

Avaliação ergonômica em atividades de viveiro florestal no município de Patos – Paraíba**Ergonomic evaluation in nursery forest activities in the municipality of Patos - Paraíba**

DOI:10.34117/bjdv5n10-220

Recebimento dos originais: 10/09/2019

Aceitação para publicação: 17/10/2019

Maria Beatriz Ferreira

Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110
E-mail: beatriz.177@outlook.com

Flavio Cipriano de Assis do Carmo

Doutor em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Espírito Santo
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110
E-mail: flaviocipriano@hotmail.com

Geovana Gomes de Sousa

Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, 58708-110
E-mail: geovanagomes_2806@hotmail.com

Sebastiana Renata Vilela Azevedo

Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900 E-mail: renatavilela77@gmail.com

Iara Cristina Araujo Rocha

Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900 E-mail: iaracristinarocha7@gmail.com

Marcelo Pereira Dutra Júnior

Mestrando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900 E-mail: marcelo.jr95@hotmail.com

Jaqueline Rocha de Medeiros

Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Espírito Santo

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Avenida Governador Lindemberg, 316, Centro, Jerônimo Monteiro-ES, 29550-000

E-mail: jaquelinerocha256@gmail.com

Guilherme Ferreira de Brito

Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Campina Grande

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770 - Pereiros, Pombal - PB, 58840-000

E-mail: guilhermefdb17@bol.com.br

RESUMO

As atividades de viveiro florestal, em geral, necessitam de um número expressivo de trabalhadores, sendo algumas operações de elevada exigência física, que podem originar inúmeras doenças. Dessa forma, essa pesquisa objetivou-se em diagnosticar e avaliar as condições ergonômicas do trabalho nas atividades de viveiro florestal no município de Patos-PB. O perfil antropométrico dos trabalhadores foi avaliado por meio da coleta das suas medidas estáticas. A carga física de trabalho foi obtida por intermédio do levantamento de frequência cardíaca durante a jornada de trabalho. A análise das posturas de trabalho foi realizada com o uso do método OWAS, esse é aplicado por análise fotográfica das principais posturas típicas adotadas em cada operação. Com a análise antropométrica foi possível dimensionar o tamanho de EPIs, tais como luvas, calçados e vestimenta específicos para cada funcionário do viveiro florestal. Por meio dos dados de frequência cardíaca foi possível verificar que a atividade que exigiu o maior esforço físico do trabalhador foi o preparo do substrato, com uma carga cardiovascular de 62,5%, acima do limite máximo recomendável de 114,6 bpm, sendo está classificada em atividade pesada. A atividade de preparo de substrato assim como pela carga Física de Trabalho obteve o pior indicador pela análise de postura, classificada como classe 4, o que comprova uma necessidade de reformulação no posto de trabalho a fim de reduzir os riscos de lesões aos trabalhadores do viveiro florestal.

Palavras-chave: Antropometria, Carga Física de Trabalho, OWAS.

ABSTRACT

Forest nursery activities, in general, require a significant number of workers, and some operations of high physical demand, which can lead to numerous diseases. Thus, this research aimed to diagnose and evaluate the ergonomic working conditions in the nursery activities in the municipality of Patos-PB. The anthropometric profile of the workers was evaluated through the collection of their static measurements. The physical workload was obtained by means of the heart rate survey during the working day. The analysis of the work postures was performed using the OWAS method, which is applied by photographic analysis of the main typical postures adopted in each operation. With the anthropometric analysis it was possible to size the PPE, such as gloves, footwear and clothing specific to each employee of the forest

nursery. By means of the heart rate data, it was possible to verify that the activity that required the greatest physical effort of the worker was the preparation of the substrate, with a cardiovascular load of 62.5%, above the recommended maximum limit of 114.6 bpm, this being classified in heavy activity. The activity of substrate preparation as well as the physical workload of the tablet obtained the worst indicator by the posture analysis, classified as class 4, which proves a need of reformulation in the workstation in order to reduce the risk of injuries to the workers of the nursery forestry.

Keywords: Anthropometry, Physical Workload, OWAS.

1 INTRODUÇÃO

O setor florestal, vem passando por uma significativa expansão, devendo destacar a sua importância econômica, social e ambiental. Tal crescimento implica, portanto, na necessidade do aperfeiçoamento das técnicas e operações florestais para melhoria da segurança do trabalho e desenvolvimento sustentável (GONÇALVES, 2014).

A palavra ergonomia é de origem latim e significa ciência do trabalho. Os estudiosos em ergonomia são pesquisadores preocupados com a adaptação do sistema de trabalho ao ser humano. Nesta ciência, o trabalhador é o principal elemento do sistema de produção e a execução das suas atividades preservando sua saúde, segurança, bem-estar, conforto e satisfação devem ser as principais metas das pesquisas.

Para Iida (2016), a ergonomia é o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do ser humano em suas atividades, a fim de aplicá-los à realização das tarefas, aos instrumentos, às máquinas e aos sistemas de produção. Essa ciência apoia-se em dados sistemáticos, fazendo uso de métodos científicos para se chegar à adaptação da atividade à pessoa que a realiza, ou seja, visa sempre à melhoria das condições de segurança, saúde, conforto e eficiência do ser humano.

As atividades de viveiro florestal, em geral, necessitam de um número expressivo de trabalhadores, sendo algumas operações de elevada exigência física, que podem originar 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, as avaliações ergonômicas podem ser o elemento essencial na tomada de decisões (BERUDE, 2015).

Segundo Lopes e Fiedler (2010), a ergonomia tem como objetivos a segurança, satisfação e bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos, pois utiliza os conhecimentos científicos de diversas áreas como a engenharia, medicina, física

e biologia para aplicar na adaptação do local de trabalho e ambiente às características e necessidades do trabalhador.

Dentre as atividades de viveiro florestal, os principais fatores ergonômicos são o manuseio de cargas, os biomecânicos, envolvendo as posturas, as forças aplicadas, a carga de trabalho físico e os movimentos repetitivos, que têm influência direta sobre a saúde do trabalhador e, conseqüentemente, sobre a eficiência da operação.

Dessa forma, esta pesquisa com base em métodos científicos, normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e da Saúde, Fundacentro, normas ABNT, INMETRO, ISO e regimentos internacionais de conforto e segurança, objetivou diagnosticar e avaliar as condições ergonômicas do trabalho nas atividades de viveiro florestal no município de Patos, Paraíba. Além disso, visa também fornecer subsídios para atuar na melhoria das condições de saúde, segurança, bem-estar, satisfação e qualidade de vida dos trabalhadores.

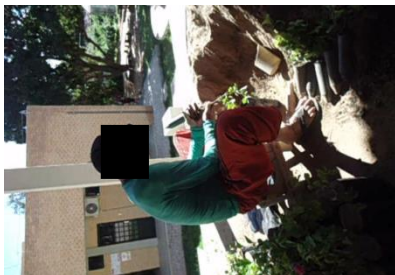
2 MATERIAIS E MÉTODOS

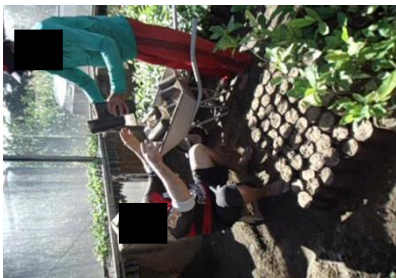
A pesquisa foi realizada no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no município de Patos-PB. A sede do Campus situa-se nas coordenadas geográficas de 7°01'00'' S e 37°17'00'' W.

A sede administrativa do município de Patos encontra-se à aproximadamente 300 km da capital paraibana, João Pessoa. Este município está inserido na Região Sertaneja do Estado da Paraíba. Apresenta um clima do tipo Bsh, classificado segundo Köppen, como quente e seco com duas estações bem definidas, uma chuvosa (inverno) e outra seca (verão) com precipitação média anual de 600 mm, temperatura média de 30 °C e umidade relativa do ar em torno de 55%.

Foi realizado o levantamento das atividades básicas realizadas no viveiro florestal, que estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Descrição das atividades realizadas no Viveiro Florestal.

Atividade	Foto	Definição
Preparo do Substrato		O substrato usado para produção de mudas no viveiro em questão é o convencional em uma mistura de 2:1 (Barro; Esterco caprino), para isso o esterco é curtido e peneirado, e posteriormente misturado ao barro.
Preparo dos Recipientes com Substrato		As mudas são produzidas em sacos plástico próprios para atividade, os mesmos são preenchidos com 2 litros de substrato que é a sua capacidade máxima.
Plantio por Repicagem		Algumas mudas inicialmente são cultivadas em Tubetes e posteriormente necessitam de espaço para seu pleno desenvolvimento, nesse momento são executadas repicagens dessas plantas, ou seja, a transferência das mesmas para os sacos plásticos citados acima.
Plantio por Semeadura		Nessa atividade as mudas são produzidas através da sementeira direta no saco plástico, ou seja, o plantio de uma semente por recipiente.

Atividade	Foto	Definição
Descarregamento e Encanteiramento das mudas		Nessa atividade as mudas são descarregadas do carro de mão e organizadas nos canteiros onde serão cultivadas até a sua venda.
Irrigação		A irrigação é realizada diariamente e manualmente, onde os funcionários usam mangueiras para executar essa atividade.
Limpeza das Mudas		Sempre que necessário são realizadas capinas manuais nas mudas, principalmente para eliminar ervas daninhas que venham a prejudicar o desenvolvimento das plantas.

Fonte: FERREIRA (2018).

2.1 ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA

Os dados antropométricos, assim como o levantamento das atividades que são realizadas no viveiro foram obtidos através de entrevistas individuais (conforme aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdades Integradas de Patos, CEP-FIP, CAAE: 82928618.2.0000.5181), nesse momento também foram expostos os objetivos da pesquisa para os envolvidos.

O perfil antropométrico dos trabalhadores foi avaliado por meio da coleta de suas medidas estáticas, e para isso foram usados fita métrica, balança e formulários. Os dados foram coletados no local de trabalho, com os seguintes parâmetros: peso; altura; altura dos olhos em pé, altura do centro da mão com o braço pendido, altura do centro da mão com o braço erguido, altura do cotovelo, altura dos púbis, altura dos ombros, comprimento do braço horizontal ao

centro da mão, comprimento da mão, comprimento da palma da mão, comprimento do pé, comprimento vertical da cabeça, largura dos ombros em pé, largura da mão, largura da palma da mão, largura do calcanhar, largura da cabeça de frente, largura da cabeça de perfil, distância entre os olhos, circunferência da cabeça. Algumas dessas medidas estão representadas na Figura 1.

Figura 1. Medições dos trabalhadores, corpo em pé (A, C e E); mãos (F); pés (D) e cabeça (B e G).



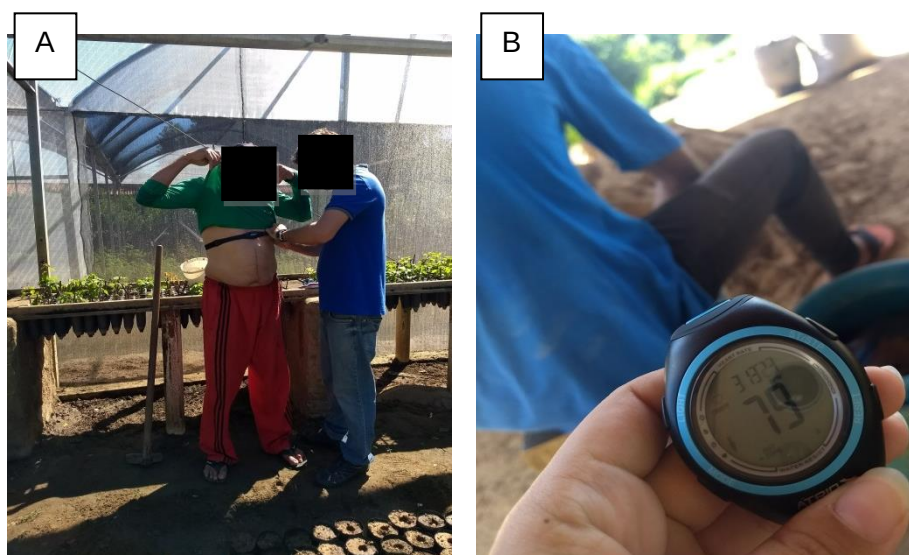
Fonte: FERREIRA (2018).

2.2 ANÁLISE DA CARGA FÍSICA DE TRABALHO

A carga física de trabalho foi obtida por intermédio do levantamento de frequência cardíaca durante a jornada de trabalho. Os dados foram coletados com o uso de um sistema de coleta que consiste em três partes: um receptor digital de pulso, uma correia elástica e um transmissor com eletrodos.

Na coleta da frequência cardíaca, o equipamento foi fixado na altura do peito dos trabalhadores no início de uma atividade sendo retirado ao final da mesma (Figura 2). Os valores foram anotados em intervalos de 30 segundos durante a atividade. Paralelamente foi feito um estudo de tempos e movimentos para registrar a atividade que foi executada conforme a frequência cardíaca obtida.

Figura 2. Correia elástica fixada na altura do peito (A) e receptor digital de pulso (B).



Fonte: FERREIRA (2018).

A partir dos dados coletados, foi calculado a carga física de trabalho dos viveiristas, a carga cardiovascular no trabalho, que representa a porcentagem da frequência cardíaca em relação à frequência cardíaca máxima, tolerável para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

Para determinar a carga cardiovascular será utilizada a equação 1 proposta por Apud (1997):

$$CCV = \frac{FCT - FCR * 100}{FCM - FCR} \text{ (Equação 01)}$$

Em que:

CCV = carga cardiovascular, em %;

FCT = frequência cardiovascular de trabalho, em bpm (batimentos por minuto);

FCR = frequência cardíaca em repouso;

FCM = frequência cardíaca máxima (220 – idade).

A frequência cardíaca limite (FCL) em bpm, para carga cardiovascular de 40%, será obtida utilizando-se a equação 2 proposta por Apud (1997):

$$FCL = 0,40 * (FCM - FCR) + FCR \text{ (Equação 02)}$$

Para trabalhos que excederam a carga cardiovascular de 40% (acima da frequência cardíaca limite), para reorganizar o trabalho, será determinado o tempo de repouso (pausa) necessário, segundo Apud (1997), pela equação 3:

$$Tr = \frac{Ht * (FCT - FCL)}{FCT - FCR} \text{ (Equação 03)}$$

Em que:

Tr = tempo de repouso, descanso ou pausa, em minutos;

Ht = duração do trabalho em minutos.

Tabela 2. Classificação da atividade segundo frequência cardíaca média de trabalho.

CARGA FÍSICA DE TRABALHO	FREQUÊNCIA CARDÍACA (em bpm)
Muito leve	< 75
Leve	75-100
Moderadamente pesada	100-125
Pesada	125-150
Pesadíssima	150-175
Extremamente pesada	> 175

Fonte: Apud (1997), citado por Vosniak et al (2010)

2.3 ANÁLISE DAS POSTURAS ADOTADAS PELOS OPERADORES DE VIVEIRO FLORESTAL

A análise das posturas de trabalho foi realizada com o uso do método OWAS, esse é aplicado por análise fotográfica das principais posturas típicas adotadas em cada operação, o manual do OWAS (disponível em Software) define 72 posturas típicas que resultam de diferentes combinações das seguintes posições: Dorso – 4 posições típicas; Braços – 3 posições típicas; Pernas - 7 posições típicas. Aliado a isto, o peso manuseado é mensurado e utilizado na base de dados do software, conforme apresentado na Tabela 3.

As atividades do viveiro foram subdivididas e filmadas com auxílio de uma câmera filmadora, para posterior análise das imagens. Nas filmagens houve o monitoramento dos movimentos de perfil, com o intuito de observar as articulações no momento da execução de cada atividade. As imagens foram congeladas com intervalo de 5 (cinco) segundos, verificando-se, assim, a posição mais frequente relativa a cada atividade. A partir disso foram usados os parâmetros que o método OWAS segue (Tabela 3), para analisar os dados.

Tabela 3. Determinação de postura de acordo com o método OWAS.

COSTAS	BRAÇOS	PERNAS	PESO OU FORÇA REQUERIDA
(1) Ereta	(1) Ambos abaixo do nível do ombro	(1) Sentado, com as pernas abaixo do nível das nádegas	(1) Carga ≤ 10 Kgf
(2) Curvada	(2) Somente um erguido acima do nível do ombro	(2) Em pé, exercendo força em ambas as pernas	(2) $10 \text{ kgf} < P < 20 \text{ Kgf}$
(3) Torcida	(3) Ambos erguidos acima do nível do ombro	(3) Em pé, exercendo força em uma única perna	(3) Carga ≥ 20 Kgf
(4) Curvada e torcida		(4) Em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas (5) Em pé, ou abaixado com um pé e perna articulado (6) Ajoelhado com um ou ambos os joelhos (7) Andando ou movimentando	

Fonte: WINOWAS.

Após a definição das posturas padrões, foram definidos os mecanismos de ação e a necessidade de correção das posturas adotadas, de acordo com a Tabela 4, conforme o modelo OWAS:

Tabela 4. Categorias de ação de acordo com o software OWAS

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

Fonte: WINOWAS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA

Durante a coleta de dados, foi observado que o viveiro florestal da UFCG possui 4 (quatro) funcionários responsáveis pelas atividades de produção de mudas. Foram selecionadas as variáveis antropométricas dos trabalhadores, de posse aos dados obtidos que estão diretamente relacionadas as atividades do viveiro. Nesse levantamento, foram obtidas 21 medidas antropométricas estáticas dos trabalhadores em posições padronizadas, sendo 9 (nove) medidas do corpo em pé, 4 (quatro) das mãos, 3 (três) dos pés e 5 (cinco) da cabeça. Os limites dos percentis máximo e mínimos das variáveis foram determinados (tabela 5).

Com base nas informações obtidas foi possível dimensionar o tamanho de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como, tamanho de calçados, vestimenta, luvas e chapéu com proteção solar específico para cada funcionário.

Tabela 5. Variáveis antropométricas medidas no projeto.

VARIÁVEL ANTROPOMÉTRICA	MEDIDA OBTIDA (m)				Média Geral	Desvio Padrão	P10%	P50%	P80%	P90%	P95%
	Func. 1	Func. 2	Func. 3	Func. 4							
CORPO EM PÉ	Estatura do corpo ereto	1,59	1,75	1,73	1,71	1,70	0,07	1,83	1,72	1,74	1,75
	Altura dos olhos em pé	1,51	1,82	1,58	1,61	1,58	0,05	1,53	1,80	1,81	1,82
	Largura dos ombros em pé	0,42	0,42	0,42	0,38	0,41	0,03	0,38	0,42	0,42	0,42
	Altura dos ombros	1,35	1,43	1,43	1,42	1,41	0,04	1,37	1,43	1,43	1,43
	Altura do centro da mão com o braço pendido	0,73	0,81	0,78	0,77	0,77	0,03	0,74	0,78	0,79	0,81
	Altura do centro da mão com o braço erguido	2,05	2,13	2,1	2,1	2,10	0,03	2,07	2,10	2,11	2,13
	Comprimento do braço horizontal ao centro da mão	0,57	0,82	0,54	0,55	0,57	0,04	0,54	0,56	0,59	0,61
	Altura do cotovelo	1,05	1,12	1,11	1,1	1,10	0,03	1,07	1,11	1,11	1,12
MÃOS	Altura dos púbis	0,85	0,96	1,07	0,95	0,96	0,09	0,88	0,96	1,00	1,04
	Comprimento da mão	0,17	0,18	0,19	0,19	0,18	0,01	0,17	0,19	0,19	0,19
	Largura da mão	0,1	0,1	0,11	0,11	0,11	0,01	0,10	0,11	0,11	0,11
	Comprimento da palma da mão	0,1	0,1	0,11	0,1	0,10	0,01	0,10	0,10	0,10	0,11
PÉS	Largura da palma da mão	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,01	0,08	0,09	0,09	0,09
	Comprimento do pé	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,01	0,24	0,25	0,25	0,25
	Largura do pé	0,09	0,1	0,1	0,11	0,10	0,01	0,09	0,10	0,10	0,11
CABEÇA	Largura do calcanhar	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,01	0,05	0,05	0,06	0,06
	Comprimento vertical da cabeça	0,18	0,23	0,23	0,23	0,22	0,03	0,20	0,23	0,23	0,23
	Largura da cabeça de frente	0,2	0,2	0,21	0,21	0,21	0,01	0,20	0,21	0,21	0,21
	Largura da cabeça de perfil	0,2	0,21	0,21	0,2	0,21	0,01	0,20	0,21	0,21	0,21
	Distância entre os olhos	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04
	Circunferência da cabeça	0,55	0,58	0,55	0,58	0,57	0,02	0,55	0,57	0,58	0,58

Fonte: FERREIRA (2018).

3.2 ANÁLISE DA CARGA FÍSICA DE TRABALHO

Para a análise de Carga Física de Trabalho foi obtido a idade média dos trabalhadores; as frequências cardíacas em repouso (FCR), no trabalho (FCT), na máxima frequência (FCM), no limite (FCL); a carga cardiovascular (CCV); o tempo de repouso (Tr) e a classificação do trabalho das etapas avaliadas que estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Carga de trabalho físico dos trabalhadores do viveiro.

Atividade	Idade Média (anos)	FCR (bpm)	FCT (bpm)	FCM (bpm)	CC V (%)	FCL (bpm)	Tr (min/h)	Classificação da atividade
Preparo do Substrato		85	131		62,5	114,6	21,6	Pesado
Preparo dos Recipientes com Substrato		76	80		4,8	109,2	0,0	Leve
Plantio por Repicagem	61	82	111	159	37,0	112,8	0,0	Moderadamente Leve
Plantio por Semeadura		79	124		56,3	111	17,3	Moderadamente Leve
Carregamento e Descarregamento das mudas		83	130		61,3	113,4	20,9	Pesado
Limpeza das mudas		81	88		9,0	112,2	0,0	Leve

Fonte: FERREIRA (2018).

A atividade que exigiu o maior esforço físico do trabalhador foi o preparo do substrato, com uma carga cardiovascular de 62,5% e estando acima do limite máximo recomendável de 114,6 bpm. Em seguida, destaca-se a atividade de carregamento e descarregamento das mudas, com carga cardiovascular de 61,3%, estando também acima do limite máximo recomendável que é de 113,4 bpm.

Para que a carga cardiovascular não ultrapasse ao limite de 40%, a frequência cardíaca no trabalho não deve ultrapassar o limite de 114,6 e 113,4 bpm, sendo que os limites máximos poderão ser atingidos com o estabelecimento de um repouso médio de 21,6 minutos por hora trabalhada na atividade de preparo do substrato e de 20,9 minutos para a atividade de carregamento e descarregamento das mudas.

Analisando as atividades executadas no viveiro florestal, foi possível verificar que as etapas de maior exigência física foram o preparo do substrato e o carregamento e descarregamento das mudas, com cargas cardiovasculares médias de 62,5% e 61,3% respectivamente. Lopes e Oliveira (2011), em estudo realizado em viveiro florestal no Paraná encontraram resultados que corroboram com os da presente pesquisa, no qual as atividades que exigiram maior esforço físico foram o preparo do substrato, o transporte das bandejas e o enchimento dos tubetes com substrato.

Tais etapas foram consideradas pesadas, sendo possível correlacionar a maior exigência física com o manuseio e a movimentação de cargas pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho. Fiedler et al. (2007), em estudos em um viveiro de produção de mudas ornamentais no Distrito Federal constatou esse mesmo comportamento.

3.3 ANÁLISE DAS POSTURAS ADOTADAS PELOS OPERADORES DE VIVEIRO FLORESTAL

Por meio da avaliação dos dados das posturas, obteve-se os resultados para ciclo de atividade do viveiro florestal, dessa forma, foram obtidas as posturas padrões e a porcentagem de cada posicionamento encontrado. Os resultados estão representados por atividade na tabela 7.

Tabela 7. Repetição, porcentagem, carga horária e classe de ação por posição registrada.

ATIVIDADE	POSTURA	REPETIÇÃO	%	T* (min)	CLASSE
Preparo do Substrato	4/1/4/1	15	78,95	378,95	4
	4/1/5/1	2	10,53	50,53	4
	2/1/4/1	2	10,53	50,53	3
	TOTAL	19	100	480	
Preparo dos recipientes com substrato	2/1/1/1	71	95,95	460,54	2
	3/1/1/1	3	4,05	19,46	1
	TOTAL	74	100	480	
Plantio por Repicagem	2/1/1/1	77	92,77	445,30	2
	3/1/1/1	6	7,23	34,70	1
	TOTAL	83	100	480	
Plantio por Semeadura	2/1/1/1	35	63,64	305,45	2
	2/1/4/1	15	27,27	130,91	3
	1/1/3/1	2	3,64	17,45	1
	1/1/1/1	1	1,82	8,73	1
	1/1/4/1	1	1,82	8,73	2
	2/1/3/1	1	1,82	8,73	2
	TOTAL	55	100	480	
Carregamento das Mudas	2/1/4/1	23	63,89	306,67	3
	1/1/4/2	7	19,44	93,33	2
	1/1/4/1	3	8,33	40,00	2
	1/1/3/1	2	5,56	26,67	1
	1/1/3/2	1	2,78	13,33	1
	TOTAL	36	100	480	
Descarregamento e encanteiramento de mudas	2/1/1/1	32	41,03	196,92	2
	2/1/4/1	28	35,90	172,31	3
	1/1/1/1	9	11,54	55,38	1

ATIVIDADE	POSTURA	REPETIÇÃO	%	T* (min)	CLASSE
Descarregamento e encanteiramento de mudas	1/1/4/1	4	5,13	24,62	2
	3/1/1/1	4	5,13	24,62	1
	1/3/3/1	1	1,28	6,15	1
	TOTAL	78	100	480	
Irrigação	1/1/4/1	24	64,86	311,35	2
	1/2/4/1	6	16,22	77,84	2
	1/1/3/1	2	5,41	25,95	1
	2/1/4/1	2	5,41	25,95	3
	2/2/4/1	1	2,70	12,97	3
	3/1/4/1	1	2,70	12,97	3
	3/2/4/1	1	2,70	12,97	4
	TOTAL	37	100	480	
Limpeza das Mudas	1/1/1/1	30	50,00	240,00	1
	2/1/1/1	24	40,00	192,00	2
	3/1/1/1	6	10,00	48,00	1
	TOTAL	60	100	480	

Fonte: FERREIRA (2018).

Com base na (Tabela 7), verifica-se que para a atividade preparo do substrato, a postura que apresentou um maior número de repetições foi a 4/1/4/1 (costas curvadas e torcidas; ambos os braços a baixo do nível do ombro; em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas, exercendo força em ambas as pernas e carga menor que 10kg), apresentando uma frequência de 78,95% de todas as posturas adotadas. Dessa forma, foi considerada como postura padrão para essa atividade.

No preparo dos recipientes com substrato a postura padrão, ou seja, a que apresentou um maior número de repetições foi a 2/1/1/1 (costas curvadas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; sentado, com as pernas abaixo do nível das nádegas e carga menor que 10kg), com uma frequência de 95,95%. Nessa atividade também foi observada uma outra postura 3/1/1/1 (costas torcidas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; sentado, com as pernas

abaixo do nível das nádegas e carga menor que 10kg), que teve uma frequência de apenas 4,05%.

Nas atividades plantio repicagem e por sementeira a postura 2/1/1/1 (costas curvadas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; sentado, com as pernas abaixo do nível das nádegas e carga menor que 10kg), foi a que apresentou maiores frequências de 92,77% e 63,64% respectivamente. Essa postura foi observada com um maior número de repetições para a atividade descarregamento e encanteiramento das mudas (41,03%), porém com uma frequência de 35,90% a 2/1/4/1 (costas curvadas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas e carga menor que 10kg), também pode ser considerada como postura padrão para essa atividade.

As posturas 2/1/4/1 (costas curvadas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas e carga menor que 10kg) e 1/1/4/1 (costas retas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas e carga menor que 10kg), foram consideradas como padrões para as atividades carregamento e limpeza das mudas respectivamente, com 63,89% e 64,86% de frequência.

Na limpeza das mudas a postura padrão foi a 1/1/1/1 (costas eretas; ambos os braços abaixo do nível do ombro; sentado, com as pernas abaixo do nível das nádegas e carga menor que 10kg) com frequência de 50% o que classificou como classe 1, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8. Posturas padrões em cada atividade do viveiro florestal e suas respectivas categorias de acordo com o modelo OWAS.

ATIVIDADE	POSIÇÃO PADRÃO	CATEGORIA DE AÇÃO DE ACORDO COM O MODELO OWAS
Preparo do Substrato	4/1/4/1	Classe 4: São necessárias correções imediatas.
Preparo dos recipientes com substrato	2/1/1/1	Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo.
Plantio por Repicagem	2/1/1/1	Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo.
Plantio por Sementeira	2/1/1/1	Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo.

ATIVIDADE	POSIÇÃO PADRÃO	CATEGORIA DE AÇÃO DE ACORDO COM O MODELO OWAS
Carregamento das Mudanças	2/1/4/1	Classe 3: São necessárias correções tão logo quanto possível.
Descarregamento e Encanteiramento das mudas	2/1/1/1 2/1/4/1	Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo. Classe 3: São necessárias correções tão logo quanto possível.
Irrigação	1/1/4/1	Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo.
Limpeza das Mudanças	1/1/1/1 2/1/1/1	Classe 1: Não são necessárias medidas corretivas Classe 2: São necessárias correções em um futuro próximo.

Fonte: FERREIRA (2018).

Verifica-se na (Tabela 8), que para as atividades preparo dos recipientes com substrato, plantio por repicagem, plantio por semeadura e irrigação as posturas mais adotadas estão inseridas na classe 2, resultado esse encontrado por Landi (2012), para uma mesma condição de trabalho. Em relação ao descarregamento e encanteiro de mudas observa-se que as posturas adotadas estão nas classes 2 e 3, ou seja, necessitam de correções em um futuro próximo ou tão logo quanto possível. No carregamento das mudas a postura padrão observada pertence a classe 3, onde são necessárias correções tão logo quanto possível.

Também ao analisar a tabela 8, observa-se que a atividade que de acordo com a avaliação não necessitam de correções imediatas foi a limpeza das mudas, que apresentou posturas nas classes 1 e 2. O preparo do substrato apresentou a pior classe de acordo com a classificação que é a 4, onde são necessárias correções imediatas das posturas adotadas.

Como pode ser observado, a maior parte das atividades necessitam de reformulação do método de execução operacional. Para isso uma alternativa que pode ser adotada, seria a prática de rodízio entre os funcionários para que os mesmos passassem menos tempo expostos as posturas mais críticas do trabalho, principalmente no preparo do substrato. Além disso, a adaptação dos equipamentos usados na execução das atividades, uma vez que muitas atividades são realizadas com os funcionários sentados e foi observado que os bancos usados na sua maioria são muito baixos e por fim adoção de pausas periódicas para descanso e relaxamento muscular de modo a evita fadiga e risco de lesões.

Tabela 9. Valores totais em porcentagem de cada classe em suas atividades específicas.

ATIVIDADE	CLASSE 1 (%)	CLASSE 2 (%)	CLASSE 3 (%)	CLASSE 4 (%)
Preparo do Substrato	0	0	10,53	89,47
Preparo dos Recipientes com Substrato	4,05	95,95	0	0
Plantio por Repicagem	7,23	92,77	0	0
Plantio por Semeadura	5,45	67,27	27,27	0
Carregamento das Mudas	8,33	27,78	63,89	0
Descarregamento e Encanteiramento das mudas	17,95	46,15	35,9	0
Irrigação	5,41	81,08	10,81	2,7
Limpeza das Mudas	60	40	0	0

Fonte: FERREIRA (2018).

Conforme verificado na (Tabela 9), as posturas correspondentes a classe 2 foi a mais representativa em todas as atividades, porém as classes 3 e 4 também foram observadas em algumas atividades e isso necessita de atenção, pois pode influenciar negativamente na saúde dos funcionários do viveiro.

4 CONCLUSÕES

De posse dos resultados obtidos conclui-se:

- Com a análise antropométrica foi possível dimensionar o tamanho de EPIs específicos para cada funcionário do viveiro florestal.
- Por meio da Carga Física de Trabalho, verificou-se que as atividades de preparo e substrato e transporte das mudas obtiveram os piores indicadores o que classifica essas como pesadas.
- Pela análise de postura, verificou-se que a atividade de preparo de substrato foi classificada com classe 4, o que resulta na necessidade de reformulação no posto de trabalho.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, através do programa PIBIC/CNPq-

UFCG. E teve o auxílio da turma 2017.2 de TEEF (Ergonomia e Segurança do Trabalho no Setor Florestal), do curso de Engenharia Florestal da UFCG, Campus Patos na coleta de dados.

REFERÊNCIAS

BERUDE, L.C.; FIEDLER, N. C.; GONCALVES, S. B.; CARMO, F. C. A.; Guerra, L.L. Análise de posturas no combate a incêndios em florestas plantadas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v. 26, p. 1-10, 2015.

FIEDLER, N.C; FERREIRA, A.H.S.; VENTUROLI, F.; MINETTE, L. J. Avaliação da carga de trabalho físico exigido em operações de produção de mudas ornamentais no distrito federal: estudo de caso. *Revista Árvore*, Viçosa-Mg, vol.31, n.4, p.703-708, 2007.

GONÇALVES, S. B. **Avaliação da qualidade da subsolagem em diferentes condições de solo**. 2014. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, 2014.

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo, Edgard Blucher, 3ª Edição, 2016. 850 p.

LANDI, R. S. **AVALIAÇÃO DE FATORES ERGONÔMICOS EM ATIVIDADES DE UM VIVEIRO FLORESTAL**. 2012. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

LOPES, E. S.; FIEDLER, N. C. **Ergonomia e segurança do trabalho aplicado no setor florestal**. Anais da X Semana de Estudos Florestais e I Seminário de Atualização Florestal, 2010. 21p.

LOPES, E.S; OLIVEIRA, F.M. Avaliação da carga de trabalho físico e da postura de trabalhadores na produção de mudas florestais. *Cerne*, Lavras-MG, v.17, n.4, p.573-582, 2011.

OWAS. **Manual Ovako Working Analysing System**. Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health, 1990. Disponível em: <<http://turva.me.tut.fi/owas>>. Acessado em: 08 Ago. 2018.

VOSNIAK, J.; LOPES, E. S.; FIEDLER, N. C.; ALVES, R. T.; VENANCIO, D. L. Carga de trabalho físico e posturas na atividade de coveamento semimecanizado em plantios florestais. **Revista Scientia Forestalis** (IPEF), v. 38, p. 589-598, 2010. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr88/cap05.pdf>>. Acessado em: 06 Ago. 2018.