e com uma carga entre 10 e 20 kg. O programa indicou que as duas posturas típicas, relação às costas devem ser corrigidas o mais breve possível. Tal postura incorreta poderá causar a compressão nos discos intervertebrais e nos ligamentos e ocasionar estiramentos, como relatado por Fiedler *et al.* (2003).

A fase de plantio propriamente dito foi a de maior comprometimento da saúde dos trabalhadores, tanto pela posição da coluna vertebral quanto pelo peso e força demandados para inserir a ponta da plantadeira, pois os trabalhadores na maioria das vezes necessitavam

inclinando a sua coluna, principalmente os de maior estatura. Tal resultado reforça a necessidade de melhorias nos projetos das plantadeiras para que sejam adaptadas às medidas antropométricas dos trabalhadores.


Atividade: plantio						2ª postura típica no plantio na fase de finalização do plantio
Código gerado pelo OWAS						
2	1	2	3	2	2	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	2	
Classificação: Categoria 3						

Figura 25. Postura típica adotada pelo trabalhador na finalização do plantio.

A fase de deslocamento vazio, que se refere ao deslocamento do trabalhador da linha de plantio até o local de abastecimento não apresentou riscos à coluna do trabalhador, sendo a postura classificada na categoria 1, gerando o código 117231 (Figura 26).

Segundo o programa, essa postura é normal e dispensa cuidados, não sendo exigida nenhuma medida corretiva, pois as costas dos trabalhadores estavam sempre eretas, os dois braços abaixo do ombro, as pernas em movimento e a carga abaixo de 10 kg, sendo o peso total dos equipamentos de 9,9 kg.

Atividade: plantio						Postura típica na fase de deslocamento vazio
Código gerado pelo OWAS						
1	1	7	2	3	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	3	1	
Classificação: Categoria 1						

Figura 26. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento vazio.

5.3.3 Avaliação biomecânica da atividade de adubação

A atividade de adubação, de modo geral, foi classificada nas categorias 1 e 3. A categoria 1 indicou que as posturas adotadas pelos trabalhadores são normais, dispensando cuidados e não exigindo medidas corretivas. Entretanto, existiam posturas que foram classificadas na categoria 3, merecendo atenção a curto prazo, sendo prejudicial à saúde, devendo ser alterada o mais breve possível.

A classificação da atividade em duas categorias é explicada pelos diferentes valores de carga manuseada durante a aplicação do adubo, pois após o abastecimento, o trabalhador reinicia a atividade com uma carga máxima de adubo nas costas, com peso de 20,6 kg, que diminui ao longo da aplicação, favorecendo a execução do trabalho e a restituição da postura.

Os relatórios gerados do programa possibilitaram estabelecer algumas recomendações de ações para a adubação, verificando-se as seguintes situações:

- Em 39% das observações, a coluna estava reta;
- Em 61% das observações, a coluna estava curvada;
- Em 100% das observações, os braços estavam abaixo dos ombros;
- Em 56% das observações, estavam na posição em pé e com as pernas esticadas;
- Em 44% das observações, os trabalhadores estavam se deslocando;
- Em 13% das observações a carga necessária era menor que 10 kg;
- Em 24% das observações a carga estava entre 10 e 20 kg; e
- Em 63% das observações a carga manuseada estava acima de 20 kg.

Os resultados indicaram que em apenas 39% das observações, a coluna dos trabalhadores estava ereta durante a execução do trabalho, enquanto na maior parte das observações (61%), as costas estavam curvadas, possivelmente devido ao peso e a falta de adequações dos equipamentos. Segundo Fiedler *et al.* (2003), no ser humano o aparecimento das lombalgias tem estreita relação com o tipo de profissão que o trabalhador exerce. Para o autor, as profissões com uma grande sobrecarga física, somada a uma postura inadequada na realização do esforço, expõem o trabalhador a dores, geralmente na região lombar. Portanto, devem ser tomadas medidas como a realização de treinamentos sobre reeducação postural aos trabalhadores.

Em relação aos membros superiores, os braços dos trabalhadores encontravam-se em todas as observações abaixo dos ombros, sendo uma posição favorável.

Quanto às pernas, a posição típica em 56% das observações foi em pé com ambas pernas esticadas, enquanto que em 44% das observações, o trabalhador encontrava-se em movimento. Este valor foi superior ao obtido no coveamento e no plantio, pois na adubação os trabalhadores passavam a maior parte de tempo se deslocando, principalmente por se tratar de adubação de replantio, que leva os trabalhadores a saírem à procura de mudas para efetuar a adubação. Essa situação ocasionou elevados tempos de interrupções (paradas), mas possibilitou aos trabalhadores a recuperação da postura, evitando, consequentemente a fadiga e dores nas panturrilhas e pés.

As observações referentes à carga manuseada pelos trabalhadores mostraram que na maioria das observações (63%), a carga manuseada estava acima de 20 kg, ressaltando-se que

o peso total do reservatório e adubo totalizaram 20,7 kg. O peso foi suportado pelos trabalhadores em parte da jornada diária e poderá oferecer riscos à coluna, portanto, é necessária a aquisição de equipamentos mais leves e análises biomecânicas periódicas.

Na fase de abastecimento, o trabalhador posicionava-se próximo ao trator, de modo que o tratorista era responsável em abrir o recipiente e colocar adubo no reservatório. Essa postura típica gerou no programa o código 112201, classificada na categoria 1, como pode ser visto na Figura 27. Essa é uma postura normal, não são necessárias medidas corretivas e o trabalhador poderá continuar adotando essa postura ao longo da jornada de trabalho. Porém, ressalta-se que a carga inicial estava acima de 20 kg, devendo ser diminuída.


Atividade: adubação						Postura típica na fase de abastecimento de adubo
Código gerado pelo OWAS						
1	1	2	2	0	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2-Curvada; 3-Torcida; 4-Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um joelho dobrado; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	0	1	
Classificação: Categoria 1						

Figura 27. Postura típica adotada pelo trabalhador no abastecimento de adubo.

A Figura 28 mostra a postura típica adotada pelo trabalhador na fase de deslocamento cheio, caracterizada pelo deslocamento do trabalhador desde o trator até o interior do talhão, gerando no programa o código 217311.


Atividade: adubação						Postura típica no deslocamento cheio
Código gerado pelo OWAS						
2	1	7	3	1	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 – Um braço Acima do ombro; 3 – Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	1	1	
Classificação: Categoria 3						

Figura 28. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento cheio para adubação.

A postura nessa fase foi classificada na categoria 3, ou seja, prejudicial, devendo ser tomadas medidas para a sua mudança o mais breve possível. O fator de maior risco nessa postura pode ser a carga inicial de 20,7 kg e a distância percorrida pelo trabalhador, que era variável dependendo do local de adubação e da localização do trator. Foi observado na época da pesquisa, que a distância em alguns locais ultrapassou a 300 metros, pois eram áreas de elevada declividade com difícil acesso do trator, obrigando os trabalhadores a deslocarem-se constantemente.

Na fase de adubação propriamente dita, foram identificadas duas posturas típicas adotadas pelos trabalhadores: a inserção da adubadeira no solo e aplicação do adubo e o deslocamento entre covas (Figuras 29 e 30).

Na Figura 29, a postura adotada pelo trabalhador na aplicação de adubo, gerou o código 212321 e foi classificada na categoria 3, portanto, prejudicial aos trabalhadores,

devendo ser tomadas medidas para mudar ou melhorar essa postura o mais breve possível. Tal situação desfavorável deve-se à posição curvada das costas, devido à altura do trabalhador, além do peso dos equipamentos e adubo que inicialmente era 20,7 kg. Sendo assim, torna-se necessária a adoção de medidas corretivas, como o desenvolvimento de regulagens da adubadeira, evitando o curvamento da coluna vertebral.


Atividade: adubação						1ª postura típica na fase de adubação: aplicação do adubo
Código gerado pelo OWAS						
2	1	2	3	2	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	1	
Classificação: Categoria 3						

Figura 29. Postura típica adotada pelo trabalhador na aplicação do adubo.

A outra postura típica observada na fase de adubação propriamente dita, foi o deslocamento entre as covas (código 217222), classificada na categoria 1, sendo uma postura normal que dispensa cuidados e não sendo necessária nenhuma ação corretiva (Figura 30). Na fase de adubação propriamente dita, foram inseridos no programa diferentes valores para a carga, pois na medida em que era realizada a adubação, o peso do reservatório de adubo diminuía, favorecendo a execução do trabalho.


Atividade: adubação						2ª postura típica na fase de adubação: deslocamento entre covas
Código gerado pelo OWAS						
2	1	7	2	2	2	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e \leq que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	2	2	
Classificação: Categoria 1						

Figura 30. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento entre mudas.

Por fim, na fase de deslocamento vazio, compreendida pelo deslocamento do trabalhador da linha de mudas até o trator para a realização de um novo abastecimento, foi identificada apenas uma postura típica. O código gerado foi 117131 e a postura típica assumida na fase pode ser vista na Figura 31.

A postura foi classificada pelo programa na categoria 1, sendo normal, não apresenta possibilidade de lesões à coluna vertebral dos trabalhadores, não sendo necessárias medidas corretivas.


Atividade: adubação						Postura típica na fase de deslocamento vazio
Código gerado pelo OWAS						
1	1	7	1	3	1	
1º Dígito	2º Dígito	3º Dígito	4º Dígito	5º Dígito	6º Dígito	
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Numeração da fase		
1 – Reta; 2 – Curvada; 3 – Torcida; 4 – Curvada e torcida.	1 – Dois braços abaixo do ombro; 2 - Um braço Acima do ombro; 3 - Dois braços acima do ombro.	1 - Sentado; 2 – Em pé, com ambas as pernas esticadas; 3 - Em pé, com o peso em uma perna e a outra esticada; 4 – Em pé ou agachado, com ambos os joelhos flexionados; 5 - Em pé ou agachado com um dos joelhos dobrados; 6- Ajoelhado; 7- Andando ou se movendo.	1. < 10 kgf; 2. ≥ 10 kgf e ≤ que 20 kgf; 3. > 20 kgf.	3	1	
Classificação: Categoria 1						

Figura 31. Postura típica adotada pelo trabalhador no deslocamento para o abastecimento.

5.4 Fatores ambientais

O local de trabalho deve proporcionar o máximo de proteção, ser salubre e confortável, mesmo em ambientes abertos. Portanto, o resultado da avaliação dos fatores ambientais poderá contribuir na prevenção de acidentes, doenças ocupacionais, além de possibilitar melhorias na relação empresa e empregado.

5.4.1 Conforto térmico

Os valores de IBUTG médio obtidos nas atividades de coveamento, plantio e adubação são mostrados na Figura 32. É importante ressaltar que, o limite de tolerância para a exposição ao calor não pode ultrapassar aos índices de 30,0; 26,7 e 25,0 (valores

adimensionais) para trabalhos leves, moderados e pesados, respectivamente (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2009). Os valores foram obtidos no mês de julho de 2009.

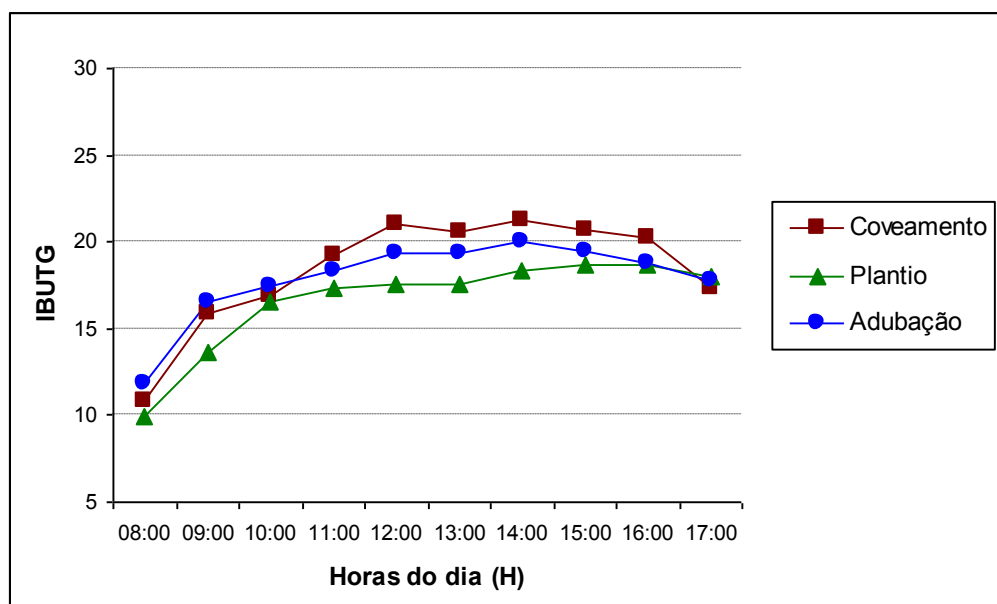


Figura 32. IBUTG médio do ambiente durante a jornada de trabalho no mês de julho de 2009.

Os valores de IBUTG em todas as atividades apresentaram um comportamento crescente até as 12 horas, atingindo o valor máximo de 21,2 no coveamento, 18,3 no plantio e 20 na adubação, às 14 horas. A partir desse horário, houve um decréscimo no valor do IBUTG até o final da jornada de trabalho. Os valores em cada atividade apresentaram pouca variação, sendo obtidos em dias e locais diferentes.

As condições de conforto térmico durante a jornada de trabalho estavam de acordo com a legislação e os trabalhadores estavam atuando sem sobrecarga térmica. Deve-se ressaltar que o IBUTG foi obtido no período de inverno e dependendo da atividade, a avaliação nesse período, pode não ser a ideal, mas como citado, essa é a época em que se acentuam as atividades de implantação florestal, havendo maior demanda por mão de obra.

O IBUTG médio obtido foi de 18,4 para o coveamento, 16,6 para o plantio e 17,9 para a adubação, em função disso, devemos ser realizadas a avaliação no período do verão, onde a temperatura, radiação solar e umidade relativa do ar são mais elevadas, podendo influenciar no conforto térmico dos trabalhadores.

A análise de variância realizada ao nível de 95% de probabilidade mostrou que não houve diferença significativa entre os valores de IBUTG em cada atividade (Tabela 14).

Tabela 14. Análise de variância do IBUTG nas atividades.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>GL</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>
Tratamentos	16,62	2	8,31	1,03 ^{ns}
Resíduos	216,90	27	8,03	
Total	233,52	29		

^{ns} Não significativo a 95% de probabilidade.

Segundo informações da empresa, a avaliação da temperatura é feita anualmente por meio do PPRA (Programa de Prevenção de Risco Ambientais), de acordo com a NR-9. Se uma situação inadequada for verificada, provavelmente serão necessárias medidas ergonômicas, como o uso de roupas mais leves, fornecimento regular de bebidas para reposição de líquidos e o uso de cremes protetores contra a radiação solar.

5.4.2 Iluminação

O nível de iluminação para cada atividade ou local de trabalho é determinado pelas NBR's 5413/92 e 5461/91. Para ambientes internos sem exposição solar observa-se o que preceitua a NBR 5413/92 onde a iluminação geral deve estar entre 500 e 1.000 lux. Para ambientes externos, sob a exposição solar, a determinação dos valores limites torna-se complexa e pode-se tomar como referencia a NBR 5461/91, que determina os procedimentos de cálculo para estimativa da disponibilidade de luz natural.

Conforme mostra a Figura 33, os níveis de iluminação nas áreas de coveamento, plantio e adubação coletados durante a jornada (oito horas diárias) foram 20.100, 12.000 e 24.000 lux, respectivamente. A iluminação aumentou no decorrer da jornada de trabalho, atingindo um máximo às 12 horas, com valores médios de 55.100 lux no coveamento, 51.600 lux no plantio e 52.000 lux na adubação. A partir deste horário, houve um decréscimo nos níveis de iluminação e ao final da jornada de trabalho, registrou-se os valores 18.000, 16.000 e 18.600 lux para coveamento, plantio e adubação, respectivamente.

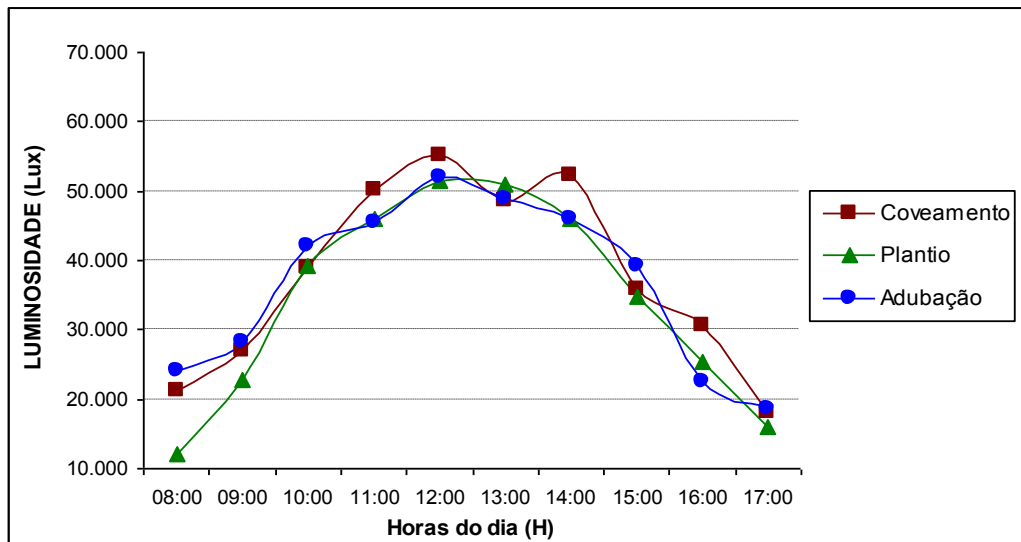


Figura 33. Iluminação média do ambiente durante a jornada de trabalho no mês de julho de 2009.

É importante ressaltar que os trabalhadores da implantação florestal estão expostos à elevada iluminação, principalmente, nas horas mais quentes do dia. Segundo Grandjean (1998), condições inadequadas de iluminação, como o excesso, podem provocar fadiga visual, cataratas, acarretando na diminuição da produtividade e da qualidade do trabalho, além disso, aumentar a frequência de acidentes. Neste caso, recomenda-se aos trabalhadores a utilização de proteção para os olhos, sendo importante o fornecimento de óculos de sol.

Para verificar se existe diferença significativa entre as médias de iluminação obtidas nas atividades estudadas, foi realizada a análise de variância e constatou-se que não existem diferenças, ao nível de 95% de probabilidade (Tabela 15).

Tabela 15. Análise de variância da iluminação nas atividades avaliadas.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>GL</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>
Tratamentos	5804,87	2	2902,43	0,16 ^{ns}
Resíduos	493042,10	27	18260,82	
Total	498846,97	29		

^{ns} Não significativo a 95% de probabilidade.

5.4.3 Ruído

A avaliação da dose média diária de ruído recebida pelos trabalhadores do coveamento, envolvendo todas as fases da atividade, foi de 225%, com Leq de 90,8 dB (A). Conforme a NR-15, a dose de ruído recebida pelos trabalhadores ultrapassou o limite de

100% (85 dB), para oito horas de trabalho e o tempo máximo de exposição do trabalhador na atividade, caso trabalhassem sem protetor auricular, seria de 3 horas e 37 minutos. Porém, os trabalhadores na empresa utilizam o protetor auricular (tipo concha), com poder de atenuação NRRsf de 15 dB (segundo o fabricante), portanto, o Leq de 90,8 dB (A), sofre redução para 75,8 dB (valor condizente com a NR-15) e os trabalhadores podem continuar realizando a atividade de coveamento com o perfurador de solo por 8 horas diárias.

Os resultados do cálculo da dose de ruído confirmaram a necessidade do uso do protetor auricular, para uma jornada de oito horas durante o coveamento.

Na empresa existe uma grande preocupação e fiscalização em relação ao uso do protetor auricular, sendo os trabalhadores impedidos de trabalhar e advertidos pela falta de uso dos EPI's. Além disso, são realizados exames e treinamentos para conscientizar quanto ao uso do EPI. Entretanto, essa é uma medida curativa, algumas vezes pouco aceita pelos trabalhadores por questões antropométricas. A medida mais indicada para redução da exposição aos níveis de ruído seria o desenvolvimento de máquinas com vibração e ruído reduzidos, na dificuldade desta, como medida preventiva, poderiam ser estabelecidas maiores distâncias entre as equipes de trabalho em campo, favorecendo a atenuação do ruído, reduzindo a exposição dos trabalhadores.

Os valores dos níveis de ruído (dB (A)), medidos instantaneamente com o decibelímetro nas diferentes fases da atividade de coveamento, são apresentados na Figura 34.

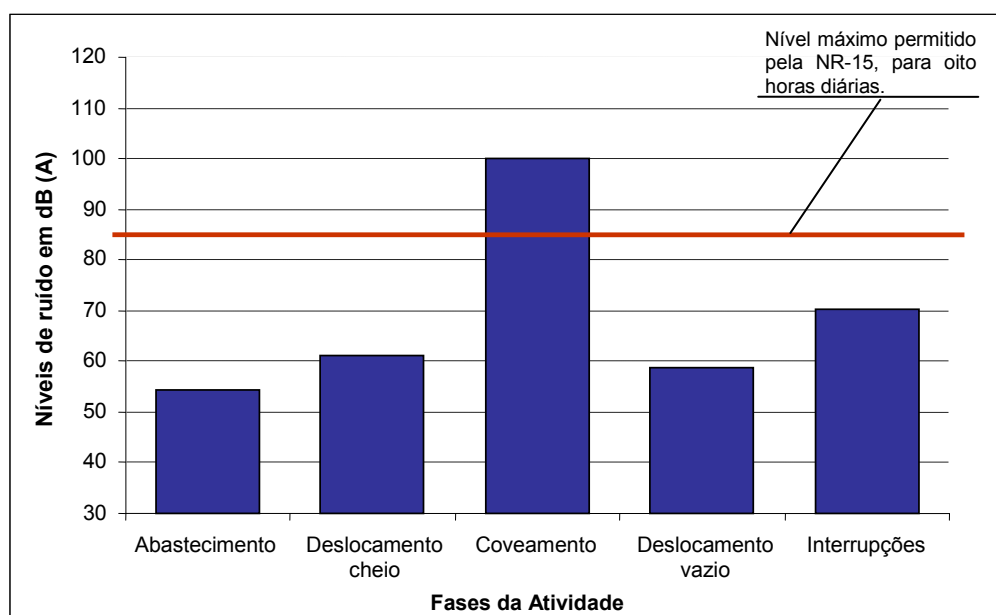


Figura 34. Nível médio de ruído nas fases da atividade de coveamento.

Somente na fase do coveamento propriamente dito, os níveis de ruído apresentaram-se acima do permitido pela legislação, com média de 100,03 dB (A). Esta foi a fase de maior duração (211,5 minutos), indicando que a atividade gera elevado nível de ruído e os trabalhadores permanecem a maior parte do tempo (54,6%) expostos a esse nível de ruído, caso não utilizem o protetor auricular.

Nas fases de abastecimento, deslocamento cheio e vazio os níveis de ruído médio estavam de acordo com a legislação, os valores diferentes encontrados podem ser explicados pela variação de tempo consumido pelo trabalhador em cada fase.

É ainda importante destacar o nível de ruído durante as interrupções, momento em que os trabalhadores estavam expostos a um valor médio de 70,3 dB (A). Apesar desse nível de ruído estar abaixo do limite de tolerância previsto pela legislação, os trabalhadores deve continuar utilizando o protetor auricular e a distância entre as equipes deve ser aumentada, pois mesmo com o perfurador de solo desligado, o trabalhador está sujeito a receber o ruído proveniente da máquina de outras equipes. E segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), valores acima de 65 dB podem causar, a algumas pessoas, lesões indiretas, mesmo que não sejam auditivas, como elevação da pressão arterial, diminuição da atividade dos órgãos da digestão, contração dos vasos sanguíneos, músculo e estômago, interferência no sono, fadiga geral e distração, queda de produtividade e do apetite, (SOBRAC, 1995).

A Tabela 16 apresenta o nível de ruído médio obtido e o tempo máximo de exposição permitido para uma jornada de trabalho de oito horas, sem o uso de protetor auricular.

Tabela 16. Níveis sonoros médios e tempos máximos de exposição permitidos, sem uso do protetor auricular.

Fase	Critério de tempo (H)	Critério limite (dB)	Nível de ruído médio (dB)	Tempo máximo de exposição permitido (H)
Abastecimento	8	85	54,3	8
Deslocamento Cheio	8	85	61,2	8
Coveamento	8	85	100,03	1
Deslocamento Vazio	8	85	58,5	8
Interrupções	8	85	70,3	8

Como pode ser observada, a fase de coveamento propriamente dito, apresentou valores acima dos limites da NR-15 e o tempo de exposição dos trabalhadores a esse nível deve ser de somente uma hora, sem proteção auditiva. Para as demais, a exposição será de oito horas diárias.

Os resultados da análise de variância e do teste Tukey sobre as médias de ruído obtidas nas diferentes fases do coveamento são mostrados nas Tabelas 17 e 18.

Tabela 17. Análise de variância do ruído nas fases da atividade de coveamento.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>GL</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>
Tratamentos	4052,92	4	1013,23	108,53*
Resíduos	93,36	10	9,33	
Total	4146,28	14		

(*) Significativo a 95% de probabilidade.

Como se observa, houve diferença significativa nos níveis de ruído obtidos na fase de coveamento propriamente dito, pelo teste Tukey, ao nível de 95% de probabilidade (Tabela 18). As demais fases do coveamento não apresentaram diferenças significativas entre si, ao nível de 95% de probabilidade, comprovando que o ruído nessas fases não oferece risco à saúde dos trabalhadores.

Tabela 18. Teste de médias dos níveis de ruído pelo Teste Tukey.

Fases do coveamento	Médias dB (A)
Abastecimento	54,3 a
Deslocamento cheio	61,2 a
Deslocamento vazio	58,5 a
Interrupções	70,3 a
Coveamento	100,03 b

Médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente entre si, no teste Tukey com significância de 95%.

Segundo informações fornecidas pela empresa foi instituído o PCA (Programa de Conservação Auditiva), que é um programa de caráter permanente que visa estabelecer critérios para controle dos funcionários expostos a níveis de pressão sonora elevados (acima de 82 dB(A)). O programa busca providenciar a diminuição dos valores ambientais de pressão sonora elevados, reduzindo os riscos de perdas auditivas causadas por ruído no trabalho. No programa o controle dos trabalhadores é realizado por meio de: audiometrias admissionais, para todos os trabalhadores; audiometria após seis meses do início de trabalho efetivo, para os funcionários alocados em áreas ruidosas, com monitoramento contínuo em otorrinolaringologista e treinamento semestral sobre o uso correto de EPI's; audiometria semestral, para funcionários que apresentem alterações na audiometria admissional ou de seguimento e quando detectadas alterações mudança de função; e audiometria demissional para todos os funcionários. Também são dadas orientações diárias por meio do DDS.

6. CONCLUSÕES

6.1 Fatores humanos e condições gerais de trabalho

Os trabalhadores estudados eram relativamente jovens, de origem rural, casados e com baixa escolaridade; possuíam pouca experiência e tempo de serviço na função, estando relacionado ao pouco tempo de atuação da empresa no setor;

As pausas foram estabelecidas de forma espontânea e sem programação prévia estabelecida pela empresa;

Os trabalhadores não tiveram problemas de saúde nos últimos tempos, mas devido às dores relatadas, é importante a implantação de ginástica laboral de pausas; e

O coveamento foi a atividade apontada como mais perigosa e de maior desgaste físico pelos trabalhadores.

6.2 Carga de trabalho físico

As atividades, em geral, foram classificadas como leves e moderadamente pesadas;

Houve sobrecarga física aos trabalhadores na fase de coveamento propriamente dito, podendo estar relacionado com a vibração da máquina, declividade do terreno, peso do equipamento e com os deslocamentos excessivos;

A adubação foi a atividade de melhor aproveitamento do tempo trabalhado, possivelmente ocasionado pelo menor tempo consumido com transporte;

O plantio e a adubação apresentaram elevado tempo consumido nos deslocamentos entre as linhas plantio e o local de abastecimento, ocasionado pelo posicionamento inadequado da equipe de tratoristas.

6.3 Avaliação biomecânica

O coveamento apresentou postura prejudicial aos trabalhadores, pois os mesmos permaneceram com as costas curvadas durante a maior parte da jornada trabalhada, devido à força necessária na operação de covear e pelas características da máquina como o movimento vibratório;

A falta de opções para ajustes antropométricos no perfurador de solo acarretou dificuldades de manuseio para trabalhadores com diferentes medidas e estaturas;

No plantio e adubação, os trabalhadores permaneceram a maior parte da jornada de trabalho com as costas curvadas; e

As longas distâncias percorridas pelos trabalhadores resultaram em perdas de produtividade, porém podem ter favorecido a recuperação da postura dos trabalhadores e evitado o desgaste físico nas operações.

6.4 Fatores ambientais

Os valores de IBUTG estavam de acordo com a NR-15, havendo picos de temperatura às 14 horas;

A iluminação não se apresentou prejudicial aos trabalhadores, sendo os maiores valores obtidos das 10 às 14 horas, salienta-se que o excesso causar fadiga visual;

O coveamento apresentou elevada dose de ruído, estando acima do permitido pela legislação, mostrando a obrigatoriedade dos trabalhadores continuarem utilizando o protetor auricular.

7. RECOMENDAÇÕES

Em função das conclusões, sugerem-se algumas recomendações. Dentre elas, destacam-se:

- Desenvolver em parceria com o fabricante, máquinas e equipamentos mais leves, confortáveis e menos ruidosos, com regulagens, adaptáveis às várias medidas antropométricas;
- Levar ao conhecimento do fabricante os incômodos relacionados ao uso dos EPI's (luvas e capacetes);
- Conscientizar os trabalhadores para o uso das instalações sanitárias no campo, bem como propor alterações das normas visando a ampliação de suas dimensões;
- Oferecer líquidos a base de sais minerais para a reposição de nutrientes (respeitando as necessidades individuais dos trabalhadores) e proteção contra radiação solar (protetor solar e óculos de sol);
- Instituir pausas obrigatórias e fiscalizar a realização de ginástica laboral de pausa;
- Realizar estudos detalhados das exigências físicas dos trabalhadores e do biótipo, de forma a indicar o trabalhador adequado às atividades;
- Realizar estudos sobre as diferentes posturas adotadas pelos trabalhadores nas atividades florestais por meio de outros modelos biomecânicos, para solucionar os problemas posturais;
- Posicionar os módulos de distribuição de materiais (mudas, adubo e combustível) próximos às linhas de trabalho, diminuindo o deslocamento, minimizando o desgaste do trabalhador, melhorando o rendimento;
- Planejar a organização das equipes de operadores de perfurador de solo na área, mantendo-se uma distância que favoreça a atenuação do ruído; e
- Realizar estudos sobre os efeitos da vibração emitida pelo perfurador de solo, sobre a saúde dos trabalhadores.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413/92: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5461/91: Iluminação natural – Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 17 p.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF: **Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2008**. Brasília, 2009. 129 p. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em: 05 mai 2009.

ALVES, J. U. **Avaliação 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.

APUD, E. Temas de ergonomia aplicados al aumento de la productividadde la mano de obra en cosecha forestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 3, 1997, Vitória: SIF/UFV, 1997. p. 46-60.

APUD, E. **Guide-lines on ergonomic study in forestry**. Genebra: Internacional Labour Office, 1989. 241 p.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos; projeto e medida do trabalho**. São Paulo, Edgard Blucher, 1977. 635 p.

BATIZ, E. C.; LICEA, O. E. A. **Fisiologia do trabalho**. Cascavel: Universidade do Oeste de Paraná - UNOPAR, 2004. 51 p. (Apostila).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. **Cadeia produtiva de madeira e móveis: perfil**. Brasília, fev. 2001. 23 p. (Fórum de Competitividade).

_____. Ministério da Saúde. Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 13 dez 2008.

CAMPOS SANTANA, A. M. **A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação**. 1996. 215 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

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

CONTADOR, J. C. *et al.* **Gestão de operações, a Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa**. 2ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2004. 593 p.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho** - o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995, v. 1, 353 p.

FERNANDES, J. C. **Acústica e ruídos**. Bauru: UNESP – Faculdade de Engenharia - Departamento de Engenharia Mecânica, 2002. 51 p. (Apostila).

FERREIRA, P. C. **Avaliação ergonômica de algumas operações florestais no município de Santa Bárbara – MG**. 2006. 61p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade) – Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Caratinga, MG.

FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTE, L. J. Análise de fatores ambientais em marcenarias no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 679–685, 2006.

FIEDLER, N. C.; MENEZES, N. S.; MINETTE, L. J.; MARTINS, I. S. Análise da exigência física do trabalho em fábricas de móveis do distrito federal. **Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 879-885, 2003.

FIEDLER, N. C.; MENEZES, N. S.; AZEVEDO, I. N. C.; SILVA, J. R. M. Avaliação biomecânica dos trabalhadores em marcenarias no distrito federal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 99-109, 2003.

FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTE, L. J.; VALE, A. T. Diagnóstico de fatores humanos e condições de trabalho em marcenarias no Distrito Federal. **Floresta (UFPR)**, Curitiba, v. 31, n. 2, p. 105-113, 2002.

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

GONÇALVES, B. S. **O compromisso das empresas com o meio ambiente** - agenda ambiental das empresas e a sustentabilidade da economia florestal. São Paulo: Instituto Ethos, 2005. 48 p.

GONTIJO, A.; MERINO, E.; DIAS, M.R. **Guia ergonômico para projeto do trabalho nas indústrias Gessy Lever**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Engenharia de produção, Ergonomia, 1995. 97 p.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4.^a ed., Porto Alegre: Bookman, 1998. 327 p.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man - An ergonomic approach**. London: Taylor & Francis, 1982. 379 p.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA E EXTENSÃO RURAL. **Plano de Desenvolvimento Florestal do Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES, 2006. Disponível em: < <http://www.incaper.es.gov.br>>. Acesso em: 20 jul 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 abr 2008.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. 465 p.
KIVI, P.; MATILLA, M. **Analysis and improvement of work postures in the building industry**: application on the computerized OWAS method. *Applied Ergonomics*, 22 (1), 1991, p. 43-48.

LAURELL A. C.; NORIEGA M. **Processo de produção e saúde**. Trabalho e Desgaste Operário. São Paulo: CEBES-HUCITEC, 1989. 333 p.

LOPES, E. S.; DOMINGOS, D. M. Estudo dos fatores humanos e condições de trabalho na colheita de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). **Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 1, p. 143-153, 2007.

LOPES, E. S.; DOMINGOS, D. M.; ARAUJO, A. J.; FIEDLER, N. C. Avaliação do esforço físico despendido por trabalhadores nas atividades de colheita de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) **Floresta** (UFPR), v. 36, p 13-22, 2006.

LOPES, E. S.; ZANLORENZI, E.; COUTO, L. C.; MINETTE, L. J. Análise do ambiente de trabalho em indústrias de processamento de madeira na região Centro-Sul do Estado do Paraná. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 66, p. 183-190, 2004.

MERINO, E. A. D. **Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador**. 1996. 128 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

MINETTE, L. J.; PIMENTA, A. S.; FARIA, M. M.; SOUZA A. P.; SILVA, E. P.; FIEDLER, N. C. Avaliação da carga de trabalho físico e análise biomecânica de trabalhadores da carbonização em fornos tipo “rabo-quente”. **Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 845-852, 2007.

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

MOSER, A. **Métodos de análise postural e contribuição do sistema OWAS**. Universidade Federal de Santa Catarina, Disciplina Engenharia Ergonômica do Trabalho, 2000, p. 18. (Não Publicado).

PACHECO, M. Contribuição da floresta plantada. **Celulose Online**. Disponível em: <<http://www.celuloseonline.com.br/colunista/colunista.asp?IDAssuntoMateria=460&iditem=>>. Acesso em: 30 abr 2009.

PEREIRA, M. C. S. **Produção e consumo de produtos florestais**: perspectivas para a região sul com ênfase em Santa Catarina. Florianópolis: BRDE/AGFLO/GEPLA, 2003. 51 p.

PMAC. Exposição ao ruído: norma para a proteção de trabalhadores que trabalham em atividades com barulho. **Proteção**. São Paulo, v. 6, n. 29, p. 136-138, 1994.

POLAR PRO TRAINER 5. **Programa Polar Electro Oy**. Disponível em: <<http://www.polar.fi>> Acesso em: 10 out 2007.

POLAR PRO TRAINER 5. **Manual do programa Polar Electro Oy**. Disponível em: <<http://www.proximus.com.br/download.php>> Acesso em: 10 out 2007.

RODRIGUES, M. V. C. **Qualidade de vida no trabalho**. 7ª ed. Petrópolis. Rio Janeiro: Vozes, 1994. 206 p.

SANT'ANNA, C. M.; MALINOVSKI J. R. Análise de fatores humanos e condições de trabalho de operadores de motosserra de Minas Gerais. **Cerne**, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2002.

SANTOS, M; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2005. 267 p.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. Manuais de Legislação Atlas. Portaria n.º3.214/78 do Ministério do Trabalho. 63ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. 799 p.

SEIXAS, F. **Avaliação do esforço físico dispendido em operações florestais: um exemplo na operação de colheita de sementes**. Piracicaba: IPEF, 1991. 16 p. (IPEF. Série Técnica, 7(22)).

SILVA E. P.; MINETTE L. J.; SOUZA A. P. Análise ergonômica do coveamento semimecanizado no plantio de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 76, p. 77-83, 2007.

SILVA, W. G. **Análise ergonômica do posto de trabalho do armador de ferro da construção civil**. 2001. 100 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SILVEIRA, F. S. A. **Avaliação ergonômica das atividades de coveamento manual, coveamento semimecanizado, plantio manual e aplicação de corretivo do solo na implantação florestal de eucalipto**. 2006. 66 p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade) – Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Caratinga, MG.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA - SOBRAC. Recomendações da Organização Mundial da Saúde sobre Ruído Industrial. **Revista de Acústica e Vibrações**, n. 16, dezembro, p. 52-57, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Setor florestal brasileiro. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso: 15 mai. 2008.

SOUZA, A. P; MINETTE, L. J. Ergonomia aplicada ao trabalho. In: MACHADO, C. C. **Colheita Florestal**. Viçosa, UFV, 2002. 468 p.

STÖHR, G. W. D.; LEINERT, S. Importância e aplicação do estudo do trabalho. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 2, 1978, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1978. p. 49-66.

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.

WinOWAS. **Manual software for OWAS analysis**. Tampere University of Technology, Occupational and Safety Engineering. 1990. 14 p. Disponível em: <<http://turva.me.tut.fi/owas>>. Acesso em: 21 abr. 2008.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: FUNDACENTRO, UNESP, 1999, 190 p.

ANEXOS

ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Nós, colaboradores da empresa, fomos convidados a participar de um estudo denominado: “**Análise de variáveis ergonômicas em operações de implantação florestal**”, cujo objetivo principal é avaliar as condições ergonômicas e de trabalho dos trabalhadores florestais. A coleta de dados faz parte de projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Mestrado em Ciências Florestais da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO.

Sabe-se que, para o avanço da pesquisa a participação de voluntários é de fundamental importância. Nesse sentido, aceito a presença da pesquisadora Janaine Vosniak para aplicação de questionários, bem como para aferir a frequência cardíaca, fotografar e filmar imagens dos momentos de trabalho.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, nossos nomes, ou qualquer outro dado confidencial, serão mantidos em sigilo. A elaboração final dos dados será feita de maneira codificada, respeitando o imperativo ético da confidencialidade.

Estamos cientes de que podemos nos recusar a participar do estudo, ou retirar nosso consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com o referido projeto estará à disposição, com a qual nós poderemos manter contacto pelo telefone: XXXXXXXXXXXX. Estão garantidas todas as informações que nós queiramos saber antes, durante e depois do estudo.

Lemos, portanto, este termo, fomos orientados quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendemos a natureza e o objetivo do estudo do qual fomos convidados a participar. Concordamos voluntariamente em participar desta pesquisa, **sabendo que não receberemos nem pagaremos nenhum valor econômico por nossa participação.**

Pesquisadora: Janaine Vosniak

Orientador: Eduardo da Silva Lopes

Entrevistado

Irati, 05 de Abril de 2008.

ANEXO II - Questionário sobre os fatores humanos e as condições de trabalho

EMPRESA:	
Local:	Data:
N.º de Funcionários/turno/equipe:	Atividade:

1 – DADOS GERAIS DO COLABORADOR:

Nome:	Sexo: ()M ()F
Idade:	Estatura: m Peso: kg
Naturalidade:	
Estado Civil: () Casado () União Estável () Solteiro () Divorciado () Viúvo	
Filhos: () Sim () Não	N.º de Filhos:
Possui casa própria: () Sim () Não	
Escolaridade: () Não alfabetizado () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Ensino Superior	
Origem: () Rural () Urbana	Destreza: () Direito () Canhoto () Ambidestro
Tipo de Vínculo: () Efetivo () Contrato Temporário () Outros.....	

2 – HORÁRIO DE TRABALHO:

Cargo/Função:
Tempo de empresa: Tempo de função:
Salário mensal R\$: () Um salário mínimo () 1 e meio salário mínimo () 2 salários mínimos
Horário de trabalho: Segunda à sexta-feira: Entrada:..... Intervalo almoço:.....às..... Saída: Sábado: Entrada:..... Intervalo almoço:.....às..... Saída:.....
Você gostaria de alterar seu horário de trabalho? () Sim () Não Se sim, qual horário de preferência?
Existe diferença na sua produtividade diária entre os dias da semana? () Sim () Não Dias maior produtividade:..... Dias menor produtividade: A que você atribui esta diferença?
Além do seu salário normal, você recebe algum incentivo por produtividade? () Sim () Não Como é calculado este adicional?
Você faz horas-extras? () Não () Sim Com que frequência?..... Qual motivo?.....
Distância da Residência em km ou metros:.....
Meio de transporte: () Próprio () Oferecido pela empresa () Outros:

3 - CARACTERÍSTICAS DA FUNÇÃO:

<p>Você já trabalhou em outras empresas? () Sim () Não</p> <p>Se sim, quais funções?</p> <p>Qual motivo que levou a deixar o último emprego?</p> <p>.....</p>
<p>Você já trabalhou anteriormente na função de.....? () Sim () Não</p> <p>Durante quanto tempo?.....</p>
<p>Por que motivo escolheu essa função:</p> <p>() Melhor salário () Falta de outras oportunidades () Trabalho mais fácil</p> <p>() Gosta do trabalho () Única função que sabe exercer () Experiência na função</p> <p>() Outros:.....</p>
<p>Das atividades diárias do seu trabalho, qual você tem ou considera:</p> <p>Maior preferência? Menos preferência?</p> <p>Mais fácil? Mais difícil?</p> <p>Mais perigosa? Menos perigosa?</p> <p>Mais cansativa? Menos cansativa?</p>
<p>Você realiza serviços que não pertencem a sua função diária? () Sim () Não</p> <p>Se sim, quais?</p>
<p>Você se sente bem nesta função? () Sim () Não</p> <p>Por quê:.....</p>
<p>O trabalho executado é muito repetitivo: () Sim () Não</p> <p>Por quê:.....</p>
<p>Você considera este trabalho:() Extremamente Pesado () Pesado () Moderado () Leve</p> <p>Equipamentos/Ferramentas Utilizados:</p> <p>() Foice () Enxada () Facão () Machado () Plantadeira manual</p> <p>() Bomba costal () Picareta () Outros:.....</p>
<p>Você é quem controla o ritmo de trabalho? () Não () Sim</p> <p>Se sim, como?</p> <p>Se não, quais os horários para pausas?</p>
<p>Como são executadas as pausas de trabalho? () Programadas () Espontâneas</p>
<p>Você sente muito cansaço físico após a jornada de trabalho? () Sim () Não</p>
<p>Você tem vontade de mudar de função dentro da empresa? () Sim () Não</p> <p>Se sim, por quê?</p> <p>Para qual função?</p>
<p>Você tem vontade de mudar de profissão? () Sim () Não</p> <p>Se sim, por quê?</p> <p>Para qual função?</p>
<p>Quais principais motivos que contribuem para um baixo desempenho de trabalho:</p> <p>() Pressão para atingir a produção () Remuneração</p> <p>() Insegurança () Falta de orientação (supervisão)</p> <p>() Pouca habilidade (treinamento) () Desconforto</p>
<p>Quanto a sua frequência ao trabalho, você:</p> <p>() Nunca falta () Quando necessário</p> <p>() Falta frequentemente Qual o motivo:.....</p>
<p>Você está satisfeito com o seu trabalho na empresa:</p> <p>() Satisfeito () Pouco satisfeito () Insatisfeito</p>

4 – HÁBITOS, COSTUMES E VÍCIOS

Você fuma? () Sim () Não Tipo de cigarro: Quantos cigarros por: Dia: Semana:
Você consome bebidas alcoólicas? () Sim () Não () Todos os dias () Sábado e domingo () Sábado ou domingo () Outros: () Ocasões especiais
Você tem habito de jogar? () Sim () Não () Todos os dias () Sábado e domingo () Sábado ou domingo () Ocasões especiais () Outros: Tipo de jogo:
Você bebe cafezinho? () Sim () Não Durante o trabalho: N°/dia: Xícaras/vez: Após o trabalho em casa: N°/dia: Xícaras/vez:
Hábito de beber água: Durante o trabalho: N°/dia: Copos/vez: Após o trabalho em casa: N°/dia: Copos/vez: Média de litros/dia (durante trabalho):.....
Qual origem da água que você bebe durante o trabalho?
Quais refeições que você faz por dia? () Café da manha () Lanche da manhã () Almoço () Lanche da tarde () Jantar: () Lanche da noite
A empresa fornece lanches durante as pausas do trabalho? () Sim () Não Como é composto esse lanche?
Quanto ao seu período de sono: A que horas você dorme em dias de trabalho? A que horas você acorda para o trabalho? Horas de sono (média/dia):
Você considera suficiente seu período de sono? () Sim () Não

5 – SAÚDE

Você teve algum problema de saúde ultimamente? () Sim () Não Se sim, quais? Quando surgiu?
Você ficou algum tempo sem trabalhar nesta empresa por motivo de doenças? () Não () Sim Tempo: Que doenças:
Você considera esse problema relacionado ao trabalho? () Sim () Não Por quê?

<p>Você sente dores nas vistas decorrentes do esforço visual durante a execução de alguma atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, decorrente de qual atividade?</p>
<p>Por quê?</p>
<p>Seus olhos se irritam facilmente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, qual a causa da irritação?</p>
<p>Você possui dificuldades para ouvir quando se encontra fora do ambiente de trabalho? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Por quê?</p>
<p>Você sente dores de ouvido? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, com qual frequência?</p>
<p>Qual a causa?</p>
<p>Você tem problemas respiratórios? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, decorrente de que?</p>
<p>Em que parte do corpo você sente mais dores: <input type="checkbox"/> Costas <input type="checkbox"/> Pernas <input type="checkbox"/> Braços <input type="checkbox"/> Pés <input type="checkbox"/> Mãos <input type="checkbox"/> Cabeça</p>
<p>Já sofreu acidentes de trabalho: <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Parte do corpo:.....</p>
<p>Na sua opinião qual o motivo levou ao acidente: <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento sobre a operação <input type="checkbox"/> Falta de EPI's <input type="checkbox"/> Descuido de sua parte <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento sobre o equipamento <input type="checkbox"/> Pressão da supervisão para que o trabalho seja rápido <input type="checkbox"/> Entulhos no local de trabalho <input type="checkbox"/> Cansaço <input type="checkbox"/> Outros:</p>
<p>Você tem algum problema de saúde decorrente das atividades exercidas durante o trabalho? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, quais?</p>
<p>Você geralmente sente sono durante o trabalho? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Qual a principal causa?</p>
<p>Você realizou exames pré-admissionais antes de ser contratado por essa empresa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Quais?</p>

6 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E SEGURANÇA

<p>A empresa fornece os EPI'S necessários? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim, quais?</p>
<p>Se não, qual você considera importante? </p>
<p>Tipos de EPI's utilizados: <input type="checkbox"/> Óculos <input type="checkbox"/> Capacete/boné <input type="checkbox"/> Capa Chuva <input type="checkbox"/> Bota <input type="checkbox"/> Luvas <input type="checkbox"/> Perneira <input type="checkbox"/> Macacão <input type="checkbox"/> Macacão Impermeável <input type="checkbox"/> Protetor solar <input type="checkbox"/> Outros:</p>
<p>A empresa exige que você utilize os EPI'S fornecidos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>A reposição dos EPI'S ocorre de maneira adequada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>Você acha necessário o uso de EPI'S? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Por quê?</p>

Qual EPI você considera mais importante?
Por quê?
Quais EPI'S você não acha necessário?
Por quê?
Os EPI'S lhe incomodam? () Sim () Não
Quais?..... Por quê?
Você já deixou de sofrer um acidente devido ao uso de um EPI? () Sim () Não
Qual o EPI que evitou o acidente?
Qual acidente que foi evitado?
Os EPI's são suficientes na prevenção de acidentes? () Sim () Não
Em qual atividade ocorreu este acidente?
Em que período ocorreu esse acidente? Dia da semana: Hora do dia:
Quanto tempo ficou sem trabalhar por causa do acidente?.....
Como aconteceu o acidente?
.....
No momento do acidente você estava usando todos os EPI's? () Sim () Não
Que atividade lhe causa mais medo de acidentes?
Por quê?
Qual máquina ou ferramenta é considerada por você a mais perigosa?
Por quê?
Você acha seu trabalho perigoso? () Sim () Não. Por quê?
A empresa possui medicamentos de primeiros socorros no local de trabalho para atender os funcionários por causa dos acidentes? () Sim () Não

7 – TREINAMENTO

Como você aprendeu a função que desempenha atualmente?
.....
Você recebeu algum treinamento para exercer esta função: () Sim () Não
Quanto tempo durou o treinamento?.....
O tempo de treinamento foi suficiente para o seu aprendizado? () Sim () Não
O Treinamento/Capacitação foi ministrado por meio de:
() Emprego atual () Empregos anteriores () Chefia
() Colega de trabalho () Ensino médio/profissional () Cursos/Treinamento
Ao término dos treinamentos, você se sente apto para exercer essa atividade?
() Sim () Não. Por quê?.....
Você recebeu algum outro tipo de treinamento (sobre higiene, primeiro socorros, etc.)
() Sim () Não
Se sim, qual?
Quanto tempo durou o treinamento?
O tempo de treinamento foi suficiente para o seu aprendizado? () Sim () Não
Se não, por quê?
O treinamento foi realizado por que instituição ou profissional?
Quando foi realizado esse treinamento?
() Antes de começar a trabalhar nesta função
() Depois de certo tempo que já exercia a função
Você recebe treinamento periodicamente? () Sim () Não
Se sim, com qual frequência?

Durante o treinamento você sentiu dificuldades para entender o conteúdo? () Sim () Não. Se sim, por quê?
Você acha o treinamento importante para executar seu trabalho? () Sim () Não Por quê?
Você gostaria de receber mais treinamentos para aperfeiçoar algumas técnicas de trabalho na sua função? () Sim () Não Se sim, quais técnicas gostaria de aperfeiçoar?
Você já foi convidado alguma ocasião para realizar treinamento e não pode ir? () Sim () Não Se sim, por quê? () Não teve tempo () Não teve condições financeiras () A empresa não subsidiou o treinamento () Outros:
De que forma você se mantém atualizado sobre sua profissão? () Por intermédio de catálogos () Televisão () Cursos () Reuniões () Não se atualiza () Outros:
Você conhece alguma instituição que fornece treinamento? () Sim () Não Se sim, quais?
Seu supervisor está sempre lhe orientando sobre a melhor forma de execução do trabalho? () Sempre () Pouco () Muito pouco () Dificilmente () Nunca
Você tem conhecimento sobre Cipa/Normas de Segurança do Trabalho e Legislação: () Sim () Não

8 – RELACIONAMENTO COM CHEFIAS

Você recebe alguma orientação sobre o trabalho a ser executado? () Sim () Não De quem? (Cargo / função).....
Com qual frequência você recebe essas orientações? () Diariamente () Semanalmente () Esporadicamente () Nunca () Outros
Você acha importante a orientação recebida? () Sim () Não Por quê?.....

9 - SEGURANÇA DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Quais máquinas ou equipamentos você utiliza diariamente no trabalho?
As máquinas ou equipamentos são fáceis de operar? () Sim () Não Se não, qual a dificuldade que você sente?
As máquinas oferecem boa segurança? () Sim () Não. Por quê?
As máquinas possuem algum equipamento ou dispositivo de proteção? () Sim () Não Se sim, o equipamento ou dispositivo estão em perfeitas condições? () Sim () Não
O posicionamento e/ou a distância entre as máquinas ou pessoas da equipe atrapalham a execução das atividades? () Sim () Não. Por quê?
Existe alguma vibração decorrente ao uso de alguma máquina, equipamento ou ferramenta? () Não () Sim. Qual máquina, equipamento ou ferramenta?
A vibração é considerada excessiva? () Sim () Não

Que parte do corpo é mais atingida pela vibração?
As máquinas, equipamentos ou ferramentas utilizadas no trabalho encontram-se em bom estado de conservação? () Sim () Não. Por quê?.....
Onde são guardadas as máquinas, equipamentos ou ferramentas de trabalho após o expediente?

10 – AMBIENTE DE TRABALHO

Quanto à temperatura no ambiente de trabalho, você considera: () Ideal () Deficiente () Excessiva () Outros:
A temperatura, quando deficiente, influencia negativamente o rendimento de suas atividades? () Sim () Não
Quanto à iluminação no ambiente de trabalho, você considera: () Ideal () Deficiente () Excessiva () Outros:
Quanto a ventilação no ambiente de trabalho, você considera que: () Ideal () Excessiva () Suficiente () Não há ventilação () Outros
Existe poeira no ambiente de trabalho? () Sim () Não
A poeira causa algum tipo de problema a você? () Não () Sim. Qual:.....
Você o considera excessivos os ruídos produzidos pelas máquinas? () Sim () Não - Atrapalha a execução das atividades? () Sim () Não
Existe poeira no ambiente de trabalho? () Sim () Não - Você o considera excessivo? () Sim () Não - A poeira causa algum tipo de problema a você? () Sim () Não Quais:.....
Existem odores no local de trabalho? () Sim () Não - Causa algum tipo de problema a você? () Sim () Não Quais?.....
Gostaria de fazer algum comentário complementar sobre as atividades e condições de trabalho?

ANEXO III - Dados coletados da população amostrada para a determinação do perfil dos trabalhadores do coveamento, plantio e adubação.

Coveamento												
Características Analisadas/ Trabalhador	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Estado civil (% de casados)	Número de filhos	Possuidores de casa própria (%)	Escolaridade (% Ens.Fund. Incompleto)	Origem Rural (%)	Destreza manual (destros)	Tempo de serviço na empresa (meses)	Tempo na função (meses)	Distância da residência no período pesquisado (km)
1	35	169	68,0	Casado	0	Sim	E. F. I.	Rural	Canhoto	39	39	80
2	24	175	83,4	Solteiro	1	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	56	24	110
3	28	178	90,0	União Estável	3	Não	E. F. I.	Rural	Destro	29	18	70
4	35	169	70,0	Casado	2	Sim	E. F. I.	Rural	Canhoto	38	18	130
5	26	173	82,7	União Estável	1	Não	E. F. I.	Rural	Destro	18	18	92
6	41	170	88,5	Casado	2	Sim	E. F. I.	Urbana	Destro	42	30	70
7	41	165	78,1	Casado	1	Sim	E. F. I.	Urbana	Destro	48	37	100
8	42	170	92,1	Casado	1	Não	E. F. I.	Urbana	Canhoto	34	25	110
9	27	174	68,1	Casado	1	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	25	2	85
10	20	174	80,1	Solteiro	0	Não	E. F. I.	Urbana	Destro	17	5	110
11	40	175	73,6	Casado	2	Sim	E. M. C.	Rural	Canhoto	37	2	100
12	31	164	64,8	União Estável	0	Não	E. F. I.	Rural	Destro	19	19	100
Média/Total	32,8	170,5	78,3	58,9	1,2	58,3	91,2	66,9	58,3	34,5	21,4	96,4

E.F.I. = Ensino Fundamental Incompleto

E.F.C. = Ensino Fundamental Completo

E.M.I. = Ensino Médio Incompleto

E.M.C. = Ensino Médio Completo

Plantio

Características Analisadas/ Trabalhador	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Estado civil (% de casados)	Número de filhos	Possuidores de casa própria (%)	Escolaridade (% Ens.Fund. Incompleto)	Origem Rural (%)	Destreza manual (destros)	Tempo de serviço na empresa (meses)	Tempo na função (meses)	Distância da residência no período pesquisado (km)
1	33	168	64,0	Casado	1	S	E. F. C.	Rural	destro	13	6	120
2	52	167	68,9	Casado	6	S	E. F. I.	Rural	destro	84	84	110
3	21	176	87,5	Casado	0	S	E. F. I.	Rural	destro	41	41	110
4	29	181	74,8	Casado	2	S	E. M. C.	Urbano	destro	10	10	120
5	30	161	70,3	Casado	1	S	E. F. I.	Rural	destro	36	36	120
6	26	171	83,2	União Estável	1	S	E. F. I.	Rural	Destro	13	7	122
7	21	176	76,5	União Estável	0	N	E. F. I.	Rural	destro	12	7	110
8	19	166	63,3	Solteiro	0	S	E. M. I.	Rural	destro	10	10	100
9	25	173	65,7	Casado	2	S	E. M. I.	Rural	destro	27	27	120
10	32	167	68,8	Casado	2	S	E. F. I.	Rural	destro	42	30	110
11	45	166	67,8	Divorciado	2	S	E. F. I.	Rural	destro	51	36	130
12	21	181	89,1	Casado	2	N	E. F. I.	Rural	destro	30	30	109
13	47	164	68,2	Casado	2	S	E. F. I.	Rural	destro	51	48	110
14	37	156	54,1	Divorciado	3	S	E. M. I.	Rural	ambidestro	8	9	110
15	39	173	102,5	Casado	0	S	E. F. I.	Rural	destro	96	48	110
16	46	170	62,2	União Estável	3	S	E. F. I.	Rural	Destro	48	48	100
17	35	169	86,5	Casado	3	S	E. F. I.	Rural	destro	31	21	110
18	43	162	52,4	União Estável	1	S	E. F. C.	Urbano	canhoto	51	36	110
19	27	165	71,2	Casado	1	S	E. F. I.	Rural	destro	58	58	110
20	33	164	79,1	Casado	2	S	E. F. C.	Urbano	destro	48	36	84
21	28	181	72,0	Casado	2	S	E. F. C.	Urbano	destro	13	8	130
22	30	174	70,0	Solteiro	0	N	E. F. I.	Rural	destro	25	16	114
23	39	165	68,0	União Estável	1	S	E. F. C.	Urbano	destro	42	29	114
24	29	172	80,0	Casado	2	S	E. F. I.	Rural	destro	39	32	110
25	33	168	73,0	Casado	3	S	E. M. C.	Urbano	destro	40	42	110
Média/Total	32,9	169,0	72,7	66,8	1,7	88,0	61,6	77,0	92,0	36,9	31,8	112,1

E.F.I. = Ensino Fundamental Incompleto

E.M.I. = Ensino Médio Incompleto

E.F.C. = Ensino Fundamental Completo

E.M.C. = Ensino Médio Completo

Adubação

Características Analisadas/ Trabalhador	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Estado civil (% de casados)	Número de filhos	Possuidores de casa própria (%)	Escolaridade (% Ens. Fund. Incompleto)	Origem Rural (%)	Destreza manual (destros)	Tempo de serviço na empresa (meses)	Tempo na função (meses)	Distância da residência no período pesquisado (km)
1	27	172	99,6	Casado	0	Não	E. F. I.	Rural	Destro	10	10	50
2	24	169	66,6	Casado	2	Não	E. F. I.	Rural	Destro	14	12	75
3	44	160	54,9	Casado	2	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	16	36	110
4	25	170	55,3	Solteiro	0	Não	E. F. I.	Rural	Destro	24	15	111
5	19	176	72,5	Solteiro	0	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	13	13	90
6	21	165	64,3	União Estável	1	Não	E. F. I.	Rural	Destro	20	17	84
7	50	164	76,5	Casado	3	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	40	25	109
8	40	176	80,1	Divorciado	2	Sim	E. F. I.	Rural	Ambidestro	11	5	109
9	24	170	76,7	Casado	2	Não	E. F. C.	Rural	Destro	9	6	150
10	26	181	76,9	Casado	1	Sim	E. F. I.	Rural	Destro	20	15	112
11	27	160	63,3	Solteiro	2	Sim	E. M. I.	Urbana	Ambidestro	22	10	114
Média/Total	29,9	169,4	70,5	56,9	1,2	54,5	77,9	90,9	81,8	19,9	15,8	101,3

E.F.I. = Ensino Fundamental Incompleto
E.F.C. = Ensino Fundamental Completo

E.M.I. = Ensino Médio Incompleto
E.M.C. = Ensino Médio Completo