



COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

*MANUAL VERSUS SEMI-MECHANIZED TOBACCO HARVESTING: AN ERGONOMIC ANALYSIS
USING THE OWAS METHOD*

Recebido: 23 jun. 2022

Aprovado: 04 nov. 2022

Versão do autor aceita publicada online: 04 nov. 2022

Publicado online: 08 mar. 2023

Como citar esse artigo - American Psychological Association (APA)

Santos, D. F., Pereira, A. S., Franz, L. A. S., Gomes, M. C., & Fernandes, J. (out./dez. 2024). Colheita manual versus semimecanizada do fumo: uma análise ergonômica com aplicação do método OWAS. *Exacta*, 22(4), p. 1129-1156. <https://doi.org/10.5585/2023.22411>

Submeta seu artigo para este periódico

Processo de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor: Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pinto



Dados Crossmark



COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

MANUAL VERSUS SEMI-MECHANIZED TOBACCO HARVESTING: AN ERGONOMIC ANALYSIS USING THE OWAS
METHOD

 Danielle Furtado dos Santos  Aline Soares Pereira  Luis Antonio dos Santos Franz
 Mario Conill Gomes e Joselaine Fernandes

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) / Pelotas, RS - Brasil 

Nota dos Autores

Autores declaram que não há conflitos de interesses.

Autor correspondente: Danielle Furtado dos Santos

Resumo

A fumicultura representa um importante setor agrícola brasileiro. Atualmente o Brasil é o segundo maior produtor mundial de fumo e, desde 1993, o maior exportador do produto no mundo, sendo o município de Canguçu (RS) o maior produtor do estado desde 2016. Embora exista uma dificuldade no desenvolvimento de máquinas que mecanizem totalmente o processo de colheita, algumas propriedades já contam com máquinas de colher fumo semimecanizadas, que auxiliam nesse processo. Assim, visando verificar as vantagens biomecânicas de se efetuar a colheita de fumo de forma mecanizada, o objetivo do presente estudo é de fazer um comparativo entre dois métodos de colheita, manual e mecanizado. Para tal, efetuou-se os caminhos em harmonia com as fases típicas de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) com auxílio do método OWAS. Foram visitadas 2 propriedades, onde foi possível perceber diferenças de desempenho entre elas, indicando que pode ser vantajoso sob a ótica da Ergonomia mecanizar a atividade de colheita.

Palavras-chave: fumicultura, ergonomia, segurança e saúde no trabalho, OWAS.

Abstract

Tobacco farming represents an important Brazilian agricultural sector. Currently, Brazil is the 2nd largest producer of tobacco in the world and, since 1993, the largest exporter of the product in the world, with the municipality of Canguçu (RS) being the largest producer of tobacco in the state since 2016. Although there is a difficulty in the development of machines that fully mechanize the harvesting process, some properties already have semi-mechanized tobacco harvesting machines, which help in this process. Thus, in order to verify the biomechanical advantages of mechanized harvesting of tobacco, the objective of the present study is to make a comparison between two harvesting methods, manual and mechanized. To this end, the paths were carried out in harmony with the typical phases of an Ergonomic Work Analysis (AET) with the aid of the OWAS method. Two properties were visited, where it was possible to perceive differences in performance between them, indicating that it can be advantageous from the point of view of Ergonomics to mechanize the harvesting activity.

Key-words: tobacco culture, ergonomics, safety and health at work, OWAS.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho é considerado um meio fundamental para a promoção do desenvolvimento humano, pois propicia um aumento das oportunidades e escolhas individuais, assegurando a subsistência e aumentando a realização tanto de natureza pessoal quanto profissional do indivíduo (PNUD,2015). Entretanto, muitos trabalhadores exercem atividades ocupacionais que restringem a sua qualidade de vida, em condições que violam as suas necessidades básicas de saúde e segurança, destroem a sua dignidade e provocam, em casos extremos, o seu óbito. Tais atividades são corrosivas e impedem o crescimento humano, deixando de cumprir a sua função de engrandecer o ser (PNUD, 2015).

Para se ter consciência da dimensão desse problema, de acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), ocorrem cerca de 6.300 mortes de trabalhadores no mundo em virtude de acidentes ou doenças ocupacionais por dia, totalizando 2,3 milhões de mortes por ano. Em outras palavras, ocorre uma morte em decorrência do trabalho a cada 15 segundos. A organização ainda revela que anualmente, 317 milhões de pessoas sofrem lesões de origem ocupacional, chegando a comprometer 4% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial, ou seja, US\$ 2,8 trilhões de dólares, valor correspondente ao PIB Reino Unido (OIT, 2021).

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



No contexto brasileiro, de acordo com o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (ODSST), somente entre os anos de 2012 e 2018, foram gastos cerca de R\$ 20 bilhões de reais para o pagamento de auxílios-doença acidentária, aposentadorias por invalidez acidentária, pensões por morte acidentária e auxílios-acidente (ODSST, 2021).

Nesta perspectiva, em termos de doenças ocupacionais, penosidade, acidentes e ambientes insalubres, segundo Lida e Guimarães (2016), a agricultura caracteriza-se como um dos trabalhos mais árduos que se tem conhecimento, pois além de ser um ofício desestruturado, não apresenta postos de trabalho fixos e exige um elevado número de tarefas variáveis entre si. A OIT e a Organização Mundial da Saúde (OMS) já chamavam a atenção para este cenário, quando sustentavam que na primeira década dos anos 2000 a atividade agrícola era um dos setores produtivos mais perigosos do mundo e apontada como uma das mais perigosas em relação à Saúde e Segurança no Trabalho (SST) (OIT, 2004).

Na agricultura as atividades são, muitas vezes, executadas em posturas inadequadas, exigindo grande demanda muscular e sob exposição direta a intempéries como sol, chuva e frio. Como agravante, muitas dessas atividades não podem ser executadas com o auxílio de máquinas agrícolas, em função das características de algumas propriedades, como solo irregular, variações climáticas e reduzidas extensões de terra. Deste modo, os produtores rurais acabam utilizando instrumentos rudimentares ou as próprias mãos como “ferramentas” (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Neste contexto da agricultura com baixo nível de mecanização, uma das culturas com características mais preocupantes sob o ponto de vista da SST, é a fumicultura (MEUCCI et al., 2014; RIQUINHO; HENNINGTON, 2014; COTRIM et al., 2016; CASARA & DALLABRIDA, 2019).

Atualmente, o Brasil é segundo maior produtor mundial de fumo e, desde 1993, o maior exportador do produto no mundo. Somente no ano de 2019, as exportações do setor chegaram a 546 mil toneladas e divisas de US\$ 2,14 bilhões de dólares, sendo o município de Canguçu (RS) o maior produtor de fumo do país (AFUBRA, 2021). De acordo com o Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco (SINDITABACO, 2018), a cultura está presente em 566 municípios do Sul do Brasil, envolvendo

mais de 150 mil pequenos produtores, 600 mil pessoas no meio rural e originando 40 mil empregos diretos nas indústrias de beneficiamento.

Contudo, apesar de ser um setor que beneficia o país em termos de ganhos econômicos, é necessário destacar que essa área é cercada de uma série de riscos ocupacionais que são característicos da cultura do fumo, sobretudo no que diz respeito a aspectos relacionados aos riscos biomecânicos, como fazem notar BARTH et al., (2016), FIALHO (2006), HEEMANN (2009), MEUCCI (2014), ROCHA et al., (2014). IIDA e GUIMARÃES (2016) e BARTH et al., (2016).

É importante destacar ainda que, embora todas as etapas envolvidas no ciclo produtivo do fumo exponham o trabalhador a uma série de riscos ocupacionais com diferentes níveis de intensidade, uma fase em especial mostra-se mais crítica sob o ponto de vista da biomecânica. Trata-se da fase de colheita, cura e pré-classificação (HEEMANN, 2009; MEUCCI et al., 2014; PAULILO, 1987).

O trabalho predominantemente manual, característica desta fase, está associado a diversos problemas, como dor lombar, dor nos membros inferiores e dor nos membros superiores. Tais patologias estão relacionadas ao trabalho executado com adoção de posturas inadequadas, como posição agachada, transporte manual de cargas, permanência em pé durante um longo período de tempo e movimentos repetitivos (FIALHO, 2006; HEEMANN, 2009; MEUCCI, 2014).

É sobretudo importante assinalar que, embora exista uma diferença de pontos de maturação das folhas em um pé de fumo, o que leva a uma dificuldade no desenvolvimento de máquinas que mecanizem totalmente o processo de colheita (HEEMANN, 2009), algumas Unidades de Produção (UP) já contam com a presença de máquinas de colher fumo semimecanizadas, que auxiliam nesse processo. São tecnologias recentes no setor e que acabam atuando como um agente de redução de exposição a riscos de origem biomecânica (BARTZ, 2017; EICHELBERGER, 2017).

Sabe-se que a mecanização do trabalho é um dos fatores que possibilitou que o Brasil se tornasse um dos principais fornecedores de produtos agrícolas para o mundo, aumentando a produção e atendendo as necessidades dos mercados internos e externos (SARAIVA et al., 2018). Segundo os trabalhos realizados por Pereira (2019), Fernandes et al., (2014), Schlosser et al., (2002) e

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



Menegon e Rodrigues (2011), é preciso observar que a mecanização tem um papel importante na eficiência e na produtividades das propriedades rurais, mas apesar disso, também pode trazer alguns problemas relacionados à saúde e à qualidade de vida do trabalhador.

Posto isto, a partir dessa crescente mecanização ao longo dos anos, venha à tona o questionamento: em termos de riscos biomecânicos, seria interessante considerar a automatização da colheita em UPs de fumo?

Assim, o objetivo do presente estudo é de fazer um comparativo os dois métodos de colheita (manual e mecanizado) em propriedades localizadas na cidade de Canguçu (RS). De forma complementar pretende-se verificar as vantagens biomecânicas de se efetuar a colheita de fumo com auxílio de máquina, considerando os problemas e desafios típicos presentes na fumicultura.

Para atender tal objetivo, é empregado o método Ovako Working Posture Analysing System (OWAS) (Karku, Kansu e Kuorinka, 1977), uma ferramenta amplamente utilizada em análises ergonômicas do trabalho.

Um estudo como este é relevante pois contribui com a discussão acerca da SST, o que pode refletir em uma redução dos indicadores de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais e, por consequência, melhora na qualidade de vida tanto dos trabalhadores rurais, como da população em geral. Além disso, busca suprir uma lacuna de estudos concernentes à SST e, principalmente, à ergonomia dos trabalhadores rurais apontado por Alves e Guimarães (2012), Gemma (2010) e Heemann (2009), os quais revelam a existência de uma carência de pesquisas no meio rural concernentes à saúde e ergonomia dos trabalhadores rurais, deixando evidente que a quantidade de publicações está aquém dos níveis que seriam necessários.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Os trabalhadores da cultura fumageira, ao longo de suas rotinas de trabalho, estão expostos a diversos agentes de risco sob o ponto de vista da SST (FIALHO, 2006; HEEMANN, 2009; MEUCCI, 2014). Nesta seção, apresenta-se um levantamento da teoria referente ao que já se conhece sobre o tema, com a finalidade de dar suporte à pesquisa.

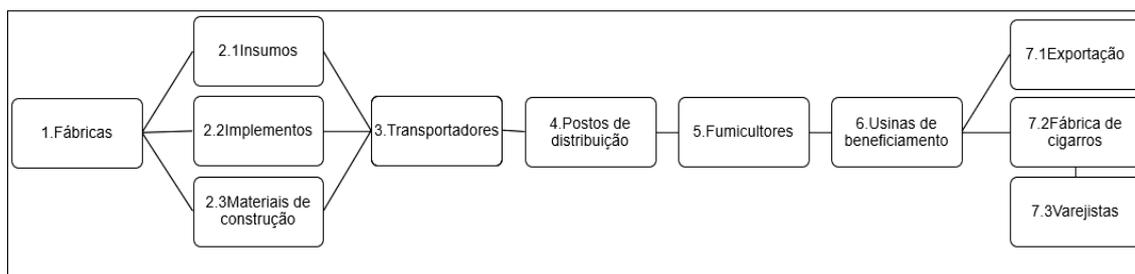
Primeiramente, apresenta-se um detalhamento quanto ao ciclo produtivo do fumo e algumas particularidades que envolvem esta cultura. Após é detalhada a etapa de colheita, foco do presente estudo e por fim, é definida a ciência conhecida como Ergonomia, bem como é caracterizado o método OWAS.

2.1 O ciclo produtivo do fumo e suas características

Para que o tabaco brasileiro cruze as fronteiras nacionais, cerca de 1,2 milhão de trabalhadores são envolvidos na cadeia produtiva que culmina na obtenção de cigarros (AFUBRA, 2021), conforme representado pela Figura 1.

Figura 1

Fluxograma da fabricação do cigarro



Fonte: Adaptado de AFUBRA, 2021.

De acordo com Heemann (2019) o ciclo vegetativo do fumo, apresentado na fase 5 do fluxograma da Figura 1, se estende, em média, durante 7 meses e está fracionado sobretudo em cinco etapas, quais sejam: produção e controle químico das mudas; preparo do solo; transplante de mudas; tratos culturais e, por fim; colheita, cura e pré-classificação. A autora ainda destaca que no intervalo entre ciclos, o fumicultor se prepara consertando instalações de cura (secagem) e preparando a terra. Em outras palavras, o processo indicado na fase 5 do fluxo de fabricação indicado na Figura 1, se desdobra por praticamente o ano inteiro (ALMEIDA, 2005). A análise referida no presente trabalho encontra-se justamente nas etapas finais constantes na fase 5, e mais especificamente na atividade da colheita, descrita de forma mais detalhada a seguir.



2.2 Compreendendo a colheita do fumo

Como bem descrevem Almeida (2005), Heemann (2019) e Paulilo (1987), de 70 a 80 dias após o transplante das mudas para o solo se inicia a colheita das folhas de fumo, momento no qual os fumicultores percorrem as fileiras observando seu ponto de maturação. Esse processo pode ser repetido em cada pé de fumo de quatro à cinco vezes ao longo dos meses de dezembro a março, pois a planta apresenta fases distintas de maturação (uma folha é considerada madura quando troca da cor verde para tons amarelados). Quando maduras, as folhas são arrancadas individualmente, aglomeradas em feixes e levadas até a estufa onde passam pelo processo de cura (CORREA, 2017).

Em termos de riscos biomecânicos, de acordo com Barth et al., (2016), Fialho (2006) Heemann (2009), Meucci (2014) e Rocha et al., (2014), verifica-se que as atividades descritas acima são executadas majoritariamente sob posturas inadequadas (sobretudo na época inicial da colheita, quando estão retirando as folhas mais rentes ao solo), agravadas pela presença de movimentos repetitivos (folhas arrancadas uma por uma), sobrecarga desigual dos lados do corpo (feixes de folhas inseridos de baixo de um dos braços) e levantamento/transporte de cargas empregando uma pega desfavorável (feixes de folhas de até 20 kg amarrados através de um saco). Assim, no tocante à saúde do fumicultor, percebe-se que nesta etapa o trabalhador encontra-se exposto aos riscos citados no início do parágrafo, em de diferentes níveis de intensidade, dentre os quais cita-se os riscos ergonômicos.

Nesse contexto, emerge o ramo da ciência que estuda a adaptação do trabalho ao homem, também conhecido como Ergonomia (IIDA; GUIMARÃES, 2016), que neste cenário, apresenta-se como um agente promotor de uma mudança positiva, podendo fornecer soluções para atenuar ou erradicar problemas ou mesmo melhorar os processos de trabalho como um todo.

2.3 Ergonomia e o método OWAS

Como fazem notar Lida e Guimarães (2016), as adaptações do ambiente e das ferramentas de trabalho para o seu manuseio sempre foram motivo de preocupação dos seres humanos. Isso ocorre desde as épocas primitivas, quando a produção e adaptação de ferramentas possibilitavam a execução

de tarefas garantidoras da sobrevivência dos nossos ancestrais, como afiar uma pedra até ficar pontiaguda para fins de caça e pesca. Contudo, tais atividades possuem alguns efeitos adversos que na antiguidade já eram percebidos na forma de adoecimentos, como por exemplo, a silicose e a lombalgia dos construtores das pirâmides (SILVA; PASCHOARELLI, 2010).

No contexto da história recente, em um panorama de crescente conexão entre homem, ferramentas de trabalho e seu ambiente, e principalmente após a II Guerra Mundial, se intensificaram os estudos sobre a área da ciência conhecida como Ergonomia (do grego, *ergon* origina-se de trabalho e *nomos* de regras, leis naturais) (IIDA; GUIMARÃES, 2016). Esta diz respeito à adaptação do trabalho ao homem, empregando o conhecimento do ser humano para projetar o trabalho, considerando suas capacidades e limitações. Segundo Másculo e Vidal (2011), a recíproca existente em muitos cenários, onde o homem adapta-se ao trabalho, é uma abordagem inaceitável sob o viés ergonômico.

No contexto ocupacional, a Ergonomia tem como objetivo o equilíbrio entre as exigências do trabalho, as capacidades e limites humanos (ABERGO, 2021). Estes últimos, por sua vez, vêm sendo frequentemente extrapolados conforme o avanço das demandas mais recentes por produtividade, não necessariamente associada à eficiência.

Deste modo, buscando minimizar os impactos dessas ameaças ao trabalhador, a ergonomia utiliza uma série de técnicas e métodos para investigação de problemas relacionados, entre outras coisas, à postura e ritmo de trabalho. A escolha da melhor técnica ou método varia de acordo com o objetivo do avaliador e com as características do posto de trabalho analisado (IIDA; GUIMARÃES, 2016; MÁSCULO; VIDAL 2011).

Dentre os possíveis métodos de avaliação em ergonomia envolvendo demandas biomecânicas, é possível citar a Equação de NIOSH (WATERS et al., 1993; MOURA, FRANZ e ANDRADE, 2022), REBA - *Rapid Entire Body Assessment* (HIGNETT e McATAMMEY, 2000), RULA - *Rapid Upper Limb Assessment* (McATAMMEY e CORLETT, 1993) e OWAS - *Ovako Working Posture Analysing System* (KARKU, KANSI e KUORINKA, 1977). Este último, apresenta-se como o que melhor atende os objetivos desta pesquisa, por se tratar de um método que embora seja simples de ser aplicado, permite

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

identificar as condições de trabalho inadequadas e, ao mesmo tempo, indicar as regiões anatômicas mais acometidas (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Para aplicação do método OWAS, é necessário verificar as posturas executadas nas atividades ocupacionais, que podem ser obtidas mediante observação direta (em campo) ou indireta (por vídeo), devendo ser observado todo o ciclo, em atividades cíclicas, e nas atividades não cíclicas ser observado um período de no mínimo trinta segundos (SOUZA; RODRIGUES, 2006).

De acordo com Másculo e Vidal (2011), neste método a postura do corpo é descrita através de classificações com quatro dígitos, sendo os três primeiros referentes ao dorso, braços e pernas, e o quarto no qual se identifica a carga/força, conforme o Quadro 1. Um quinto dígito pode ser utilizado no decorrer da aplicação com o intuito de marcar a fase da tarefa em que se encontra a postura.

Quadro 1

Caracterização de posturas pelo método OWAS

Dígito 1		Dígito 2		Dígito 3		Dígito 4	
Costas		Braços		Pernas		Carga/Força	
Posições típicas do Método OWAS							
Ereta	1	Dois braços abaixo dos ombros	1	De pé com ambas as pernas esticadas	1	Peso ou força necessária igual ou menor 10 kg	1
Inclinada	2	Um braço no nível ou acima dos ombros	2	De pé com o peso de uma das pernas esticadas	2	Peso ou força necessária maior que 10kg ou menor que 20kg	2
Ereta e torcida	3	Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	3	De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados	3	Peso ou força necessária excede 30kg	3
Inclinada e torcida	4			De pé ou agachado com um dos joelhos dobrado	4		
				Ajoelhado em um/ambos os joelhos	5		
				Andando ou se movendo	6		
				Sentado com as pernas suspensas	7		

Fonte: Másculo e Vidal (2011).

lida e Guimarães (2016) esclarecem que, de acordo com a classificação obtida utilizando-se os dados apresentados no Quadro 1 (página 8), as posturas são ordenadas em quatro categorias de ação (conforme o Quadro 2), variando de um nível 1 de gravidade, considerado não patológico, até nível 4, onde providências imediatas devem ser tomadas, pois haveria sérios riscos de lesão ao trabalhador.

Quadro 2

Categorias de ação do método OWAS para posturas de trabalho de acordo com o percentual de permanência na postura durante o período de trabalho

		DURAÇÃO MÁXIMA DAS POSTURAS									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
DORSO	1. Dorso reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Dorso inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dorso reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3. Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com as pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

1 Não são necessárias medidas corretivas

3 Serão necessárias correções logo que possível

2 Serão necessárias correções no futuro

4 São necessárias correções imediatas

Fonte: Adaptado de lida e Guimarães (2016) e Másculo e Vidal (2011).

Ao ensejo da conclusão deste item, finalizado o levantamento do referencial teórico, o próximo passo é apresentar uma proposição metodológica para atender os objetivos da presente pesquisa, detalhada na próxima seção.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento deste estudo compreende as fases de pesquisa apresentadas no Quadro

3.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

Quadro 3

Síntese da proposta metodológica

Objetivo geral	Objetivos específicos	Fase de pesquisa	Como?
Verificar se, em termos de riscos biomecânicos, seria interessante considerar a automatização da colheita nas UPs analisadas	Investigar a bibliografia acerca do ciclo produtivo do fumo e as atividades ocupacionais presentes na fumicultura	Análise da demanda	Através de consulta à literatura, órgãos de classe e bases de dados estatísticos
	Registrar, por meio de levantamento em campo os riscos ocupacionais presentes na etapa de colheita do fumo	Análise da tarefa	Através de fotos, filmagens e observação direta dos trabalhadores
	Aplicar o método OWAS para verificação do nível de exposição a agentes de risco biomecânico	Análise da atividade	Analisando as informações coletadas na fase anterior Aplicando o método OWAS
	Traçar uma avaliação comparada entre o método de colheita manual e semimecanizado	Diagnóstico preliminar com base nos resultados observados	Avaliando e comparando os dois métodos de colheita de fumo de acordo com os resultados obtidos na etapa anterior

Fonte: Elaborado pelos autores.

A metodologia escolhida para a realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) está alinhada aquela proposta por Lida e Guimarães (2016), a qual divide-se entre as seguintes etapas: análise da demanda (descrição do problema ou da situação problemática que justifique a necessidade de uma atuação ergonômica), análise da tarefa (corresponde ao planejamento do trabalho como deveria ser executado), análise da atividade (comportamento efetivo do trabalhador), formulação do diagnóstico (causas que provocam o problema descrito na demanda) e recomendações (providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado). Esta metodologia é amplamente difundida e, segundo expõe Losekan et al., (2019) mesmo em situações com o trabalho prescrito confunde-se com a atividade, sua aplicação trazer resultados robustos.

Com o intuito de localizar fumicultores que concordariam em participar da pesquisa, como também facilitar o contato com eles, buscou-se estabelecer um diálogo com a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) do município de Canguçu (RS). Neste contato, foram

expostos os objetivos do estudo e então, o técnico responsável no órgão intermediou o contato dos pesquisadores com as UPs que estariam abertas para participar da pesquisa.

Durante o mês de fevereiro de 2022, foram realizadas visitas à duas propriedades, uma situada no 1º Distrito de Canguçu. Com 24 localidades, este distrito é o maior dos 5 existentes no município, com uma população de 31.173 habitantes segundo o censo agropecuário do IBGE (2012). A outra propriedade fica situada no 2º Distrito, o qual possui 13 localidades e uma população de 8.623 habitantes. Enquanto na primeira UP, que será denominada como nessa pesquisa como UP-1 se efetua a colheita com auxílio de uma máquina de colher fumo. Já, na segunda UP, aqui denominada como UP-2, se efetua de forma manual.

Durante as visitas, além da observação direta, foram coletadas fotos e filmagens dos trabalhadores durante a atividade de colheita do fumo. Ainda, com o intuito de fornecer maior confiabilidade na leitura dos resultados, foram utilizados alguns equipamentos como medidor de stress térmico (para verificar as condições ambientais como temperatura, umidade do ar e velocidade do vento), cinta torácica associada a um smartwatch (para medição de batimentos cardíacos e calorias utilizadas durante a atividade) e dinamômetro para verificação do peso dos feixes de folhas de fumo transportados manualmente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise da demanda

No presente estudo, a análise da demanda foi determinada com base em três fontes de informação, a saber: na literatura referente ao tema (encontrada no banco de Teses e Dissertações da CAPES, *Web of Science*, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, além de livros considerados referência sobre o tema, revistas científicas e relatórios estatísticos) e no conhecimento de especialistas nos assuntos abordados, como os extensionistas rurais da EMATER/RS e pesquisadores com conhecimento em fumicultura e SST.

Através deste levantamento, foi possível perceber que a fumicultura se mostra como um domínio onde os níveis de exposição aos riscos ocupacionais são de fato preocupantes e que, embora

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



todas as etapas envolvidas no ciclo produtivo do fumo exponham o trabalhador a uma série de riscos ocupacionais com diferentes níveis de intensidade, a fase de colheita mostra-se mais crítica sob o ponto de vista ergonômico. Confirmando-se assim, as pesquisas de diversos autores citados ao longo do referencial teórico, como Barth et al., (2016), Fialho (2006), Heemann (2009), Iida e Guimarães (2016), Meucci (2014) e Rocha et al., (2014), em relação aos riscos biomecânicos presentes na fumicultura.

Dentre os aspectos observados que levaram à essa conclusão, destaca-se o quanto as atividades presentes na rotina destes trabalhadores os expõem à possibilidade desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, devido à presença de posturas inadequadas de trabalho, como trabalhar com o tronco inclinado ou torcido, com movimentos repetitivos dos membros superiores e com sobrecarga desigual dos lados do corpo, confirmando os aspectos estes colocados em evidência do estudo de Fialho (2003).

4.2. Análise da tarefa

Segundo Fleming (2003), o trabalho realizado pelos produtores de fumo nas suas propriedades rurais é relativamente pouco mecanizado, caracterizando-se como uma cultura praticamente artesanal. Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente mecanização das tarefas agrícolas, muitas atividades neste setor continuam sendo realizadas manualmente. Ou seja, formalmente não existem orientações técnicas para serem utilizadas durante a colheita do fumo que reduzam a exposição a riscos biomecânicos. Os fumicultores colhem de acordo com as suas condições individuais, físicas ou ambientais.

Contudo, a legislação e algumas normas certificadoras voltadas à SST fornece algumas diretrizes ergonômicas que ajudam a delimitar padrões mínimos para o trabalho, reduzindo os riscos ocupacionais. Entre elas, destacam-se principalmente a NBR ISO 11226/2013 e ISO/TS 20646/2017, onde a primeira estabelece recomendações ergonômicas para diferentes tarefas de trabalho, enquanto a segunda fornece informações para utilizar corretamente as várias normas ergonômicas sobre os fatores relacionados à carga de trabalho musculoesquelética e ajuda a desenvolver atividades

para reduzir ou otimizar a Carga de Trabalho sobre o Sistema Musculoesquelético (CTME). Tais normas certificadoras foram amplamente utilizadas como referência de como o trabalho deveria ser executado, de modo que a exposição a agentes de risco biomecânico seja reduzida.

No Brasil, a legislação voltada às condições de trabalho é representada principalmente pelas Normas Regulamentadoras, que nada mais são que uma extensão da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). Uma norma em particular é dedicada à regulamentação de aspectos relacionados diretamente ao tema Ergonomia, sendo ela a NR-17. Contudo, elementos da ergonomia estão virtualmente presente em diversas, senão todas, as 37 normas regulamentadoras vigentes no país em 2022.

4.3. Análise da atividade

Para a execução da análise das atividades efetuadas utilizando o método OWAS, inicialmente foram realizados os seguintes passos: identificação das etapas de trabalho; seleção das principais posturas nas atividades e inserção dos dados em uma planilha eletrônica para compilação e análise dos dados colhidos.

Na UP-1, onde a colheita é realizada com o auxílio de uma máquina colheitadeira, foram identificadas as seguintes fases da atividade:

- a) Retirada das folhas do pé, utilizando uma das mãos;
- b) Inserção das folhas nos sacos;
- c) Fechamento dos sacos (a cada 5 minutos, o feixe é agregado);
- d) Inserção dos sacos na parte superior da máquina (cada saco pesa, em média, 20 kg).

No Quadro 4 apresenta-se a aplicação do método OWAS na UP-1, sobre as posturas dominantes de cada fase e suas respectivas classificações. Conforme propõe o método, foi observado todo o ciclo nas atividades cíclicas e não cíclicas por um período mínimo de trinta segundos.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA
COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

Quadro 4

Aplicação do método OWAS na UP-1

Fase	Postura				N° Fase	Resultado	Imagem
	Dorso	Braços	Pernas	Cargas			
Retirada das folhas do pé, utilizando uma das mãos	4	1	1	1	1	41111	
Inserção das folhas nos sacos	4	1	1	1	2	41112	
Fechamento dos sacos	4	1	2	1	3	41213	
Inserção dos sacos na parte superior da máquina	1	3	2	2	4	13224	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, aplicando a classificação contida no Quadro 2, temos:

Quadro 5

Classificação das posturas da UP1

Etapa	Postura	Classe	Resultado com combinação de variáveis
1	41111	2	A postura requer que sejam adotadas medidas corretivas em futuro próximo
2	41112	2	A postura requer que sejam adotadas medidas corretivas em futuro próximo
3	41213	2	A postura requer que sejam adotadas medidas corretivas em futuro próximo
4	13224	1	A postura não requer medidas corretivas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na UP-2, onde a colheita é realizada manualmente, foram identificadas as seguintes fases durante a atividade:

- a) Retirada das folhas do pé, utilizando uma das mãos;
- b) Inserção das folhas debaixo de um dos braços;
- c) Levar os feixes até sacos ou panos que ficam estendidos no chão (a cada 5 minutos, o feixe é agregado) e;
- d) Fechar o pano ou saco formando fardos e transportar até o meio de locomoção (carreta, trator, zorras tracionadas por força humana ou animal).

No Quadro 6 apresenta-se a aplicação do método OWAS na UP-2, contendo todas as fases e suas respectivas classificações.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA
COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

Quadro 6

Aplicação do método OWAS na UP-2

Fase	Postura				N° Fase	Resultado	Imagem
	Dorso	Braços	Pernas	Cargas			
Retirada das folhas do pé, utilizando uma das mãos	4	2	4	1	1	42411	
Inserção das folhas debaixo de um dos braços	2	1	3	1	2	21312	
Levar os feixes até sacos ou panos que ficam estendidos no chão	1	1	2	2	3	11223	
Fechar o pano ou saco formando fardos e transportar até o meio de locomoção	4	3	4	1	4	43414	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, aplicando a classificação contida no Quadro 2, temos:

Quadro 7

Classificação das posturas da UP2

Etapa	Postura	Classe	Resultado com combinação de variáveis
1	42411	4	A postura requer atenção imediata
2	21312	2	A postura requer que sejam adotadas medidas corretivas em futuro próximo
3	11223	1	A postura não requer medidas corretivas
4	43414	4	A postura requer atenção imediata

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4 Formulação do diagnóstico

A partir dos resultados obtidos através da análise das etapas de cada uma das UPs, é possível verificar alguns pontos, quais sejam:

Na UP-1 existe uma predominância de posturas que precisam ser revistas em um futuro próximo. Além dos movimentos da mão direita observados, também surge como ponto crítico o momento em que os sacos são inseridos na parte superior da máquina, onde ambos os braços ficam acima da linha dos ombros e erguendo um peso de mais de 10kg. No entanto, por se tratar de uma postura em que o dorso se encontra na posição neutra e por ser feita em uma baixa frequência (menos de 10% do ciclo), a mesma acabou por receber uma pontuação baixa, indicando que não existe necessidade de melhorias;

Na UP-2, verifica-se um cenário relativamente mais preocupante em termos de SST em comparação à UP-1. Nele, com exceção de uma postura, todas as outras precisam ser revistas, na maioria de forma imediata, principalmente no que diz respeito à posição do dorso e pernas nas fases nº 1 e 4.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



Observou-se que o trabalhador da UP-2, onde a colheita é efetuada manualmente, sofre uma sobrecarga muscular que diverge da sobrecarga do trabalhador da UP-1. Enquanto o primeiro, durante a rotina ocupacional, permanece predominantemente em pé, andando ou se movendo, o segundo executa as suas atividades principalmente na posição sentada.

Ainda, verificou-se que a demanda sobre os membros superiores também se mostra desigual, pois enquanto na UP-2 se observa a presença de movimentos repetitivos, principalmente do tronco sendo inclinado para a frente a cada folha colhida e, por consequência, dos membros superiores acima da linha dos ombros durante essa inclinação, no segundo existe uma maior demanda do tronco em relação à torção, mas sem sair do eixo natural vertical.

Outro ponto crítico analisado diz respeito à agregação das folhas de fumo após serem colhidas do pé. Enquanto o trabalhador da UP-2 apresenta uma sobrecarga desigual entre os lados do corpo, colhendo com uma mão e inserindo as folhas debaixo do outro braço, o trabalhador que colhe com o auxílio de máquina de colher fumo possui uma exigência muscular divergente, mais associada a erguer o feixe de folhas, de aproximadamente 20kg, acima da altura da cabeça para depositá-los na parte superior da máquina.

Contudo, embora existam tais diferenças, alguns pontos críticos em comum também são observados. O primeiro diz respeito ao transporte manual de carga, pois, apesar do feixe de folhas possuir peso dentro das recomendações contidas tanto no Decreto-Lei nº 5.452/1943 (CLT), quanto nos padrões internacionais de limites de peso para tarefas laborais, a qualidade da pega mostra-se como um elemento preocupante. Nesses feixes não existem pontos que sejam fáceis de agarrar, realidade agravada pelo fato de que possuem um centro de gravidade assimétrico.

Assim, tornou-se evidente o elevado potencial para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos no cenário analisado, com predominância de posturas que precisam ser revistas, tanto no futuro próximo, quanto imediatamente. Confirmando assim, as pesquisas de diversos autores citados ao longo do presente estudo, como FIALHO (2006), HEEMANN (2009), MEUCCI (2014), ROCHA

et al., (2014), IIDA e GUIMARÃES (2016) e BARTH et al., (2016), em relação aos riscos biomecânicos presentes na fumicultura.

Após a aplicação do método OWAS, foi possível observar que, a UP-1 apresentou um desempenho superior à UP-2, no que diz respeito à biomecânica. Este resultado sugere que a hipótese de que a mecanização da atividade de colheita traz benefícios ergonômicos que encorajam substituir o método manual se confirma.

4.5 Recomendações ergonômicas

Em virtude do exposto até aqui, com o intuito de reduzir a exposição dos fumicultores aos riscos ocupacionais identificados através do método OWAS, faz-se algumas recomendações e propostas de melhorias, como a realização de rotação de tarefas entre o fumicultor, membros da família e trabalhadores terceirizados, alternar entre a postura em pé e sentada, ou fazer rodízios entre postos de trabalho, pois a longo prazo, posturas inadequadas prolongadas podem produzir lesões. Outro cuidado deve ocorrer ao reunir feixes de folhas de tamanhos reduzidos, não ultrapassando o peso de 10kg.

Ainda, deve-se quando possível, tentar manter as articulações em posição próxima à postura neutra (pois nessa posição, músculos e ligamentos são tensionados ao mínimo), evitar trabalhar curvando-se para a frente (pois nessa posição, há contração dos músculos e ligamentos das costas, tensionando a parte inferior do tronco) e evitar torções do tronco (pois nessa posição, as articulações e músculos que existem nos dois lados da coluna vertebral são submetidos a cargas assimétricas).

Por fim, recomenda-se considerar o auxílio de uma máquina de colher fumo em UPs que por ventura, atendam às condições de relevo necessárias para que a mesma tenha um pleno funcionamento (terreno sem “torrões” e regular, sem altos e baixos).

Ainda nessa linha de considerações, algumas recomendações podem ser adotadas por parte dos órgãos que atuam direta ou indiretamente na fumicultura, entre elas, a primeira diz respeito a estabelecer políticas públicas, leis e normas regulamentadoras definidas com enfoque nas

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



informações referentes aos pontos críticos descobertos e, por consequência, prioridades de intervenção neste setor.

A segunda recomendação seria oferecer capacitações técnicas aos fumicultores, esclarecendo sobre posturas adequadas a serem assumidas durante trabalho, como a importância de evitar que inclinações e torções de tronco sejam mantidas por longos períodos.

A terceira recomendação diz respeito à mecanização. Devido aos diferentes pontos de maturação presentes em um pé de fumo, existe uma dificuldade no desenvolvimento de máquinas que mecanizem totalmente o processo de colheita. Contudo, uma alternativa seria fomentar junto a instituições de ensino superior, o desenvolvimento de máquinas de colher fumo semimecanizadas que sejam adequadas para pequenas parcelas de terreno irregular, agregando alta tecnologia e baixo custo, tornando viável a aquisição por UPs de pequeno porte.

Emerge através do presente estudo uma importante limitação no tocante à inserção dos princípios da Ergonomia no âmbito da produção fumageira. Os resultados obtidos demonstram claramente a viabilidade de obtenção de melhorias a partir dos resultados advindos da realização da AET e da aplicação de métodos como o OWAS. Ainda assim, tais mudanças demandam uma compreensão mais ampla destes espaços, em uma abordagem sociotécnica. A título de exemplo, aspectos como cultura de segurança, compreensão dos riscos e seus efeitos, condicionantes financeiros, entre outros, podem ser importantes entraves na obtenção de condições de trabalho mais dignas e seguras. Tal limitação aponta para a essência dos princípios ergonômicos que, nas palavras de Guérin et al., (2001), efetivamente permitam compreender do trabalho para poder transformá-lo.

5 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados encontrados, percebe-se que ambas as UPs analisadas obtiveram um desempenho abaixo do que seria o ideal para um trabalho considerado adequado em termos de SST. Ao mesmo tempo, através do método OWAS, foi possível perceber que as UPs analisadas obtiveram desempenhos diferentes.

Na UP-2, o trabalho predominantemente dinâmico (se movendo), associado à alta carga de repetição de movimentos, curvatura do tronco em um ângulo que facilmente chega a desvios posturais extremos, desequilíbrio de manutenção de carga entre os dois lados do corpo e membros superiores acima da linha dos ombros são alguns dos fatores que influenciam nessa diferença de *performance*. Isso indica que a colheita executada de forma semimecanizada pode atenuar os riscos biomecânicos presentes neste cenário, atendendo assim ao objetivo geral desse estudo, de fazer um comparativo os dois métodos de colheita (manual e mecanizado) em propriedades localizadas na cidade de Canguçu (RS) através do método OWAS.

Ao ensejo da conclusão deste estudo, em virtude de todas as considerações levantadas, bem como dos resultados encontrados, as demandas relacionadas aos riscos biomecânicos neste cenário parecem ser significativas e, fomentar para que as atividades ocupacionais sejam executadas de forma mais segura, torna-se fundamental para atender ao objetivo de tornar o ambiente de trabalho mais humano.

Espera-se que, a partir desta pesquisa, sejam gerados elementos para os órgãos que atuam na fumicultura que auxiliem na definição de prioridades de intervenção e assim, na elaboração e implementação de políticas públicas, leis e normas regulamentadoras. Viabilizar-se-ia assim o exercício das atividades ocupacionais com menor exposição a riscos, ampliando a qualidade de vida e o desenvolvimento de todos os envolvidos em atividades agrícolas, direta ou indiretamente.

Fazer um comparativo os dois métodos de colheita (manual e mecanizado) em propriedades localizadas na cidade de Canguçu (RS) através de AET e método OWAS, conforme o que se propôs e se concretizou através dessa pesquisa, em função da complexidade e a abrangência, não se encerra pela simples conclusão desse estudo. Ao contrário disso, apresenta diversas possibilidades para realização de trabalhos futuros.

A primeira delas diz respeito à aplicação do método da AET em conjunto com o método OWAS em um maior número de propriedades em localidades diferentes, de forma a traduzir a realidade de outros cenários que podem apresentar resultados diversos.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



Uma segunda possibilidade diz respeito à aplicação em outras culturas, considerando que, a vista do exposto, muitos dos agentes de risco ocupacional citados ao longo da pesquisa não são exclusivos da fumicultura.

Uma terceira possibilidade seria de aplicação contemplando outras etapas do ciclo produtivo do fumo, além da fase da colheita (objeto desta pesquisa), considerado em futuros estudos mais amplos (todas as etapas) ou específicos (enfocando em algumas etapas específicas).

Como a legislação e normatização não tem seus conteúdos permanentes, adequando-se conforme se alteram diversos contextos, como políticos e tecnológicos, se revisado e ajustado no decorrer do tempo, este tipo de análise pode evoluir e trazer novas possibilidades até mesmo se reaplicado nas mesmas UPs analisadas. Emergindo assim, mais uma proposta de trabalho futuro.

A principal limitação que emerge do presente estudo é a necessidade da consideração de variáveis mais abrangentes das condições impostas aos trabalhadores da indústria fumageira, sobretudo pela utilização de abordagens sociotécnicas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia**. <https://cutt.ly/Xzrk9ro> Acesso em: 10 jan. 2021.

ASSOCIAÇÃO DOS FUMICULTORES DO BRASIL. **Dados da Fumicultura na Região Sul e Câmara Setorial do Fumo**. <http://www.afubra.com.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2021.

ALMEIDA, G. E. G. (2005) **Fumo: servidão moderna e violação de direitos humanos**. Curitiba: Terra de Direitos. 168 p.

BARTH, M.; RENNER, J.S.; MARTINS, R. L. & SILVA, D. R. Q. (2016) Agricultura Familiar: características ergonômicas das atividades e impactos na saúde dos trabalhadores. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p 471-

496. <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/748> Acesso em 21 jan. 2021.

BARTZ, L. S. (2017) **Introdução da mecanização no cultivo de fumo em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Curso de Desenvolvimento Rural: Bacharelado.

CASARA, M.; DALLABRIDA, P. (2019) **Vidas Tragadas: os danos sociais da produção de fumo no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Papel Social. 180 p.

CORREA, A. L. B. (2017) **Utilização de Equipamento de Proteção Individual: o entendimento do produtor**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/3849> Acesso em 21 jan. 2021.

COTRIM, D. S.; CANEVER, M. D. (2016, set.) A caracterização dos agricultores familiares que cultivam tabaco no Território Centro-Sul/RS. *Redes*, v. 21, n. 3, p. 239-257.

EICHELBERGER, L. (2017) **Facilitando a colheita do tabaco**. Monografia (Graduação em Design) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 28 nov. 2017.
<http://hdl.handle.net/10737/1903>

FERNANDES, H. C.; MADEIRA, N. G.; TEIXEIRA, M. M.; CECON, P. R.; LEITE, D. M. (2014) Acidentes com Tratores Agrícolas: Natureza, Causas e Consequências. **Engenharia na agricultura**. Viçosa - MG, v.22, n.4, p. 361-371.

FIALHO, R. R. (2006) Os sentidos do trabalho para os agricultores e as agricultoras familiares de

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA
COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

pequenas unidades produtoras de tabaco no Município de Santa Cruz do Sul/RS. In: ETGES, V. E.; FERREIRA, M.A.F. (Org.). **A produção de tabaco**: Impactos no ecossistema e na saúde humana na região de Santa Cruz do Sul/RS. Universidade de Santa Cruz do Sul, p. 142-69.

FLEMING, I. (2003) **Diagnóstico ergonômico preliminar em comunidade agrícola com produção diversificada**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

GÜÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F; DURAFFOURG, J. & KERGUELEN, A. (2001) **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher.

HEEMANN, F. (2009) **O Cultivo do Fumo e Condições de Saúde e Segurança dos Trabalhadores Rurais**. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Porto Alegre, Porto Alegre, 2009. <https://cutt.ly/Nzxv1Hb>. Acesso em 21 jan. 2021.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. (2000) Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, v. 31, p. 201-205.

IIDA, I; GUIMARÃES, L. B. M. (2016) **Ergonomia**: Projeto e Produção. 3 ed. São Paulo: Blucher.

KARHU, O.; KANSI, P. & KUORINKA, L. (1977) Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, v.8, p.199-201.

LOSEKAN, I.; DIAS, J. P. S.; DIAS NETA, C. T., BAGIOTTO, J. R. M. & FRANZ, L. A. S. (2019, dez.) Desenvolvimento da AET quando o trabalho prescrito não está claro: o caso de uma indústria alimentícia. **Revista Produção Online (PRO)**, Florianópolis, v.19, n.4, p.1369-1397. DOI: 10.14488/1676-1901.v19i4.3485

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. (2011) **Ergonomia**: Trabalho Adequado e Eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO. 648p.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. (1993) RULA: a survey method for the. investigation of world-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics** v. 24, n. 2, p. 91–99.
http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/RULA_original_1993.pdf. Acesso em: 23/06/2017.

MENEGON, N. L.; RODRIGUES M. F. (2011) Proteção contra riscos gerados por máquinas. **Higiene e segurança do trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier.

MEUCCI, R. D. (2014) Limitação no trabalho por dor lombar em fumicultores do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 39, n. 129, p. 6-16.
<https://www.scielo.br/pdf/rbso/v39n129/0303-7657-rbso-39-129-0006.pdf>. Acesso em 21 jan. 2021.

MOURA, H. M., FRANZ, L. A. S., & ANDRADE, I. F.(2022, out./dez.). **Desmistificando a equação de NIOSH para tarefas compostas: Um roteiro de aplicação**. *Exacta*.20(4), 948-968.
<https://doi.org/10.5585/exactaep.2022.17832>

ODSST - OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (2017) **Promoção do Trabalho Decente Guiada por Dados**. <https://smartlabbr.org/>. Acessado em: 28 de jan. de 2021.

OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (2004) **Metodología de investigación sobre condiciones y medio ambiente del trabajo infantil en la agricultura**.

COLHEITA MANUAL VERSUS SEMIMECANIZADA DO FUMO: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA
COM APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS



<http://white.lim.ilo.org/ipecc/documentos/metoagri.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Estatísticas e resultados da OIT no Brasil.**

<https://www.ilo.org/brasil/lang--es/index.htm>. Acesso em: 30 jan. 2021.

PAULILO, M. I. S. (1987) O peso do trabalho leve. **Revista Ciência Hoje**, Universidade Federal de Santa Catarina, nº 28.

http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1416/opesodotrabalholeve.pdf. Acesso em 21 jan. 2021.

PEREIRA, A. S. (2018) Tratores para agricultura familiar: proposta de um modelo multicritério de avaliação considerando os requisitos de ergonomia e segurança. 386 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2015) **PNUD/RDH Relatório do Desenvolvimento Humano 2015: O Trabalho como Motor do Desenvolvimento Humano.** Nova York. Acessado em 12 jan. 2001. <http://hdr.undp.org/>. Acesso em 16 jan. 2021.

RIQUINHO, D. L.; HENNINGTON, E. A. (2014) Cultivo do tabaco no sul do Brasil: doença da folha verde e outros agravos à saúde. **Revista Ciência e Saúde**, v.12, n.19. <https://cutt.ly/tzxnyDg>. Acesso em 21 jan. 2021.

ROCHA, L. P. (2014) Associação entre a carga de trabalho agrícola e as dores relacionadas **Acta Paulista de Enfermagem**. v.27, n.4. <https://cutt.ly/lxnd0o>. Acesso em 21 jan.2021.

SILVA, J. C. P.; PASCHOARELLI, L. C. (orgs.) (2010) **A evolução histórica da Ergonomia no mundo e**

seus pioneiros. São Paulo: Cultura Acadêmica. p. 103.

<https://static.scielo.org/scielobooks/b5b72/pdf/silva-9788579831201.pdf>. Acesso em 16 jan. 2021.

SINDICATO INTERESTADUAL DA INDÚSTRIA DO TABACO (2018) **Relevância do setor de tabaco no**

Brasil. São Paulo: Tendências Consultoria Integrada. <https://goo.gl/WRmywc>. Acesso em: 17 jan. 2021.

SCHLOSSER, J. F.; DEBIASI, H.; PARCIANELLO, G. R. (2002) Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p.977-981.

SOUZA, J. P. C.; RODRIGUES, C. L. P. (2006) **Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e**

registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos. Anais do XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/685.pdf. Acesso em: 22 jun. 2021.

WATERS, T. R., PUTZ-ANDERSON, V., GARG, A., & FINE, L. J. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, v.36, n.7, p. 749-776.

<https://doi.org/10.1080/00140139308967940>