



Análise das posturas adotadas pelo vareiro durante o corte das palhas da carnaúba

Pompeu Paes Guimarães^{1*}, Ana Paula de Sousa Lima¹, Lara Laisa Silva Araújo¹, Narjara Walessa Nogueira¹, Edyla Maria Alves Nobrega², Juliana Ferreira da Silva¹, Pedro Henrique Loiola da Silva¹

RESUMO: As atividades desempenhadas pelo vareiro envolvem a retirada de folhas da carnaúba para posterior secagem e trituração, com intuito de retirar o pó da carnaúba (produto principal base para a produção de cera) da bagana (subproduto). Esta pesquisa tem por objetivo analisar e classificar as principais posturas de trabalho adotadas durante o processo de corte de palhas de carnaúba, a fim de detectar se a função de vareiro está exposta a fatores de riscos biomecânicos. Para a realização da análise postural, foi utilizando o método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), com o auxílio do software Ergolândia 8.0. Foram analisadas 100 imagens, das quais, 75% foram classificadas no nível de ação 4, exigindo a introdução de mudanças imediatamente; 22% no nível 3, exigindo investigação e introdução de mudanças; 3% no nível 2, exigindo observação, podendo ser necessário mudanças; e não foi registrado nenhuma postura aceitável para a atividade de vareiro. Ao todo, o método identificou 33 posturas distintas, sendo 19 com o pescoço em extensão para trás e 12 com os braços acima da linha do ombro. Em suma, a atividade do vareiro mostrou um predomínio significativo de posturas desconfortantes e inadequadas, evidenciando a necessidade de medidas mitigadoras aos riscos biomecânicos na atividade de vareiro, a fim de garantir a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.

Palavras-chave: risco biomecânico, ergonomia, produto florestal não madeireiro, método RULA

Analysis of the postures adopted by the vareiro during the cutting of carnauba straw

ABSTRACT: The activities performed by the vareiro involve the removal of carnauba leaves for later drying and grinding, in order to remove the carnauba powder (the main base product for the production of wax) from the bagana (by-product). This research aims to analyze and classify the main work postures adopted during the process of cutting carnauba straws, in order to detect if the function of "vareiro" is exposed to biomechanical risk factors. To perform the postural analysis, the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method was used, with the aid of the Ergolândia 8.0 software. 100 images were analyzed, of which 75% were classified at action level 4, requiring the introduction of changes immediately; 22% at level 3, requiring investigation and introduction of changes; 3% at level 2, requiring observation, and changes may be necessary; and no acceptable posture was recorded for the activity of "vareiro". In all, the method identified 33 distinct postures, 19 with the neck extended back and 12 with the arms above the shoulder line. In short, the activity of the vareiro showed a significant predominance of uncomfortable and inappropriate postures, evidencing the need for measures to mitigate biomechanical risks in the activity of "vareiro", in order to ensure the health and well-being of workers.

Keywords: biomechanical risk, ergonomics, non-timber forest product, RULA method

INTRODUÇÃO

Conhecida como a "árvore da vida" por sua versatilidade, a *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore, ou carnaubeira, é utilizada de várias maneiras: aproveita-se o seu fruto, que é comestível; seu caule que é usada na construção civil; e as palha, no artesanato e para extração do pó (SOUZA et al., 2020). Com isso, observa-se que o processo de retirada das palhas da carnaubeira, ainda é desenvolvido a partir de técnicas bastante rudimentares, isto é, as mesmas são extraídas, na maioria das vezes, a partir de uma foice conectada a

uma vara, que são coletadas mediante esforço físico de trabalhadores conhecidos como vareiros.

A carnaúba é uma espécie floresta importante para o desenvolvimento econômico da região nordeste, podendo proporcionar três produtos florestais não madeireiros competitivos para a região, fibra, pó e a cera, com crescente elevação do preço médio unitário de cada produto (GUIMARAES et al., 2018).

Apesar da técnica utilizada pelo vareiro ser bastante tradicional, a mesma traz consigo inúmeras preocupações ergonômicas. Para Dul (2012), a ergonomia trata-se de uma ciência que objetiva

melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho. Isto posto, o *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) é um método observacional, de classificação postural, que foi desenvolvido para investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associados aos distúrbios dos membros superiores (JUNIOR CARDOSO, 2006).

Ao avaliar as posturas adotadas durante a atividade de derrubada semimecanizada de jurema preta Silva et al. (2020) recomendaram os métodos RULA e REBA para avaliações posturais que envolviam avaliações de pescoço, sendo o método OWAS de mais simples utilização, mas não envolvendo movimentações de pescoço. Com isso, este estudo teve como objetivo analisar e classificar as principais posturas de trabalho adotadas durante a extração de palhas de carnaúba, a fim de detectar se a atividade de vareiro estava exposta a fatores de riscos, utilizando o método RULA.

MATERIAIS E MÉTODOS

A atividade de corte de palha pelo vareiro é caracterizada pelo manuseio de uma vara de aproximadamente 3 m e 18 kg, contendo uma foice para a realização do corte do pecíolo junto a folha. O trabalhador avaliado, executava a função durante uma jornada de 6 a 8 h por dia. Sua jornada de trabalho iniciava, a partir das 6 h, com pausas para lanche, necessidades pessoais e almoço, findando a partir das 15 h. Para a sua execução era necessário:

- Força do trabalhador para guiar a vara e derrubar as folhas;

- Precisão para alcançar as palmeiras mais altas;
- Ótimo reflexo para que o pecíolo espinhoso não atinja o atinja; e
- Necessariamente a lâmina deveria estar bem afiada e presa de forma segura a vara.

A coleta de dados foi realizada no mês de outubro de 2023, na localidade de Pindoba 1 (5° 38' 2,65" S, 37° 41' 37,32" O), pertencente ao Município de Apodi-RN, em uma comunidade de trabalhadores que extraíam o pó da carnaúba. Os dados foram coletados mediante a gravação da execução da atividade. Em seguida, a filmagem foi fragmentada em imagens (prints), que foram registradas a cada 5 s de vídeo, gerando ao todo 100 imagens, as quais foram analisadas a partir do método RULA no software Ergolândia 8.0.

O Método (RULA) foi elaborado por Lynn McAtamney e Nigel Corlett em 1993, para avaliar a exposição dos trabalhadores a fatores de risco que poderiam causar danos aos membros superiores do corpo. Deve-se considerar que para cada fator avaliado foi atribuído pontuações, que devem ser contabilizadas para que o resultado final do método seja encontrado, pelo software Ergolândia 8.0. Ademais, o método é dividido em 2 grupos: grupo A, que avalia braço, antebraço e punho e Grupo B que avalia pescoço, tronco e pernas (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação das posturas dos grupos A e B, de acordo com seus relativos códigos.

Cod	Braço	Antebraço	Punho	Rot. do punho	Pescoço	Tronco	Pernas	Atividade Grupo A e B
1	20° +	0° - 60°	0°	0°, Rotação média	Extensão	0°	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados	Sem carga ou menor que 2 kg intermitente
2	± 20° ou +20° - 45°	60°-100°	15°-15°	Rotação externa	0°-10°	0°-20°	Pernas e pés não estão apoiados e equilibrado	Pernas e pés não estão apoiados e equilibrado
3	45°- 90°	100° +	15°+		10°-20°	20°-60°		Carga entre 2 e 10 kg estática ou repetitiva
4	90°+		15°+		20°+	60°+		Carga superior a 10 kg intermitente
5								Carga superior a 10 kg intermitente ou estática
6								Há força brusca e ou repetitiva

Nota: Rot. = Rotação. Fonte: Adaptado de Silva et al. (2020)

A classificação das configurações posturais foi feita de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. (A) Pontuação resultante e (B) Classificação das posturas Método RULA.

(A) Pontuação resultante		Pontuação final do grupo B						
		1	2	3	4	5	6	7
Pontuação final do grupo A	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	4	6	6	7	7
	7	5	5	5	6	7	7	7
	8+	5	5	5	7	7	7	7

(B) Classificação		Intervenção	
	Nível de ação		
1 ou 2	1	Postura aceitável	
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças	
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças	
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.	

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2020)

Para o método RULA foi calculado a média ponderada da categoria de ação das posturas adotadas para a atividade de vareiro pelo número de repetições encontradas (Equação 1).

$$\bar{x} = \frac{(C_1 * R_1) + (C_2 * R_2) + \dots + (C_n * R_n)}{R_1 + R_2 + \dots + R_n} \quad (1)$$

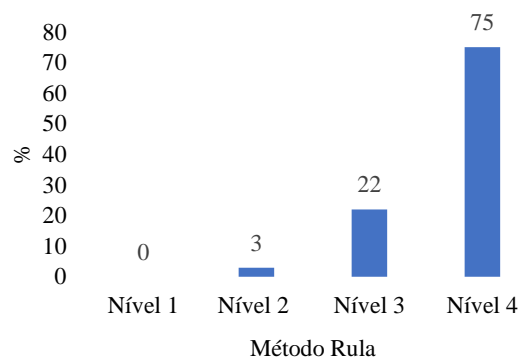
Em que: \bar{x} = Categoria de ação média; C_i = Categoria de ação no nível i ; R_i = Repetição do nível i .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise das atividades, obteve-se os seguintes resultados a respeito das configurações posturais no corte da palha da carnaúba.

Observou-se que a maioria das posturas da função de vareiro foram classificadas no nível de ação 4, com 75%, exigindo a introdução de mudanças imediatamente e, de acordo com a análise, não foi registrado nenhuma postura aceitável (Nível 1). Isto foi explicado devido as posturas, na maior parte do tempo, exigirem do trabalhador que seus braços permaneçam levantados com uma carga de quase 20 kg (Figura 1).

Figura 1. Nível de ação das configurações posturais conforme método RULA.



Na Tabela 3 foi apresentado os códigos encontrados, bem como nível de ação e repetições, porcentagem de tempo por posturas adotadas em cada nível de ação, e a média ponderada do nível de ação por repetições da atividade de corte da palha de carnaúba pelos vareiros.

Tabela 3. Média ponderado para o nível de ação praticado segundo suas repetições, para as configurações posturais do corte da palha da carnaúba e porcentagem de tempo para cada nível de ação.

Códigos	Níveis	Repetições	%	Códigos	Níveis	Repetições	%	Média ponderada
411111151	4	15	83,56	411121151	3	3	12,33	3,79
411111251	4	9		321122151	3	3		
111111151	4	9		211121151	2	3	4,11	
321111151	4	9						
421111151	4	7						
331111151	4	6						
311111151	4	5						
421111251	4	4						

Fonte: autoria própria

Figura 2. Configurações posturais mais repetitivas pelos vareiros no corte da palha de carnaúba.



Fonte: Autoria própria.

Ao todo foram identificadas 33 posturas durante a atividade de vareiro, sendo 12 delas com os braços acima da linha do ombro, que foi um fator de risco biomecânico significativo. Na Tabela 3, observa-se que a postura mais frequente, código 411111151, caracterizada pelos braços levantados acima do ombro ($90^{\circ}+$), antebraço flexionado (0° a 60°), punho sem inclinação e sem rotação (0°), pernas e pés bem apoiados e equilibrados e, carga exercida pelo grupo A superior a 10 kg estático (referente ao peso da vara). No geral, essa postura, assim como as sete posturas subsequentes, foi classificada com Nível 4, exigindo atenção quanto a adoção de mudanças imediatamente.

O nível 4 foi bastante preocupação considerando a monotonia que a atividade proporciona, visto que, conforme Souza e Mazini Filho (2017) a repetitividade de movimentos, posturas mantidas por longo período de tempo e aplicação de força, são os principais fatores de riscos para o desenvolvimento de Distúrbios Osteomuscular Relacionado Ao Trabalho (DORT). Sendo os punhos/mãos, tronco e pernas os mais acometidos por estes riscos.

Das 33 posturas identificadas, 19 delas, foram executadas com o pescoço em extensão para trás (Figura 2). Onde, de acordo com Másculo e Mattos (2011), o ideal

seria manter a cabeça o mais próximo da posição vertical, onde o oposto tem potencial de ocasionar consequências graves ao sistema musculoesquelético, afetando vários segmentos corporais. Também se destaca, que manter o pescoço em extensão por períodos intermitentes pode causar fadigas musculares, que irão impedir de realizar alguns movimentos com o pescoço sem que haja algum tipo de dor (VERGARA, 2012)

Além disso, o processo de extração das palhas envolvia riscos de acidente no trabalho, como lesões na face e em várias partes do corpo, por se tratar de uma atividade exercida, na maioria das vezes, sem uso de equipamentos de proteção individual (SANTIAGO e RIBEIRO, 2022). Estes trabalhadores quase sempre são contratados por terceiros, de modo precário, sem garantias trabalhistas, e, em caso de acidentes de trabalho, não possuíam direitos previdenciários garantidos (XIMENES NETO et al., 2019).

Nota-se, que além do peso da vara, posturas desconfortantes para o pescoço e coluna, esses trabalhadores são submetidos a trabalhar sob alta incidência de luz solar sobre pele e olhos, aumentando cada vez mais a exposição a impactos, que podem comprometer a saúde e bem estar dos trabalhadores desta função. Com isso, é de suma importância a implementação imediata de medidas para melhorar a ergonomia da função.

CONCLUSÕES

Mediante a análise das posturas com o método RULA para a atividade de corte de palha de carnaúba pelo vareiro, estas apontam para riscos biomecânicos, indicando a necessidade de se fazerem intervenções ergonômicas e preventivas na atividade exercida. Com isso recomenda-se:

Adotar o uso dos seguintes EPI's: perneiras, botas, óculos resistentes a impactos com filtro UV, luvas e capacete;

A utilização de varas e foices com material mais leve, que facilitem seu manuseio, reduzindo a fadiga; e

Adoção de: ginástica laboral antes e durante a jornada de trabalho; pausas obrigatórias para o consumo de água e descanso; protetor solar; chapéus; e a utilização de roupas leves com tons claros, a fim de trazer conforto térmico.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. O.; COELHO, J. D. **Extrativismo da carnaúba: relações de produção, tecnologias e mercados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. (Série Documentos do ETENE, 20).

GUIMARAES, P. P.; BOTREL, R. T.; NOGUEIRA, N. W.; CASTRO, V. G.; AGUIAR, G. P.; CARMO, F. C. A. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 2, p. 213-218, 2018.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. Rapid entire body assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, v. 31, p. 201-205, Abril 2000.

JUNIOR CARDOSO, M. M. Avaliação ergonômica: Revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista produção online**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 133 – 154, 2006.

MÁSCULO, F.; MATTOS, U. **Higiene e segurança do trabalho para engenharia de produção**. Rio de Janeiro, RJ. Editora: Elsevier, 2011. p. 333-334.

SANTIAGO, N. E. A.; RIBEIRO, H. O crime de redução à escravidão na extração do pó de carnaúba: a situação do estado do Piauí. **Revista direitos, trabalho e política social**, [S. l.], v. 8, n. 15, p. 264–293, 2022

SILVA, L. L.; GUIMARAES, P. P.; SILVA, A. K. V.; OLIVEIRA, J. L. R., CARMO, F. C. A.; HOLANDA, A. C. Análise das posturas adotadas durante o corte semimecanizado de jurema preta em manejo da Caatinga. **Nativa**, Sinop, v. 8, n. 3, p. 442-449, 2020.

SOUZA, J. A. C.; MAZINI FILHO, M. L. Análise ergonômica dos movimentos e posturas dos operadores de checkout em um supermercado localizado na cidade de Cataguases, Minas Gerais. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 1, p. 123–135, abr. 2017.

VERGARA, L. G. L.; NUNES, I. M. L.; RODRIGUES, I. N.; CORREIA, L. C. S.; SILVA, V. Análise Ergonômica da atividade de Jardinagem e Paisagismo. **Revista Eletrônica Produção em Foco**. Joinville, v. 2, n. 1, p. 85-105, 2012.

XIMENES NETO, F. R. G.; CRISPIN, F. S. P.; BRAGA, P. E. T. Processos produtivos de trabalhadores rurais no extrativismo da palha de carnaúba. **Interações**, v. 20, n. 4, p. 1263- 1273, 2019.