



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

TIMÓTEO PALADINO DO NASCIMENTO

**ERGONOMIA E SEGURANÇA EM ATIVIDADES EXTRATIVISTAS NO ESTADO
DO ACRE**

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

2017

TIMÓTEO PALADINO DO NASCIMENTO

**ERGONOMIA E SEGURANÇA EM ATIVIDADES EXTRATIVISTAS NO ESTADO
DO ACRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais na Área de Concentração Ciências Florestais.

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

2017

A toda minha família, meus amigos e a
todos aqueles que contribuíram para que esse
Sonho fosse realizado.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o fôlego de vida, e por guiar meus passos, permitindo que os planos Dele fossem cumpridos em minha vida.

Às entidades em especial a Universidade Federal do Espírito Santo, ICMBio, Fundação de Amparo a pesquisa no Acre - FAPAC, pela bolsa e apoio durante esses dois anos de mestrado.

Aos meus pais e irmãos, Francisco das Chagas Ferreira do Nascimento (pai), Helena Paladino do Nascimento (mãe), Tiago Paladino do Nascimento e Talita Paladino do Nascimento, pela educação que me deram, pelas inúmeras palavras de sabedoria, e acima de tudo por todo carinho e incentivo que me proporcionaram para que conseguisse realizar todos os meus sonhos.

A minha companheira e melhor amiga Vanessa Lais Valentino Soares Barbosa, que comigo compartilhou este momento, sempre com palavras de incentivo, me inspirando a ser uma pessoa cada vez melhor, obrigado por tudo meu bem.

Aos amigos que fiz nesse período, em especial ao Fábio Lacerda Jucá, Leandro Soares dos Santos, André Tavares de Jesus, Thais Mendes Brito, Sandra Pires, Catherine Claros, que estiveram presentes em todos os momentos, com conselhos, incentivos, alegria, por toda amizade e companheirismo, seremos sempre uma verdadeira família, o meu eterno agradecimento e infinito carinho e amizade.

Ao meu amigo desde a época de graduação que dividiu a casa comigo nesses dois anos, Vitor de Souza Abreu, por estar presente compartilhando mais esse grande momento da vida, como sempre falo você é considerado demais, eternamente grato pela amizade.

Ao meu orientador, D. Sc. Nilton Cesar Fiedler, pela oportunidade de ser seu orientado, pelos inúmeros ensinamentos proporcionados.

A todos os colegas do Laboratório de Colheita, Ergonomia e Logística Florestal – LABCELF, pela parceria e ajuda me proporcionando um grande crescimento profissional.

RESUMO

NASCIMENTO, T. P. **Ergonomia e segurança em atividades extrativistas no Estado do Acre**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) — Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES. Orientador: Prof. D. Sc. Nilton Cesar Fiedler.

A ergonomia é a ciência que estuda a adaptação do trabalho ao homem, tendo como objetivo a melhoria das condições de saúde, segurança e bem estar do trabalhador. Apesar de existirem diversos estudos de ergonomia em vários setores, ao que tange atividades extrativistas, ainda são poucas as informações obtidas. Esta pesquisa teve como objetivo analisar e compreender as condições de trabalho, saúde e segurança das atividades na coleta e transporte de castanha e açaí na Reserva Extrativista Cazumbá - Iracema no Estado do Acre, a fim de propor sugestões à referida categoria a partir da análise dos fatores ergonômicos. As variáveis analisadas foram os fatores humanos, ambientais (clima e iluminação), carga física, posturas adotadas e o manuseio de cargas. Foram avaliados ao total 40 trabalhadores. De acordo com os resultados, os trabalhadores tinham idade média de 35 anos, peso médio de 69 kg, baixo índice de analfabetismo (2,3%), de origem predominantemente rural (94,1%), tendo um consumo alto de bebidas alcoólicas (49%) e tabaco (15%). A maioria dos trabalhadores já tiveram acidentes em suas atividades. A exposição ao calor e a iluminância foram considerados elevados e inadequados entre os horários de 12 e 13:30 horas. A carga física foi considerada moderadamente pesada na maioria das operações, destacando-se o transporte de castanha e a coleta do açaí, sendo considerados pesados. As posturas mais prejudiciais foram observadas na coleta do açaí e no transporte de castanha. O manuseio de cargas apresentou alto risco de lesão nas atividades de transporte de castanha. Para melhoria das condições de trabalho, saúde, bem estar e segurança, deve haver uma conscientização a fim de diminuir os vícios e fiscalização para que haja o uso devido dos equipamentos de proteção individual. Ainda assim, os trabalhadores devem ser treinados e conscientizados para utilizar medidas adequadas de controle onde os níveis de exposição a iluminância são elevados. Também necessita-se de adoção de tempo de repouso por hora efetiva de trabalho

nas atividades de coleta do açaí e transporte de castanha. A fim de evitar danos a coluna do trabalhador, é necessário a adoção de pausas durante as atividades de coleta e transporte de ambas as cadeias analisadas. E com relação ao manuseio de cargas é necessária uma reorganização ergonômica a fim de reduzir o peso manuseado para execução da atividade de transporte de castanha.

Palavra - chave: Processo Produtivo, Unidades de Conservação, Condições de Trabalho.

ABSTRACT

NASCIMENTO, T. P. **Ergonomics and safety in extractive activities in the state of Acre**. 2017. Dissertation (Master in Forest Sciences) - Federal University of Espírito Santo, Jerônimo Monteiro - ES. Advisor: Prof. D. Sc. Nilton Cesar Fiedler.

The science that studies the adaptation of work to man is known as ergonomics, which aims to improve the health, safety and well-being of the worker. Although there are several studies of ergonomics in various sectors, with regard to extractive activities, there is still little information obtained. The objective of this research was to analyze and understand the conditions of work, health and safety of activities in the collection and transportation of the nut and açai chains in the Cazumbá - Iracema Extractive Reserve in the State of Acre, in order to propose practical solutions to the said category from Analysis of ergonomic factors. The variables analyzed were the human, environmental (climate and lighting) factors, physical load, adopted postures and the handling of loads. A total of 40 workers were evaluated. According to the results, the workers had a mean age of 35 years, mean weight of 69 kg, with a low illiteracy rate (2.3%), predominantly rural origin (94.1%), high consumption of beverages Alcoholic (49%) beverages and tobacco (15%). Most of the workers have already had accidents in their activities. Exposure to heat and illuminance were considered high and inadequate between the hours of 12 and 13:30 hours. The physical load was considered moderately heavy in the majority of the operations, especially the transport of chestnut and the collection of the açai, being considered heavy. The most damaging postures were observed in açai and chestnut transport. The handling of loads presented a high risk of injury in the transport activities of chestnuts. In order to improve working conditions, health, well-being and safety, there should be awareness in order to reduce addictions and control for proper use of personal protective equipment. Even so, workers should be trained and conscientized to use adequate control measures where levels of exposure to illuminance are high. It is also necessary to adopt rest time per effective working hour in the activities of açai collection and transport of nuts. In order to avoid damage to the worker's spine, it is necessary to adopt pauses during the collection and transport activities of both chains analyzed. And with regard to the handling of loads an

ergonomic reorganization is necessary in order to reduce the weight handled to carry out the transport activity of chestnut.

Keywords: Production Process, Conservation Units, Working Conditions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Reserva Extrativista Cazumbá Iracema no Estado do Acre.....	23
Figura 2 – Fluxograma das atividades extrativistas.....	25
Figura 3 – Processos analisados na atividade extrativista da Castanha.....	26
Figura 4 – Processos analisados na atividade extrativista do Açaí	26
Figura 5 – Sistema OWAS para registro de posturas.....	30
Figura 6 – Padrão de levantamento.	31
Figura 7 – Regiões do corpo afetadas por dores.	34
Figura 8 – Valores de IBUTG médios durante a jornada de trabalho.....	36
Figura 9 – Níveis médios de iluminância, em função do horário.	38
Figura 10 – Posturas típicas verificadas na atividade de Castanha.....	43
Figura 11 – Posturas típicas verificadas na atividade de Açaí.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limites de tolerância de exposição ao calor	16
Tabela 2 – Classificação da atividade de acordo com a frequência cardíaca no trabalho.	28
Tabela 3 Determinação do fator de pega.	31
Tabela 4 – Fatores humanos relacionados ao trabalho	33
Tabela 5 – Avaliação da carga física de trabalho na atividade extrativista de Castanha.....	39
Tabela 6 – Avaliação da carga física de trabalho na atividade extrativista de Açaí ..	39
Tabela 7 – Posturas adotadas na atividade extrativista de Castanha	41
Tabela 8– Posturas adotadas na atividade extrativista do Açaí	43
Tabela 9 – Avaliação do manuseio de cargas.....	45
Tabela 10 – Limite recomendado de pesos, índice de levantamento e condição de trabalho com o método NIOSH para atividade de castanha e açaí	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Ergonomia.....	15
3.2 Ambiente de trabalho	15
3.2.1 Conforto térmico	15
3.2.2 Iluminância.....	17
3.3 Segurança no trabalho	18
3.4 Carga de trabalho físico	18
3.5 Posturas no trabalho	19
3.6 Manuseio de cargas no trabalho	20
3.7 Atividade Extrativista	21
3.7.1 Extrativismo da Castanha do Pará	21
3.7.2 Extrativismo do Açaí.....	22
4. METODOLOGIA.....	23
4.1 Área de estudo	23
4.2 Coleta de dados	24
4.2.1 Descrições das atividades.....	24
4.2.2 Análise dos fatores humanos e condições de trabalho	27
4.2.3 Análise ergonômica do trabalho	27
4.2.3.1 Ambiente de trabalho.....	27
4.3 Processamento e análise de dados	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÕES	47
7. RECOMENDAÇÕES	48
8. REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

Um dos assuntos mais discutidos e trabalhados em todo mundo se refere à segurança e ergonomia no âmbito do trabalho. Percebe-se que a rotina de qualquer trabalhador é de grande relevância, pois há uma responsabilidade social aliada à preocupação com saúde, segurança, satisfação dos trabalhadores, sendo de fundamental importância o debate sobre o assunto.

A ciência que estuda o trabalho é conhecida como ergonomia e tem como objetivo avaliar as condições de saúde e segurança do trabalhador. A partir da avaliação ergonômica, é permitido estabelecer a melhor condição de trabalho ao ser humano, com o intuito de reduzir e prevenir os riscos observados na atividade (IIDA, 2016).

Segundo dados da Organização Internacional do Trabalho — OIT (2014), o Brasil ocupa uma posição de destaque no que concerne à incidência de doenças ocupacionais e ao número de acidentes de trabalho, ficando entre os países que mais registram esses fatos. As principais causas são a falta do cumprimento da lei ou regulamentação adequada de segurança, bem como o desrespeito ao direito de segurança do trabalhador.

A norma regulamentadora (NR) 17, que trata da ergonomia no Brasil, foi publicada pelo ministério do Trabalho e Emprego em 1978 e sua última atualização foi em 2007. Essa norma estabelece parâmetros que norteiam e permitem as adaptações das condições de trabalho às características gerais dos trabalhadores, proporcionando um maior conforto, segurança e desempenho das funções.

Para que se tenha uma análise ergonômica de trabalho eficaz, é importante fazer o levantamento das condições de trabalho, abrangendo aspectos relacionados aos hábitos, vícios, treinamento, alimentação, segurança e saúde, permitindo um conhecimento dos fatores humanos (VOSNIAK, 2009). Além disso, para propor técnicas de treinamento e melhoria nas condições de trabalho, faz-se necessário ter o conhecimento do perfil dos trabalhadores envolvidos em tal atividade, fazendo com que seja um importante auxílio na estruturação de melhorias (LOPES et al., 1999).

Segundo Fiedler et al. (2010), o desconforto extremo acaba diminuindo o rendimento e aumentando a fadiga, fazendo com que o trabalhador chegue ao estresse. De forma geral, os trabalhadores ficam expostos a fatores que influenciam

de forma direta o desempenho, segurança e saúde dos mesmos, expostos a iluminação deficiente e mal distribuída, condições climáticas desfavoráveis.

Existem vários estudos de ergonomia em diversos setores, porém, estudos que envolvam atividades extrativistas carecem de pesquisas. De maneira geral, os trabalhadores estão expostos a diversos riscos para a sua integridade física e psicológica.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE (2016) define extrativismo vegetal como exploração dos recursos vegetais nativos por meio da coleta ou apanha de produtos, que permite a produção sustentada ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção.

As regiões onde se encontram essas atividades são, principalmente, em Reservas Extrativistas (Resex), que são Unidades de Conservação (UC) de uso sustentável, que visam conciliar a conservação da natureza com o uso dos recursos naturais, geralmente, criadas por demanda de comunidades interessadas em manter seu modo de vida tradicional.

No estado do Acre, a indústria extrativista vegetal tem sido a principal atividade econômica da maioria da população rural. Segundo o IBGE (2016), as cidades de Sena Madureira, Rio Branco e Brasiléia fazem com que o estado do Acre seja o principal produtor de castanha. Entre os produtos do extrativismo, a castanha, o açaí e a borracha participam de maneira significativa na composição da renda dos extrativistas. A extração tanto da borracha quanto da castanha representam aproximadamente 14 toneladas por ano, demonstrando ser parte significativa da produção do Estado (IBGE, 2015).

Portanto, são necessários estudos para a prevenção dos fatores de riscos na atividade extrativista, visando uma consequente melhoria na qualidade de vida do produtor rural, estando nesse contexto inserido esta pesquisa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar e compreender as condições de trabalho, saúde e segurança em atividades extrativistas no estado do Acre.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o perfil dos trabalhadores e as condições de segurança no trabalho;
- Avaliar o conforto térmico e luminosidade;
- Determinar a carga de trabalho físico dos trabalhadores;
- Avaliar as condições ergonômicas (postura e manuseio de cargas) impostas aos trabalhadores na realização de sua atividade;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ergonomia

A ergonomia, de acordo com a definição da Associação Internacional de Ergonomia — IEA (2000) é a disciplina científica que trata das interações entre o ser humano e os elementos de um sistema que aplica teorias, princípios, dados, métodos a projetos que visam aperfeiçoar o bem-estar humano. É considerada interdisciplinar, com a função de modificar condições inadequadas de trabalho e prevenir as patologias ocupacionais.

Com intuito de melhorar a segurança, a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos, surge a ergonomia, que visa justamente à melhoria e conservação da saúde dos trabalhadores, objetivando um ambiente de trabalho adequado ao ser humano (LOPES; FIEDLER, 2010). Para que haja uma maior facilidade na execução das atividades, é necessário que o homem recorra a máquinas, objetos ou ferramentas auxiliares (SOUZA, 2008).

O estudo ergonômico avalia os diferentes fatores que influenciam no desempenho do sistema produtivo de maneira a minimizar as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Assim, procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, de maneira a proporcionar segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante a interação com o sistema produtivo (IIDA, 2016).

Conforme Bom Sucesso (1997), a utilização de práticas ergonômicas proporciona melhoria da qualidade de vida no trabalho, que é a condição essencial para um sucesso na realização da atividade.

3.2 Ambiente de trabalho

3.2.1 Conforto térmico

Segundo Iida (2016), o conforto térmico é quando a quantidade de calor recebida no corpo equivale à quantidade de calor perdido, estabelecendo-se assim um equilíbrio térmico.

O equipamento utilizado para indicar as variáveis térmicas é o aparelho

denominado de Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), composto dos termômetros de bulbo seco, bulbo úmido e de globo. De acordo com Couto (2002), os fatores de influência são a temperatura; o metabolismo; o calor radiante; a umidade relativa do ar; e a ventilação do ambiente.

A permanência do trabalhador em ambientes com temperaturas elevadas por um período longo faz com que haja perda do equilíbrio do organismo e este fica incapaz de voltar à temperatura normal, podendo levar à morte (KROEMER; GRANDJEAN, 2005). O limite de tolerância à exposição do trabalhador ao calor está previsto na norma regulamentadora 15 para atividades e operações insalubres, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Limites de tolerância de exposição ao calor

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO (por hora)	Atividade		
	LEVE (índice do ibutg)	MODERADA (índice do ibutg)	PESADA (índice do ibutg)
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
15 minutos descanso			
30 minutos trabalho	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
30 minutos descanso			
15 minutos trabalho	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
45 minutos descanso			
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle.	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: BRASIL (2013).

A legislação conforme a NR 15 ainda permite classificar o tipo de atividade (leve, moderada ou pesada), de acordo com os valores do consumo energético em Kcal/h, que um trabalhador necessita para a realização de uma atividade.

A NR 17 afirma que as condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, pois o conforto térmico sofre interferências em função do metabolismo do corpo humano de cada um, isolamento da vestimenta, umidade relativa, temperatura, velocidade relativa do ar e temperatura radiante média.

3.2.2. Iluminância

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT (1992), Norma Brasileira Regulamentadora — NBR 5461, iluminância é a densidade de luz necessária para a realização de uma determinada tarefa visual. É medida em lux pelo aparelho denominado de luxímetro.

Para todos os locais de trabalho, a iluminância, sendo natural ou artificial, geral ou suplementar, deve ser apropriada à natureza da atividade, uniformemente distribuída e difusa, conforme a NR 17 (BRASIL, 2016).

O nível da luminosidade interfere diretamente no mecanismo fisiológico da visão. A quantidade e o tempo de exposição à luz são alguns fatores que influenciam na capacidade de distinção visual em relação ao projeto dos locais de trabalho (IIDA, 2016).

Os trabalhadores envolvidos em atividades a céu aberto estão expostos a agressões ambientais ou agentes infecciosos. O olho, por ser um órgão sensível, fica susceptível a esses fatores, podendo ter alguma lesão. Assim, se exposto ao excesso de radiação solar, por exemplo, devem-se utilizar equipamentos de proteção que minimizem esse efeito (NISHIDA, 2012).

Conforme Boyce (2006), as tarefas visuais se dividem em três componentes: visual, onde ocorre o processo de recebimento de informações relevantes sobre o desenvolvimento da tarefa e utiliza-se o sentido da visão; cognitivo, que é o processo pelo qual os estímulos sensoriais são interpretados; e motor, em que os estímulos são manipulados para extrair informações ou realizar ações.

Na NBR 5461, é recomendado que os dados e métodos para a estimativa das condições de disponibilidade de luz natural são importantes em termos de conforto visual e consumo de energia. Um bom sistema de iluminação deve assegurar níveis de intensidade luminosa que mantenham o conforto visual garantindo o contraste adequado à tarefa a ser realizada e o controle dos ofuscamentos.

Para DUL & WVEERDMEESTER (2004), a intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade, com índices de 200 a 800 lux para tarefas normais.

3.3 Segurança no trabalho

Segundo a OIT (2016) a saúde e a segurança no trabalho consistem numa disciplina de âmbito alargado, que envolve muitas áreas de especialização. Para serem bem sucedidas, as medidas de saúde e de segurança no trabalho exigem a colaboração e a participação tanto de empregadores como dos trabalhadores nos programas de saúde e segurança, obrigando a equacionar questões relacionadas com a medicina do trabalho, a higiene no trabalho, a toxicologia, a educação, a formação, a engenharia de segurança, a ergonomia, a psicologia, etc.

Qualquer tipo de condição de trabalho deficiente tem como consequência o poder afetar a saúde e a segurança de um trabalhador. As condições deficientes podem igualmente afetar o ambiente onde os trabalhadores vivem, uma vez que o ambiente de trabalho é muitas vezes o mesmo para diversos trabalhadores. Tal significa que os perigos consequência de condições de trabalho não seguras e saudáveis, podem ter consequências graves para os trabalhadores, para as suas famílias e para outras pessoas da comunidade, bem como para o ambiente físico que envolve o local de trabalho (BRASIL, 2011).

Os esforços na saúde e segurança no trabalho devem ter como objetivo prevenir os acidentes e as doenças e, ao mesmo tempo, reconhecer a ligação entre a saúde e a segurança do trabalhador, o local de trabalho, e o seu ambiente exterior (OIT, 2016).

3.4 Carga de trabalho físico

É uma medida quantitativa ou qualitativa do nível de atividade do trabalhador (mental, sensório-motriz ou fisiológica), necessária à realização de determinado trabalho. A carga de trabalho deve ser distinguida das exigências e imposições da tarefa, isto é, da quantidade e qualidade do trabalho e das limitações que lhe são impostas (IIDA, 2016).

O limite de carga máxima no trabalho pode ser calculado com base na frequência cardíaca do trabalho (FCT) ou na carga cardiovascular (CCV). O limite de aumento da frequência cardíaca durante o trabalho, aceitável para um desempenho contínuo no homem é de 35 batimentos por minuto (bpm). Isso significa que o limite é atingido quando a frequência cardíaca média do trabalhador estiver 35 bpm acima

da frequência cardíaca média de repouso (FCR). Para mulheres, esse limite é de 30 bpm.

Para medir a frequência cardíaca, os métodos mais precisos, segundo Lida (2005), são aqueles que empregam os medidores eletrônicos. A frequência cardíaca, normalmente, é expressa em batimentos por minuto.

A carga cardiovascular (CCV) corresponde à porcentagem da frequência cardíaca do trabalho, em relação à frequência cardíaca máxima utilizável. De acordo com Apud (1989), a carga cardiovascular do trabalhador em jornada de oito horas não deve ultrapassar 40% da frequência cardíaca do trabalho. O cálculo para que se obtenha a CCV será explicado na metodologia do trabalho.

Na área florestal, muitas atividades são realizadas em ambientes abertos, onde normalmente os trabalhadores permanecem expostos às condições ambientais desfavoráveis, resultando em atividades que necessitam o uso contínuo de equipamentos e ferramentas, exigindo do trabalhador um elevado esforço físico e adoção de posturas inadequadas (VOSNIAK et al., 2010).

3.5 Posturas no trabalho

Postura é o estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço (IIDA, 2016). A postura frequentemente é determinada pela tarefa e pelo posto de trabalho, seja sentado ou em pé, e quando inadequada e prolongada produz tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações que resultam em dores no pescoço, costas, ombros e punhos (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Um dos métodos mais tradicionais de avaliação postural é o OWAS. O método foi desenvolvido em conjunto com o Instituto Filandês de Saúde Ocupacional em meados dos anos 70, pelos pesquisadores Karu, Kansu e Kuorinka e batizado de OWAS – Ovako Working Posture Analysis System.

Este método surgiu da necessidade de se identificar e avaliar as posturas inadequadas durante a execução de uma tarefa, que podem em conjunto com outros fatores, determinar o aparecimento de problemas musculares, gerando incapacidade para o trabalho e também custos adicionais ao processo produtivo (CARDOSO JUNIOR, 2006).

Para que ocorra o registro da análise das posturas, é necessária a utilização de instrumentos adequados na coleta de dados, para posteriormente serem lançados em um software. Para que o pesquisador consiga obter o máximo dos movimentos exigidos pelo trabalhador realização de sua atividade, devem ser feitos fotografias, observações diretas, filmagens e entrevistas com os envolvidos (PONTES, 2005).

De acordo com Brasil (2001), é necessário que o trabalhador tenha um ambiente de trabalho onde sua postura possa ser alterada ao decorrer do tempo, permitindo assim, um benefício na variação da postura. É recomendado que o tempo que o trabalhador permanece em uma postura seja o mais breve possível, pois estão totalmente ligados em função do tempo ao qual será mantida.

3.6 Manuseio de cargas no trabalho

Segundo IIDA (2016), um dos principais fatores e que podem gerar problemas, refere-se ao peso que sobrecarrega as estruturas musculoesqueléticas e os discos intervertebrais, sendo que na coluna a parte mais afetada é a lombar.

O *National Institute for Occupational Safety and Health* – NIOSH desenvolveu em 1981, uma equação para avaliar a manipulação de cargas no trabalho. A intenção deste método foi determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente numa atividade de trabalho. A equação abrange os seguintes fatores: a manipulação assimétrica de cargas, a duração da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega.

De acordo com Dul & Weerdmeester (2004), esta equação pode ser utilizada na determinação de cargas máximas em condições desfavoráveis. Já Iida (2016), cita que foi desenvolvida para calcular o peso limite recomendável em atividades repetitivas que envolvem levantamento de cargas. A equação de NIOSH tem como objetivo criar uma ferramenta que permita identificar os riscos de lombalgia associados à carga física a que um trabalhador possa estar submetido, de modo a sugerir um limite de peso adequado para cada tarefa realizada.

3.7 Atividade Extrativista

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, extrativismo é um sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis.

O extrativista tradicional mora no centro da floresta, vive da coleta das riquezas naturais (borracha, castanha, açaí, etc.) e complementa sua renda com a caça, pesca, agricultura e criações. Devido às distâncias impostas pela dispersão das espécies produtivas, ele vive isolado, impossibilitando, muitas vezes, a comercialização dos bens produzidos. No entanto, a prática tem mostrado que esta atividade vem, há décadas, junto com a agricultura de subsistência e a pesca, sendo um dos meios de sustentação das populações do Norte do Brasil, além de fazer parte da cultura desses povos (RUEDA, 2006).

Segundo a Norma de Segurança e Saúde – SHS o trabalho extrativista constitui entre todas as atividades características do mundo rural, um dos mais perigosos e onde se verificam muitos e graves acidentes. É caracterizado por um conjunto de especificidades que determinam a necessidade da observância de regras próprias, particularmente no que respeita à sua organização, à utilização de equipamentos específicos, incluindo a utilização de equipamentos de proteção individual, bem como a observância de práticas não agressoras do ambiente.

A atividade de colheita e transporte de produtos extrativistas é pouco estruturada, utilizando instrumentos e ferramental rudimentares, exigindo grande força física, além de sujeitar o trabalhador a uma série de riscos de lesões e acidentes, devido à adoção de posturas penosas sob condições ambientais e de trabalho desfavoráveis. Conhecendo o emprego dos princípios da ergonomia e a complexidade do processo de colheita e transporte, permite-se apontar as implicações existentes na atividade do coletor (EMBRAPA, 2015).

3.7.1 Extrativismo da Castanha do Pará

A castanha-do-brasil é um produto de elevada importância para a economia dos Estados da Amazônia Brasileira sendo, em alguns destes, o principal produto extrativista de exportação (EMBRAPA, 2015).

O Brasil abastece 75% do mercado mundial e produz, anualmente, cerca de 52.000 ton. de castanha-do-pará, sendo predominante a exportação do produto in

natura. Durante o período de 2010 a 2015, os Estados do Acre, Amazonas e Pará foram os que mais exportaram castanha in natura e beneficiada (IBGE, 2015).

O processo do extrativismo da castanha dar-se pela limpeza e abertura dos piques onde se encontra os castanhais, para depois ocorrer o empilhamento e quebra dos ouriços, e por fim, o transporte feito de forma manual ou mecanizada. O principal uso é para alimentação, pois as “castanhas” têm alto valor nutritivo e, são apreciadas internacionalmente podendo ser consumidas in natura ou em mistura com outros alimentos (EMBRAPA, 2015).

3.7.2 Extrativismo do Açaí

O açaizeiro (*Euterpe oleracea*) é uma palmeira típica da região amazônica, tendo os Estados do Pará e Acre como principais centros de dispersão natural dessa palmácea. A exploração do açaizeiro se dá através de técnicas próprias de extrativismo, praticado intensamente por milhares de pessoas no estuário amazônico. (HOMMA et al, 2011).

O açaizeiro pode fornecer madeira para construções rurais, palha para coberturas, remédios, matéria-prima para artesanato e corante. Mas é como fonte de alimentos a sua primordial importância (CANTO, 2001).

Segundo Rocha (2012) pelo fato do extrativismo do açaí ser um importante recurso alimentar e econômico da população rural, além de ser uma prática tradicional que afeta a cultura popular amazônica, estudá-lo pode trazer benefícios sociais significativos.

O processo do extrativismo do açaí é feito pela escalada da palmeira, corte do cacho de açaí, e por fim, o transporte feito geralmente de forma manual. O açaí constitui importante componente da alimentação básica de parte dos seus habitantes, sendo o principal uso o consumo do “vinho” de açaí (EMBRAPA, 2015).

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa teve caráter quali-quantitativo, que visou obter informações da perspectiva do local para verificar a relação da realidade com o objeto de estudo. Ainda assim, foi um estudo de caso com cunho exploratório e descritivo, que visou obter informações relevantes e concretas que beneficiem a comunidade extrativista.

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Extrativista Cazumbá Iracema, localizada no estado do Acre, Amazônia Ocidental, bacia do rio Purus, nos municípios de Sena Madureira e Manoel Urbano (Figura 1), abrangendo uma área de 750.794,70 hectares, entre as coordenadas $09^{\circ} 01' - 10^{\circ} 12' S$ e $68^{\circ} 50' - 70^{\circ} 11' W$. A cidade mais próxima da Resex é Sena Madureira, para a qual se tem acesso a partir da capital do estado, Rio Branco, pela BR 364, por 150 km pavimentados. O acesso ao interior da Resex se dá por meio fluvial pelos rios Caeté e Macauã.

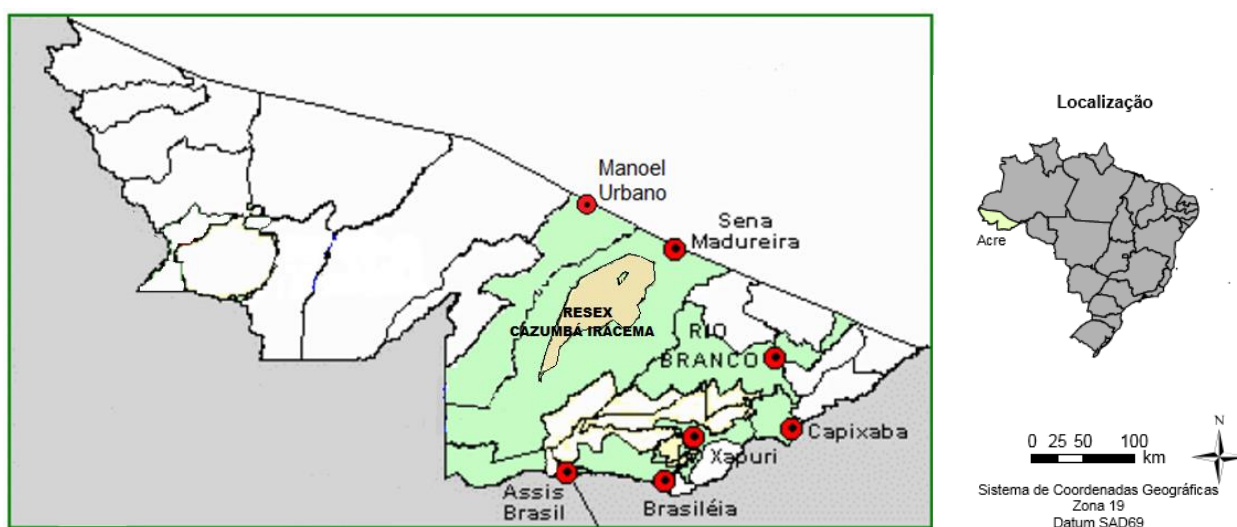


Figura 1 – Localização da Reserva Extrativista Cazumbá Iracema no Estado do Acre.

Fonte: ICMBio (2016), adaptado pelo autor.

O clima é do tipo tropical chuvoso (tipo Am, segundo classificação de Köpen), com precipitação anual de 2.000 a 2.500 mm. Há duas épocas bem definidas: um período de chuvas, de novembro a março e um período de seca, de maio a setembro. Os meses de abril e outubro são considerados de transição (ACRE,

2000). Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais — INPE (2016), as temperaturas são bem uniformes ao longo do ano, com média anual de 24,5°C e temperatura máxima em torno de 32°C.

A Reserva Extrativista Cazumbá Iracema é dividida em macrorregiões, subdivididas em núcleos, que são unidades habitacionais. O núcleo escopo do trabalho, é chamado de núcleo Cazumbá. A escolha do núcleo se deu pelo fato de ser o mais estudado da região, além de possuir energia elétrica e também onde se encontra a sede do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade — ICMBio e a agroindústria da Resex.

A maioria das famílias que residem na Resex Cazumbá Iracema são imigrantes nordestinos e seus descendentes, que vieram para o Acre incentivados pelo governo durante os anos de valorização da borracha (ciclo da borracha).

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro de 2016 a fevereiro de 2017, tendo como base os trabalhadores do núcleo Cazumbá envolvidos nas atividades extrativistas das cadeias produtivas: castanha do Pará (*bertholletia excelsa*) e açaí (*euterpe oleracea*). O estudo abrangeu todos os trabalhadores do núcleo, totalizando 40 extrativistas, sendo que, todos trabalhavam com ambas as cadeias produtivas.

Para cada cadeia produtiva foi analisado a coleta e o transporte, levando-se em conta os fatores humanos e condições de trabalho; ambiente de trabalho; carga física; posturas adotadas nas atividades e manuseio de cargas.

4.2.1 Descrições das atividades

Na atividade de extrativismo de castanha, a coleta foi dividida em: pré-coleta, empilhamento e quebra. Já para a atividade de extrativismo de açaí, a coleta consistiu na escalada da palmeira por parte do trabalhador.

Quanto ao transporte da castanha, é realizado de forma manual do local de empilhamento/quebra até a estrada de acesso. Após isso, transporta-se com animal e/ou barco. O transporte do cacho de açaí é feito manualmente por trilhas até a

estrada, de onde é acondicionado em veículo e transportado até a agroindústria, localizada no interior da Reserva.

Durante a realização da coleta de dados para a pesquisa, algumas considerações devem ser observadas:

1. A coleta e o transporte do açaí foram realizadas por 4 extrativistas. Assim, a coleta de dados de carga física, posturas adotadas e manuseio de cargas para o açaí foram analisados a partir das características destes trabalhadores; e
2. A realização das atividades de coleta e transporte da castanha se deu por 36 trabalhadores. Durante a operação das atividades, foram divididas duas frentes de trabalho. Sendo assim, estes trabalhadores selecionados para obtenção e processamento dos dados referentes a carga física, postura e manuseio de cargas.

O fluxograma abaixo mostra todo o processo de análise dos dados para as atividades extrativistas.

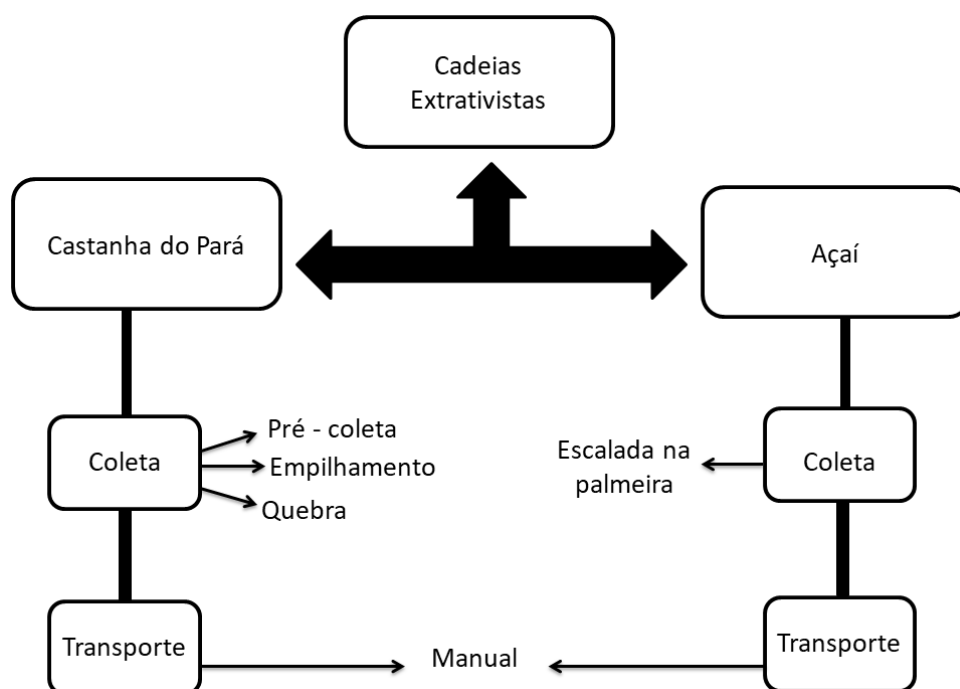


Figura 2 – Fluxograma das atividades extrativistas.

As Figuras 3 e 4 demonstram os processos analisados por ambas as cadeias produtivas, ilustrando todas as fases do ciclo de trabalho.



Figura 3 – Processos analisados na atividade extrativista da Castanha.



Figura 4 – Processos analisados na atividade extrativista do Açaí.

4.2.2 Análise dos fatores humanos e condições de trabalho

O levantamento dos fatores humanos e das condições de trabalho foi realizado pela forma de entrevista dirigida individualmente a todos os trabalhadores, permitindo um levantamento do perfil do trabalhador, ou seja, abordando aspectos como idade, estatura, peso, origem, escolaridade, estado civil, experiência na função, vícios, entre outros. Ainda foram levantadas informações relacionadas às condições de trabalho, abrangendo as condições gerais do trabalho, saúde, segurança e treinamento.

Utilizou-se como base o questionário desenvolvido por Sant'Anna e Malinovski (2002), com as devidas adaptações. Os trabalhadores receberam esclarecimentos sobre a metodologia, apresentando para cada participante o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que menciona o caráter voluntário de participação.

4.2.3 Análise ergonômica do trabalho

4.2.3.1 Ambiente de trabalho

Para obtenção das informações referentes ao ambiente de trabalho, foram mensuradas as condições de conforto térmico e iluminação, realizados no mês de novembro e fevereiro de 2016 referentes à época de coleta das cadeias.

As condições de conforto térmico no ambiente de trabalho foram avaliadas com o uso de um termômetro digital de Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG). O aparelho foi instalado nos locais onde estavam sendo realizadas as atividades. As leituras foram realizadas de hora em hora, iniciando às oito horas e finalizando às 15 horas durante a jornada de trabalho, conforme metodologia utilizada por Minette (1996).

Os dados foram anotados em planilhas e posteriormente processados e comparados com base na NR 15 e NR 17 do Ministério do Trabalho e Emprego. O cálculo para ambiente externo com carga solar é estabelecida pela NR 15, conforme a equação a seguir:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,2 \text{ tbs} + 1 \text{ tg} \quad (1)$$

Em que:

tbn = temperatura de bulbo úmido ou natural ($^{\circ}\text{C}$);

tbs = é a temperatura de bulbo seco;

tg é a temperatura de globo.

A iluminação foi medida a partir de dados obtidos com o uso de um luxímetro digital portátil, sendo as leituras feitas durante a jornada de um dia de trabalho, anotadas em planilhas, a cada meia hora, com o sensor posicionado a 1 metro do solo. Os dados foram analisados segundo a NBR 5461 como também pela NR 21.

4.2.3.2 Carga física de trabalho

A avaliação da carga física de trabalho foi realizada por meio do monitor de frequência cardíaca colocado à altura do peito do trabalhador durante as atividades.

Os batimentos cardíacos por minuto (bpm) do trabalhador foram coletados, inicialmente, antes do início da atividade (repouso) e, posteriormente, ao final de cada atividade. As informações obtidas foram anotadas em planilhas. A classificação da carga física foi feita com base na metodologia proposta por Apud (1997), conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação da atividade de acordo com a frequência cardíaca no trabalho.

Frequência Cardíaca Média	Classificação da Atividade
< 75	Muito leve
75 – 99	Leve
100 – 124	Moderadamente pesado
125 – 150	Pesado
> 150	Extremamente pesado

Fonte: Apud (1997).

Foi calculada a carga cardiovascular e a frequência cardíaca limite por fase do ciclo de trabalho. Com base nos resultados, foi realizada a classificação do

trabalho por atividade em leve, médio, pesado ou extremamente pesado. Para se determinar a carga cardiovascular, foi utilizada a equação proposta por Apud (1989):

$$CCV = \frac{FCT - FCR}{FCM - FCR} \cdot 100 \quad (2)$$

Em que: CCV = carga cardiovascular, em %; FCT = frequência de trabalho, em bpm; FCR = frequência cardíaca em repouso, em bpm; e FCM = frequência cardíaca máxima, em bpm.

A frequência cardíaca máxima (FCM) é definida por:

$$FCM = 220 - \text{idade} \quad (3)$$

A frequência cardíaca limite (FCL), em bpm, para a carga cardiovascular de 40%, foi obtida com o uso da equação proposta por Apud (1989):

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

Caso os trabalhadores excedam a carga cardiovascular de 40% (acima da frequência cardíaca limite), foi determinado o tempo de repouso/pausa necessário para reorganizar o trabalho, segundo Apud (1989), pela equação:

$$Tr = \frac{Ht \cdot (FCT - FCL)}{FCT - FCR} \quad (5)$$

Em que: Tr = tempo de repouso, descanso ou pausa, em minutos; Ht = duração do trabalho em minutos.

Para o levantamento dos tempos gastos em cada etapa das atividades foi utilizado um cronometro digital. Os dados obtidos foram anotados em uma planilha padrão para serem processados.

4.2.2.3 Análise das posturas

Para a análise das posturas no trabalho, foi utilizado o método *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS), desenvolvido na Finlândia, pelo Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional.

Nesse método a atividade foi subdividida entre as fases do ciclo de trabalho. Em seguida, as posturas foram analisadas e mapeadas a partir da observação a cada 40 segundo dos registros de filmagens e fotográficos do indivíduo em cada fase do trabalho (Figura 5). De posse das imagens, utilizou-se o *software* Ergolândia 5.0 para o processamento dos dados.

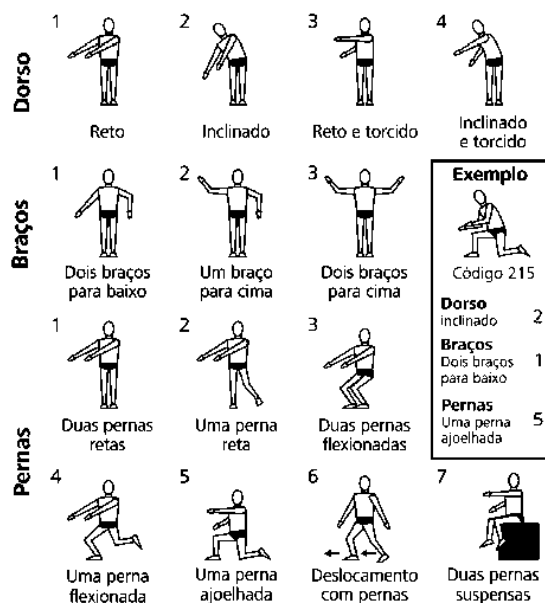


Figura 5 – Sistema OWAS para registro de posturas
Fonte: Iida (2016).

4.2.2.4 Análise do manuseio de cargas

Para analisar o manuseio das cargas, foi utilizado o método desenvolvido pelo Instituto Nacional de Saúde e Segurança do Trabalho dos Estados Unidos — NIOSH. O método estabelece que, para uma situação de trabalho, no levantamento manual de cargas, existe um limite recomendado de carga (L.R.C.). O LRC, uma vez calculado, é comparado com a carga real levantada, obtendo-se então o Índice de Levantamento (I.L). Para o processamento dos dados desta etapa, foi utilizado o *Software Ergolândia 5.0*, que calculou o LRC e posteriormente o IL. As equações utilizadas pelo programa foram:

$$\text{LRC} = 23 \cdot \text{FDH} \cdot \text{FAV} \cdot \text{FDVP} \cdot \text{FFL} \cdot \text{FRLT} \cdot \text{FQPC} \quad (6)$$

Em que: FDH = corresponde à distância horizontal (em centímetros) entre a posição das mãos no início do levantamento e o ponto médio sobre uma linha imaginária ligando os dois tornozelos; FAV = corresponde à distância vertical (em cm) das mãos com relação ao solo no início do levantamento; FDVP = fator distância vertical

percorrida desde à origem até o destino; FFL = o fator frequência de levantamento é obtido por meio de uma tabela pré-estabelecida; FRLT = o fator rotação lateral do tronco verifica a rotação em graus durante o transporte da carga; e FQPC= o fator qualidade de pega da carga (Tabela 3).

Tabela 3 Determinação do fator de pega.

Tipo de pega	Fator de pega (cm)	
	V < 75	V ≥ 75
Boa	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Má	0,90	0,90

Fonte: Manual de Ergonomia, 2012.

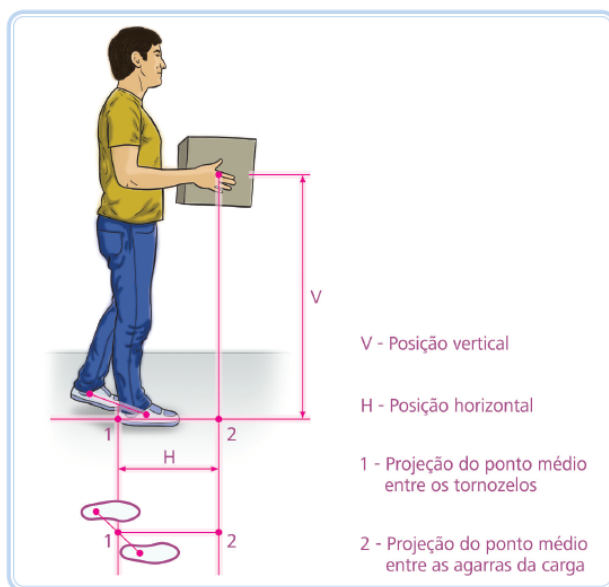


Figura 6 – Padrão de levantamento.

Fonte: Franceschi (2013).

O índice de levantamento foi calculado pela seguinte equação:

$$IL = \frac{MO}{LRC} \quad (7)$$

Em que: IL = índice de levantamento; MO = massa real do objeto; e LRC = limite recomendado de carga.

O Índice de levantamento do método NIOSH é o que determina se uma atividade apresenta risco de lesão músculo esquelética e ainda quantifica esse risco. A interpretação dos resultados do IL segue os seguintes parâmetros:

IL menor que 1 → condição segura, chance mínima de lesão;

IL entre 1,1 e 2,9 → condição insegura, médio risco de lesão; e

IL acima de 3 → condição insegura, alto risco de lesão.

4.3 Processamento e análise de dados

Para a análise dos dados obtidos foi utilizada a estatística descritiva, a fim de gerar gráficos, tabelas e medidas descritivas.

Os dados foram processados e posteriormente comparados com a legislação, segundo as normas regulamentadoras: NR 15 – **relativo** às atividades e operações insalubres, bem como, na avaliação do conforto térmico; NR 17 –Ergonomia; NR 21 –trabalhos a céu aberto; NR 31 –trabalho em áreas rurais; NR 35 - trabalhos em altura.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fatores Humanos

Na Tabela 4, são apresentados os valores relativos aos fatores humanos dos 40 trabalhadores avaliados.

Tabela 4 – Fatores humanos relacionados ao trabalho

Características avaliadas		Médias
Atividade (%)	Castanha	10,3
	Açaí	3,4
	Ambas (castanha e açaí)	86,3
Estatura (m)		1,71
Peso (Kg)		69,9
Idade (anos)		35
Analfabetismo (%)		2,4
Origem (% meio rural)		94,1
Consumo (%)	Bebidas alcoólicas	49,6
	Tabagismo	15,3
	Álcool e tabagismo	22,8

Todos os trabalhadores avaliados são do gênero masculino, sendo que 94,1% são originários de Sena Madureira, município onde está localizada a Reserva Extrativista. A maioria dos trabalhadores participa tanto do extrativismo da castanha como do açaí, representando 86,3% dos trabalhadores. A idade média (35 anos) foi superior ao encontrado por Rocha (2012), para trabalhadores extrativistas, já quanto a estatura e peso, a média apresentou-se menor. Os trabalhadores são inseridos na função extrativista desde criança, por conhecimento tradicional.

Quanto ao consumo, verificou-se que a maioria dos trabalhadores faz uso de cigarros e bebidas alcoólicas, sendo este um fator preocupante, uma vez que estes tipos de substâncias podem comprometer a saúde dos trabalhadores e a qualidade do trabalho.

A pesquisa mostra ainda, uma baixa taxa de analfabetismo, demonstrando que há um incentivo na educação da comunidade na RESEX.

Condições de Saúde

A maioria dos entrevistados (90,2%) afirmou não ter nenhum tipo de doença e, quando questionados sobre o atual estado de saúde, 95,7% disseram estarem bem de saúde; 81,3% consideraram sua saúde excelente e 18,7% regular.

Entretanto, dentre os entrevistados, 70,5% revelaram ter tido problemas esporádicos de lombalgias, ocorrendo na maioria dos casos (62,3%) após a jornada de trabalho. Esse fato pode ser explicado pelas posições adotadas em suas tarefas diárias, principalmente nas funções de coleta e transporte extrativista, as quais exigem o encurvamento da coluna lombar e levantamento de peso em excesso.

Vale destacar que somente 42,2% dos trabalhadores afetados pelas crises de lombalgias afirmaram que esse fato ocasionou perda de tempo no trabalho.

A Figura 7 apresenta as principais regiões do corpo onde os trabalhadores sentem dor, ocasionadas pelas funções diárias desempenhadas.

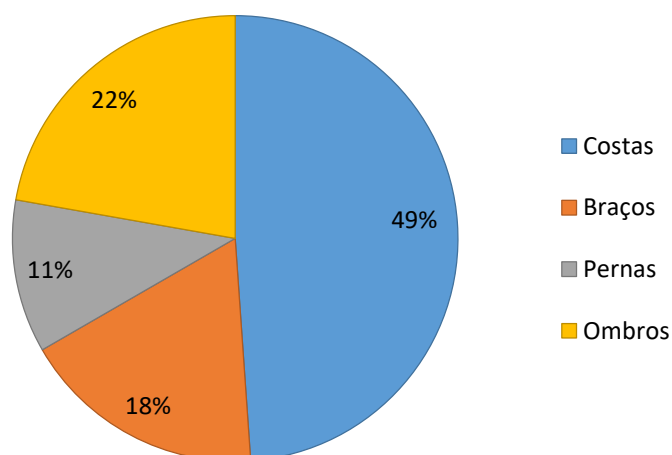


Figura 7 – Regiões do corpo afetadas por dores.

Os trabalhadores afirmaram que as costas é a parte mais atingida, seguida pelos ombros, braços e pernas. Portanto, pode-se afirmar que a atividade extrativista apresenta características que expõe trabalhador a situações danosas a coluna vertebral.

Segurança no trabalho

Toda a atividade extrativista é realizada a céu aberto. O clima durante o estudo era quente e úmido, com dias ensolarados, às vezes com incidência de chuvas e com ventos moderados. Todos os trabalhadores admitiram ser necessário o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). A maioria dos entrevistados (63,3%), afirmou que os EPI's causam incômodos, principalmente a perneira, a bota e a camisa de manga comprida, esta última significou reprovação pela maioria dos trabalhadores, pois afirmaram esquentar muito.

Verificou-se que um número significativo de trabalhadores (64,4%) já sofreu algum tipo de acidente de trabalho, sendo os pés a parte do corpo mais atingida para 92,1% dos casos. Esse resultado é explicado pelo fato dos trabalhadores atuarem com ferramentas cortantes como facão, bem como, susceptíveis ao ataque de animais peçonhentos (serpentes), estando, portanto, os pés mais vulneráveis aos acidentes.

Esses resultados mostram a importância que é usar sempre os equipamentos de proteção individual para trabalhadores que atuam nas atividades extrativistas. As perneiras e botas são equipamentos fundamentais e imprescindíveis, pois evitam ou reduzem a ocorrência de acidentes, perda de trabalho e queda na produção.

Nenhuma prática ergonômica é realizada antes ou depois da execução da atividade, sendo o trabalhador responsável por definir o ritmo de trabalho. Quanto ao acompanhamento das atividades, 100% afirmaram que não recebem qualquer supervisão durante a jornada de trabalho. O único tempo de descanso é o horário do almoço, que dura cerca de 40 minutos.

Para a maioria dos extrativistas, as atividades apresentam um ritmo extremamente pesado. Dentre os trabalhadores entrevistados, 90,4% consideraram a coleta (escalada) de açaí e o transporte de castanha como sendo as atividades com maior desgaste físico, fator este comprovado com as demais análises desta pesquisa.

A NR 31 regulamenta que deve ter uma promoção da saúde e da integridade física dos trabalhadores rurais, como também, campanhas educativas de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

Treinamento

Quando questionados sobre a necessidade de treinamento, todos disseram que nunca foram instruídos sobre saúde e segurança no trabalho, para exercer a função que desempenham atualmente, sendo que o processo de aprendizagem deu-se na forma de conhecimento tradicional, ou seja, passado de pai para filho.

A maioria (98,3%) afirmou que seria interessante obter treinamentos específicos para a realização das tarefas, a fim de melhorar a qualidade de vida e produtividade.

Segundo a NR 31, todo trabalhador designado deve receber treinamento ou instruções quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

Análise ergonômica do trabalho

Condição climática

Na Figura 8 podem-se observar os valores encontrados para as condições climáticas na realização das atividades.

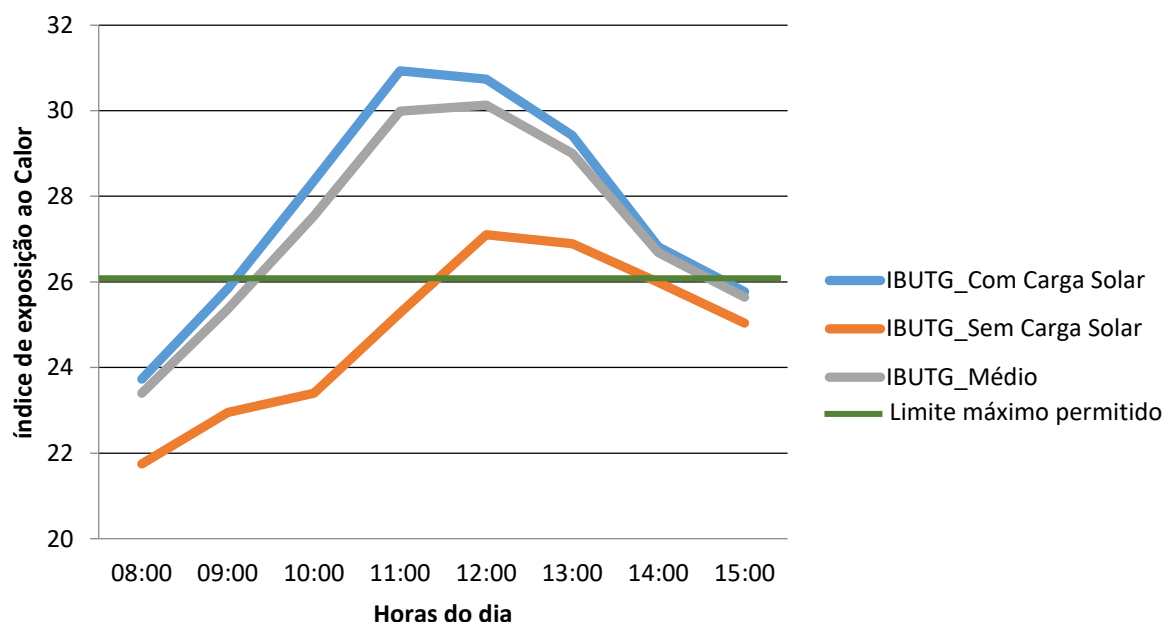


Figura 8 – Valores de IBUTG médios durante a jornada de trabalho

Verificou-se que o comportamento do IBUTG médio, durante a jornada de trabalho, foi crescente até às 12 horas, quando atingiu o seu índice máximo (30) e em seguida apresentou declínio menos acentuado até às 15 horas.

A NR nº 15 preceitua que quaisquer trabalhos pesados ou leves, contínuos ou não, podem ser realizados até um limite de IBUTG de 25°C. Isso também é informado pela NR 17, estipulando que a condição climática deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

O trabalho extrativista é considerado pesado devido suas características. Portanto, de acordo com as condições térmicas apresentadas entre 11 e 14 horas, para cada hora corrida de trabalho, o operador pode trabalhar 45 minutos no máximo e descansar no mínimo 15 minutos.

Para que tenha uma zona de conforto térmico, segundo a NR 17, é necessário que a umidade relativa média não ultrapasse 40%. Sendo assim, a umidade para a área de trabalho não está de acordo com a legislação.

Esses resultados expressaram apenas as condições climáticas na época de coleta dos dados. Para analisar mudanças que podem ocorrer durante as estações do ano, é necessário a realização de medições constantes durante todo o ano.

Nenhum dos trabalhadores leva água em garrafas, pois os mesmos bebem água diretamente dos igarapés existentes ao longo de sua atividade.

Iluminância

Como as atividades são desenvolvidas no ambiente externo, os trabalhadores ficam grande parte do tempo expostos diretamente aos raios solares, o que pode provocar desconforto da visão, podendo levar, conseqüentemente, a acidentes de trabalho. Em campo, foi notório o desconforto visual na realização das atividades.

A partir de 1000 LUX, o aumento da iluminância não provoca melhoras sensíveis no rendimento e a fadiga visual começa a aumentar. Dessa forma, recomenda-se uso de equipamentos de proteção (lida, 2016). Em níveis de iluminância acima de 1000 Lux, o trabalhador deve ser protegido com óculos ou o trabalho pode ser reorganizado, de forma a diminuir o tempo de exposição direta ao excesso de luminosidade, com alternância de funções ou de locais mais ou menos expostos.

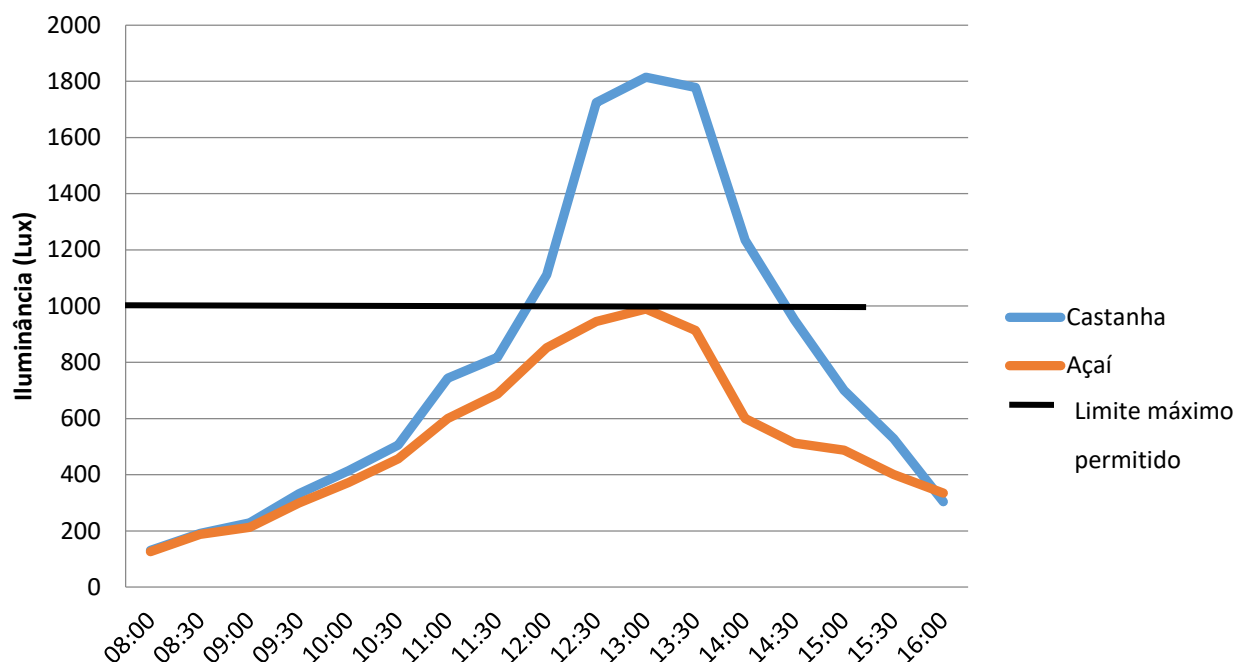


Figura 9 – Níveis médios de iluminância, em função do horário.

De acordo com a Figura 9, observa-se que para a atividade da castanha entre os horários de 12 horas até 13:30 horas, o valor de 1000 Lux foi ultrapassado, ou seja, há necessidade de proteção especial para a visão. Já na atividade de extrativismo do açaí, o valor de 1000 Lux não foi ultrapassado, não havendo, portanto necessidade de proteção especial para a visão.

Ocorreu uma queda na temperatura no momento da medição dos níveis da atividade de açaí a partir do horário de 13:30 horas. Portanto, foi o que determinou a notória diferença entre níveis médios de iluminância nas atividades.

Carga Física

Na tabela 5 são descritos os resultados para atividade de extrativismo de castanha do Pará, referentes à frequência cardíaca média no trabalho, frequência cardíaca média em repouso, frequência cardíaca máxima, carga cardiovascular, frequência cardíaca limite, tempo de repouso necessário e classificação do trabalho.

Tabela 5 – Avaliação da carga física de trabalho na atividade extrativista de Castanha.

Fase da Atividade	Tempo consumido (min)	FCR (bpm)	FCT (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Tempo de Repouso (min/h)	Classificação do Trabalho
Pré- Coleta	150	76,25	119,25	188	38,48	120,95		Moderadamente Pesada
Empilhamento	300	85,5	116	188	29,76	126,50		Moderadamente Pesada
Quebra	240	83	113	188	28,57	125,00		Moderadamente Pesada
Transporte	120	82	135	188	50,00	124,4	12,00	Pesada

Nota: FCR: Frequência cardíaca em repouso; FCT: Frequência cardíaca média de trabalho; FCM: Frequência cardíaca máxima; CCV: Carga cardiovascular; FCL: Frequência cardíaca limite; Tr: Tempo de repouso.

Através da avaliação das frequências foi possível comprovar o grande esforço físico observado em campo para carregar as sacas de castanhas, que pesam aproximadamente 70 Kg. Portanto, a atividade que se destacou quanta a maior exigência física, foi o transporte de castanha. Foi observado que a atividade é pesada, pois ultrapassou o limite máximo recomendado, segundo a metodologia proposta por Apud (1997), obtendo uma frequência cardíaca média de 135 bpm, fazendo-se necessário ainda, um tempo de repouso de 12,00 min./hora trabalhada.

As demais atividades foram consideradas moderadamente pesadas. O empilhamento e quebra, apresentaram frequência cardíaca média de 116 e 113 bpm respectivamente, sendo consideradas de menor exigência física. Para a atividade de pré-coleta, a frequência cardíaca média foi de 119,25 bpm. Pelo fato das mesmas não ultrapassarem o limite máximo recomendado conforme a legislação, não é necessário a adoção de pausas de recuperação.

Na tabela 6, são descritos os resultados por atividade analisada referentes à, frequência cardíaca média no trabalho, frequência cardíaca média em repouso, frequência cardíaca máxima, carga cardiovascular, frequência cardíaca limite, tempo de repouso necessário e classificação do trabalho.

Tabela 6 – Avaliação da carga física de trabalho na atividade extrativista de Açaí.

Fase da Atividade	Tempo consumido (min)	FCR (bpm)	FCT (bpm)	FCM (bpm)	CCV (%)	FCL (bpm)	Tempo de Repouso (min/h)	Classificação do Trabalho
Coleta/Escalada	240	71	133	174	58,3	113,4	18,85	Pesada
Transporte	120	71	110	174	34,2	113,4		Moderadamente Pesada

Nota: FCR: Frequência cardíaca em repouso; FCT: Frequência cardíaca média de trabalho; FCM: Frequência cardíaca máxima; CCV: Carga cardiovascular; FCL: Frequência cardíaca limite; Tr: Tempo de repouso.

Em conformidade com a opinião dos extrativistas, a atividade de maior exigência física foi à coleta dos frutos, que consistia na escalada da palmeira de açaí, com frequência cardíaca média de 133 bpm e carga cardiovascular acima do limite máximo de 40%, sendo assim considerada pesada. Para a atividade em questão, o limite máximo aceitável será alcançado com um repouso médio de 18,85 min./hora trabalhada. Com frequência cardíaca média de 110 bpm, a atividade de transporte é considerada moderadamente pesada, estando dentro dos limites permitidos pela legislação.

Análise de Posturas

Na avaliação e análise dos dados de posturas, foram obtidos os resultados para cada operação, bem como suas posturas padrões, porcentagem de cada posicionamento e principais problemas ocasionados pela atividade.

A análise postural foi selecionada a partir da observação e filmagem do dia comum de trabalho. Pelo conjunto das posturas assumidas, percebe-se a forte exigência de esforços físicos envolvendo os membros inferiores e superiores, o tronco, a coluna, exigindo fortemente as mãos, os pés e as articulações.

Os resultados estão apresentados por atividade, sendo a Tabela 7, demonstrativo do extrativismo da castanha e a Tabela 8, referente ao extrativismo de açaí.

Tabela 7 – Posturas adotadas na atividade extrativista de Castanha

Extrativismo da Castanha			
Atividade	Posturas	Repetição	Classe
Pré - Coleta	1-2-2-1	32	1
	1-2-1-1	22	1
	1-3-1-1	12	1
	1-3-2-1	54	1
	1-1-2-1	23	1
	1-1-2-2	15	1
Total		158	
Empilhamento e Quebra	4-1-4-1	141	4
	4-1-4-2	1651	4
	1-2-2-1	692	1
	2-1-4-1	294	3
	2-1-1-1	415	2
	2-1-4-2	93	3
	2-1-6-1	574	2
	1-2-3-1	185	1
	1-2-3-2	66	1
	3-2-6-1	11	3
	2-2-3-1	412	2
	Total	4534	
Transporte	2-2-7-3	38	4
	2-3-7-3	37	4
Total		75	

Na atividade de pré-coleta da castanha, as posturas típicas foram a 1/2/2/3 (costas eretas, um braço no nível ou acima dos ombros, de pé com ambas as pernas esticadas e carga menor que 10 Kgf) e 1/3/2/1 (costas eretas, ambos os braços no nível ou acima dos ombros, de pé com ambas as pernas esticadas e carga menor que 10 Kgf) que somaram 54,43 % de todas as posturas adotadas. A postura 1/3/2/1 (34,18%), classe de ação 1, obteve 54 repetições de um total de 158 e não são necessárias medidas corretivas.

Na atividade de empilhamento e quebra da castanha, as posturas típicas foram a 4/1/4/2 (costas inclinadas e torcidas, ambos os braços abaixo do nível do ombro, de pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados e carga maior que 10 kg e menor que 20 Kgf) e 1/2/2/1 (costas eretas, um braço no nível ou acima dos ombros, de pé com ambas as pernas esticadas e carga menor que 10 Kgf) que somaram 51,68 % de todas as posturas adotadas. A postura 4/1/4/2 (36,41%), classe de ação 4, obteve 1651 repetições de um total de 4534 e são necessárias correções imediatas, com adoção de novas formas de operação.

No transporte da castanha, as posturas foram a 2/2/7/3 (costas eretas e torcidas, um dos braços no nível ou acima do ombro, andando ou se movendo e carga maior que 20 Kgf) e a 2/3/7/3 (costas eretas e torcidas, ambos os braços acima ou no nível dos ombros, andando ou se movendo e carga maior que 20 Kgf). Juntas, representam 100% de todas as posturas exercidas. Segundo o sistema OWAS, essas posturas são classificadas a nível 4, necessitando correções imediatas, com adoção de novas formas de operação.

A categoria 1 foi a mais predominante na observação das posturas da atividade de castanha, não necessitando, portanto, de medidas corretivas. Faz-se necessário a utilização de maquinário auxiliar de baixo custo (uso de animais, carrinhos de rodas, quadriciclo) para as posturas de categoria 4, que representaram cerca de 22% do total das posturas adotadas, sobretudo no transporte, onde é predominante essa categoria. São demonstradas na figura 10 as posturas que mais se repetiram durante a realização do trabalho.



Figura 10 – Posturas típicas verificadas na Atividade de extrativismo da Castanha.

Tabela 8 – Posturas adotadas na atividade extrativista de Açaí

Extrativismo do Açaí			
Atividade	Posturas	Repetição	Classe
Coleta/Escalada	1-3-2-2	3	1
	2-3-4-2	2	4
	1-1-4-1	4	2
	1-1-2-2	19	1
	1-2-5-2	2	2
	2-1-4-2	2	3
	3-3-4-2	15	4
	1-2-3-1	17	1
	1-2-4-1	12	2
	3-2-6-1	2	1
	2-2-4-1	3	3
Total		81	
Transporte	1-2-7-2	23	1
	1-1-7-2	22	1
Total		45	

Na atividade de coleta que consistiu na escalada da palmeira de açaí, as posturas típicas foram a 1/1/2/2 (costas eretas, ambos os braços abaixo do nível do ombro, de pé com ambas as pernas esticadas e carga maior que 10 kg e menor que 20 Kgf) e 1/2/3/1 (costas eretas, um braço no nível ou acima dos ombros, de pé com o peso de uma das pernas esticadas e carga menor que 10 Kgf) que somaram 44,4 % de todas as posturas adotadas. A postura 1/1/2/2 (23,43%), classe de ação 1, obteve 19 repetições de um total de 81, não tendo necessidade de medidas

corretivas. Esse tipo de postura, também foi encontrado por Canto (2001), em estudo postural com açaí no estado do Pará.

Verifica-se que as posições mais utilizadas durante o transporte do açaí foram a 1/1/7/2 (costas eretas, ambos os braços abaixo do nível do ombro, andando ou se movendo e carga maior que 10 kg e menor que 20 Kgf) e 1/2/7/2 (costas eretas, um braço no nível ou acima dos ombros, andando ou se movendo e carga maior que 10 kg e menor que 20 Kgf) representando 100% de todas as posturas adotadas. A postura 1/2/7/2 (51,11%), classe de ação 1, obteve 23 repetições de um total de 45, portanto, não são necessárias medidas corretivas.

Observa-se que a maior parte das posturas se concentra na categoria 1 que não necessita de correções, representando cerca de 46% de total das posturas típicas. Duas posturas necessitam de mudanças urgentes que se encontram na categoria 4, ou seja, as correções precisam ser imediatas. São demonstradas na figura 11 as posturas que mais se repetiram durante a realização do trabalho.



Figura 11 – Posturas típicas verificadas na atividade de extrativismo do Açaí.

Análise do Manuseio de Cargas

Na tabela 9 estão demonstrados valores referidos de cada atividade.

Tabela 9 – Avaliação do manuseio de cargas

VARIÁVEIS	CASTANHA		AÇAÍ	
	Coleta	Transporte	Coleta	Transporte
Distância horizontal entre o pé e a carga (cm)	19	23	30	15
Distância vertical entre o chão e a carga (cm)	28	33	24	22
Distância vertical percorrida pela carga (cm)	100	175	100	100
Ângulo de torção do tronco (graus)	70	35	10	15
Fator frequência	0,13	0,85	1	1
Qualidade da pega	1	0,95	0,95	0,9
Massa da carga sendo levantada (kg)	1	45	13	15
Limite de peso recomendado (g)	1,72	12,83	13,59	15,92
Índice de levantamento	0,58	5,45	0,95	0,94

Com esses resultados, pode-se classificar cada etapa de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10– Limite recomendado de pesos, índice de levantamento e condição de trabalho com o método NIOSH para atividade de castanha e açaí

		Atividade	LRP	IL	Nível de Risco
Cadeias extrativistas	Castanha	Coleta	1,72	0,58	Chance mínima de lesão
		Transporte	12,83	5,45	Alto risco de lesão
	Açaí	Coleta	13,59	0,95	Chance mínima de lesão
		Transporte	15,92	0,94	Chance mínima de lesão

Nota: LRP (Limite recomendado de peso), IL (Índice de Levantamento).

A atividade de transporte de castanha apresentou IL de 5,45, representando condições inseguras de trabalho com alto risco de lesões. Segundo a NR 31, é vedado o levantamento e o transporte manual de carga com peso suscetível de comprometer a saúde do trabalhador. Para atividades com esse nível de risco, o

método NIOSH recomenda uma reorganização ergonômica, que consiste no treinamento e conscientização do trabalhador para mudanças nos métodos de trabalho.

As atividades de coleta de castanha, coleta de açaí e transporte de açaí, apresentaram IL de 0,58, 0,95 e 0,94, respectivamente, resultando em condições seguras de trabalho com riscos mínimos de lesões.

A legislação, segundo a NR 17, afirma que não deve ser exigido de um trabalhador, nem mesmo admitido, o transporte manual de cargas cujo peso seja suscetível de comprometer a saúde ou a segurança do mesmo. Além disso, todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

Para que o índice de levantamento na operação de transporte de castanha diminua, a mesma norma recomenda a utilização de meios técnicos ou de mecanização auxiliar para limitar ou facilitar o transporte.

6. CONCLUSÕES

A partir da análise e processamento dos dados, pode-se concluir:

- a. Os trabalhadores extrativistas são homens adultos com idade média de 35 anos, com características de peso e altura típicas para os padrões brasileiros, sendo a grande maioria alfabetizada;
- b. Os trabalhadores são expostos a condições climáticas e níveis de iluminância inadequadas, ocasionando desconforto e cansaço físico e mental durante o trabalho;
- c. As atividades que apresentaram maior exigência física foram a coleta de açaí e transporte de castanha;
- d. As posturas tipicamente adotadas nas atividades de coleta do açaí e transporte da castanha podem causar danos e afetar a saúde e bem estar físico do trabalhador; e
- e. Os pesos das cargas manuseadas no transporte de castanha ultrapassaram os limites aceitáveis pelos métodos analisados.

7. RECOMENDAÇÕES

Algumas soluções práticas são propostas para que haja uma mudança significativa com vistas à melhoria das condições de saúde, segurança e bem estar dos trabalhadores e consequentemente maior qualidade e produtividade das atividades de extrativismo.

1) é necessário uma conscientização sobre as boas práticas de segurança nas atividades para toda a comunidade extrativista, afim de prevenir e alertar sobre os riscos de acidentes e de doenças musculares, bem como diminuir o consumo de bebidas alcólicas e tabagismo. O exemplo é a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual: a) Utilizar calçados adequados e perneiras para proteção contra animais peçonhentos; b) Utilizar capacetes para proteção contra acidentes dentro da floresta; c) realizar o empilhamento da castanha em jirau suspenso (sem contato com o solo), permitindo melhor postura na quebra do ouriço;

2) Em relação à exposição ao calor e luminosidade, recomenda-se a realização de fiscalização nas atividades, para que haja cumprimento dos requisitos mínimos necessários para saúde e bem estar do trabalhador;

3) Para proteger o trabalhador exposto a condições térmicas desfavoráveis, é recomendada a utilização de roupas confortáveis, para facilitar a troca de vapor d'água, regime de trabalho com pausas, segundo os valores de IBUTG encontrados. A programação das atividades deve ser feita para horas menos quentes e de menor incidência de insolação;

4) Recomenda-se uma adequação no horário de trabalho, de forma a evitar as condições climáticas desfavoráveis. Portanto, sugere-se o trabalho no horário das 6h as 10h pela parte da manhã e depois das 15 horas;

5) De acordo com a norma para trabalhos realizados a céu aberto (NR 21), são necessárias medidas especiais para proteger os trabalhadores contra possível insolação excessiva. Portanto, é necessário o uso de óculos de proteção contra a luz solar, chapéu, bem como protetor solar;

6) Para que haja uma melhora na saúde e bem estar do trabalhador extrativista, é necessário uma intervenção ergonômica no ambiente de trabalho, introduzindo métodos e mecanização auxiliar de trabalho e um maior número de pausas melhor distribuídas durante a realização das atividades;

7) Sugere-se que os trabalhadores sejam devidamente treinados, com a atividade realizada em rodízios entre os trabalhadores para um maior rendimento nas operações de maior exigência física. Assim, busca-se evitar a fadiga física ou mental durante a jornada de trabalho, como também a prevenção de acidentes;

8) A fim de diminuir as lesões e melhorar o desempenho das atividades, recomenda-se treinamentos para que os trabalhadores utilizem melhores posturas durante a realização do trabalho, de maneira a movimentar as articulações e não a coluna;

9) Com intuito de obter uma melhora na qualidade de vida dos extrativistas e rendimento do trabalho, recomenda-se reorganização ergonômica do trabalho, visando a diminuição da carga manuseada e adoção de melhores posturas;

10) Segundo a norma de trabalho em altura (NR 35), para atividade de coleta de açai, é necessário o uso de equipamentos específicos de escalada (cinto de segurança tipo paraquedista, sistemas de ancoragem). O trabalhador deve obter treinamento específico para escalada e condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros;

11) Necessita-se uma conscientização a fim de proporcionar uma diminuição no consumo de bebidas alcólicas e tabaco;

12) São necessárias mais informações a respeito do trabalho extrativista, portanto, incentiva-se a busca por novos estudos neste sentido, pois os fatores humanos e do ambiente variam em função de novas realidades

8. REFERÊNCIAS

APUD, E. **Guide-line on ergonomics studs in forestry**. Genebra: ILO, 1989. 241 p.

APUD, E. Temas de ergonomia aplicados al aumento de la productividad de la mano de obra em cosecha florestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLETA E TRANSPORTE FLORESTAL, 3, Vitória, 1997. **Anais ...** Vitória: SIF/DEF, 1997, p. 46-60.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS — ABNT. **NBR 5461**: Iluminação. Rio de Janeiro, 1992. 13 p.

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA — IEA. **Definição internacional de ergonomia**. Santa Monica: Estados Unidos, 2000. Disponível em: <http://www.iea.cc/what_is_ergonomist.html>. Acesso em: 7 fev. 2016.

BOM SUCESSO, E.P. Reconquistando o prazer de trabalhar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLETA E TRANSPORTE FLORESTAL, 3, Vitória, 1997. **Anais...** Vitória: SIF/DEF, 1997, p.1-4.

BOYCE, P. R. Illumination. In: SALVENDY, G. **Handbook of human factors and ergonomics**. Indiana, Estados Unidos: John Wiley e Sons, n. 25, p. 643-669, 2006. Disponível em: <<http://www.lrc.rpi.edu>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Segurança e medicina do trabalho. **Manuais de Legislação Atlas**. Portaria n. 3.214/78 do ministério do Trabalho. 77 ed. São Paulo: Atlas, 2016. 1080 p.

BRASIL, Ministerio do Trabalho. **Manual de legislacao, seguranca e medicina do trabalho**. 71. ed. Sao Paulo: Atlas, 2013.

_____. Portaria n° 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas a seguranca e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora no 15 (NR 15)**: Atividades e Operacoes Insalubres – Anexo no 1 – Limites de tolerancia para ruido continuo ou intermitente. Diario Oficial da Republica Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasilia, 1978a. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF2FA9E54BC6/nr_15_anexo1.pdf>. Acesso em: 28 maio 2017.

_____. Portaria n° 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. Norma Regulamentadora n° 21 (NR 21): Trabalhos a céu aberto. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978b. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.

_____. Portaria n° 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. Norma Regulamentadora n° 31 (NR 31): Segurança e saúde

no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978b. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_31.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2017.

_____. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. Norma Regulamentadora nº 35 (NR 35): Trabalho em altura. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978b. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_35.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2017.

_____. Ministerio do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Nota Técnica 060/2001. Assunto: **Ergonomia – indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho**. Brasília, 2001.

CANTO, S. A. E. **Processo Extrativista do Açaí**: Contribuição da Ergonomia com Base na Análise Postural Durante a Coleta dos Frutos. [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis, Santa Catarina. UFSC, 2001.

CARDOSO JUNIOR, M.M. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.6, n.3,p.135, set./dez., 2006.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições**. Belo Horizonte: ERGO, 2002. 202 p.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. Ergonomia prática. Tradução: Itiro Iida. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

EMBRAPA. Agência de Informação Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>> . Acesso em: 16 jul. 2017.

EMBRAPA, Extrativismo vegetal na Amazônia : história, ecologia, economia e domesticação /editor técnico, Alfredo Kingo Oyama Homma. – Brasília, DF : Embrapa, 2014. b468 p.

EMBRAPA, **Sistema de Produção do Açaí, 2012**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginacoleita.htm>. Acesso em: 15 abr. 2017.

FIEDLER, N. C. et al. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Revista Palmeira** vol. 34 n. 5, Viçosa, Minas Gerais, Setembro./Outubro, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.org>>. Acesso em: 7 out. 2015.

FRANCESCHI, A. **Ergonomia**. Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013. 155 p. : il. ISBN 978-85-63573-37-7.

HOMMAN, A. K. O; NOGUEIRA, O. L; MENEZES, A. J. E; CARVALHO, E. U; NICOLI, C. M; MATOS, G. B. Açai: novos desafios e tendências. Amazônia: Ciência&Desenvolvimento v.1, n. 2, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística - IBGE . **Produção da extração vegetal e silvicultura / IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <-ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_[anual]/2015/pevs2015.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística - IBGE . **Produção da extração vegetal e silvicultura / IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <-ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_[anual]/2015/pevs2015.pdf>. Acesso em: 3 out. 2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. Dados Gerais das Unidades de Conservação. Brasília, 2016. Disponível<www.icmbio.gov.br> . Acesso em: 26 ago. 2016 .

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614 p.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 3ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. 850 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAS — INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CTEC). Clima, 2016. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/clima>. Acesso em: 12 mar. 2016.

KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: Adaptando o trabalho ao homem. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 327 p.

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

LOPES, E. S. et al. Influência de alguns aspectos ergonômicos e sociais no planejamento da coleta florestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO COLETA E TRANSPORTE FLORESTAL, 4, 1999. Campinas. **Anais...** Viçosa: SIF/UFV, 1999. p.322-330. Disponível em: <http://www.scielo.org>. Acesso em: 7 out. 2015.

MANUAL DA ERGONOMIA. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. 2 ed. Sao Paulo: EDIPRO, 2012.

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.

National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH. **Applications manual for the revised NIOSH lifting equation**. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Public health Service, Cincinnati, OH, 1994. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf>. Acesso em: 7 out. 2015.

NISHIDA, S. M. **Apostila do Curso de Fisiologia**. Departamento de Fisiologia, Unesp, Botucatu, São Paulo, 2012.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO — OIT. 2014. Disponível em: <<http://www.ilo.org>>. Acesso em: 12 out. 2015.

OSRAM. **Manual de Luminotécnica da Osram**. Disponível em: <<http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Livros/ManualOsram.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2017.

PONTES, H. **A incidência da lombalgia em indústria de fundição: um estudo de caso sob a ótica da ergonomia**. [Dissertação de Mestrado]. Ponta Grossa. UTFPR/PPGEP, 2005. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/dissertacoes/diss_2005/DISSERTACAO_FINAL_HERUS.pdf>. Acesso em 20 jan. 2017.

ROCHA, J. B. **Carregadores de Açaí**: Análise ergonômica do trabalho de carregadores de açaí do Mercado ver o peso em Belém do Pará. Estudos de pesquisas em psicologia. Rio de Janeiro, v. 12. p. 431-445, 2012.

RUEDA, R. P. **Evolução Histórica do Extrativismo**. Disponível em: Acesso em 31 out. 2016.

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.

SOUZA, A. P. MINETTE L.J, SILVA. E. N. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**. In: MACHADO, C. C. COLETA FLORESTAL. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008, p. 310-327.

VOSNIAK, J. **Avaliação ergonômica das atividades de implantação florestal no norte do Paraná**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro- Oeste/UNICENTRO, Campus de Irati, PR, 2009.

VOSNIAK, J. et al. Carga de trabalho físico e postura na atividade de coveamento semimecanizado em plantios florestais. **Scientia forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 589-598, dez. 2010. Disponível em:<www.ipef.br>. Acesso em: 26 mar. 2016.