



## ANÁLISE DA FADIGA MUSCULAR EM OPERADORES DE TRATORES DO OESTE CATARINENSE

Tahiana C. Lorenzet Zorzi <sup>1\*</sup>

Kauana Inês Petzen <sup>2</sup>

Jeanquiele Pendon Grandó <sup>3</sup>

Josiane S.de Almeida Altemar <sup>4</sup>

### Resumo

---

O trabalho diário do operador de trator agrícola faz com que ele permaneça muito tempo sentado e isolado, muitas vezes comprometendo sua saúde, podendo ser caracterizada uma profissão fatigante. Objetivo: avaliar a percepção subjetiva da fadiga muscular na execução de atividades de operadores de tratores agrícolas de um município de pequeno porte de Santa Catarina. Metodologia: estudo transversal quantitativo observacional, realizado no período da safra do milho entre os meses de abril a junho de 2018, com 15 operadores de trator. Os instrumentos utilizados para a pesquisa foram o Questionário Bipolar e o questionário de identificação simples. Resultados: o Questionário Bipolar apresentou que a fadiga muscular se acentuou no final da atividade laboral do operador de trator agrícola. Conclusão: foi possível constatar que há percepção subjetiva da fadiga muscular durante a execução da operação de tratores agrícola é mais acentuada no final da jornada laboral.

**Palavras-chave:** Fadiga muscular; Operador; Fisioterapia

### ANALYSIS OF MUSCLE FATIGUE IN TRACTOR OPERATORS IN WESTERN SANTA CATARINA

### Abstract

---

The daily work of the agricultural tractor operator causes him/her to remain seated and isolated for a long time, often compromising his/her health, characterizing a stressful profession.

Objective: to evaluate the subjective perception of muscle fatigue when performing activities by agricultural tractor operators in a small municipality in the State of Santa Catarina. Methodology: an observational quantitative cross-sectional study, carried out in the off-season of the corn between April and June 2018, with 15 tractor operators. The instruments used were the Bipolar Questionnaire and the simple identification questionnaire. Results: the Bipolar Questionnaire showed that muscle fatigue was high at the end of the work activity of the agricultural tractor operator. Conclusion: there is a subjective perception of muscle fatigue

---

<sup>1</sup> Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Comunitária da Região de Chapecó.

\*tahiana@unochapeco.edu.br.

<sup>2</sup> Unochapecó, discente do curso de Fisioterapia da Unochapecó, Chapecó.

<sup>3</sup> Unochapecó, discente do curso de Fisioterapia da Unochapecó, Chapecó.

<sup>4</sup> Docente do curso de Fisioterapia, Doutora Área de Ciências da Saúde Universidade Comunitária da Região de Chapecó.



during the execution of the agricultural tractor operation, which is more pronounced at the end of the working day.

**Keywords:** Muscle fatigue; Operator; Physical therapy

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de substituição de mão-de-obra humana pela máquina agrícola em razão do êxodo rural e a necessidade de aumento constante do volume de alimentos para consumo, fizeram com que a indústria de tratores e equipamentos agrícolas experimentasse uma evolução extraordinária (ALCÂNTARA et al., 2017).

Em contrapartida, esta atividade vem trazendo sobrecarga física, mental e riscos laborais como a fadiga muscular, relacionados a vibrações dos equipamentos, má postura e ao próprio processo de trabalho (BARDIERI, 2017).

A fadiga do operador se constitui num dos principais fatores que afeta a atividade de um tratorista, o que repercute nas suas habilidades motoras e intelectuais, como olhar menos para os instrumentos de controle, reduzir a frequência de marcha e tornar-se menos sensível às informações ambientais (BAESSO et al., 2018)

As atividades relacionadas a trabalho dispõem de carga física, cognitivo e psíquica e indicam que a sobrecarga pode influenciar ou originar sofrimento e fadiga física, alterações no ritmo de execução do trabalho e sobrecarga cognitiva de trabalho, sendo que a carga física está relacionada ao esforço muscular, a carga cognitiva é resultante do esforço mental e a carga psíquica está associada com o afetivo da tarefa executada (CARDOSO E GOTIMJO , 2012).

Assim, a preocupação com o conforto e segurança do operador tem chamado a atenção da área da fisioterapia, pois é papel desta contribuir para a manutenção, bem-estar e qualidade de vida desses trabalhadores; além disso, essa população é mais estudada nas áreas da agronomia e engenharia, mas poucos estudos na área da saúde.

Neste contexto, conhecer o índice de fadiga pode ser importante para o levantamento de estratégias de intervenção no campo da prevenção de agravos, principalmente no território onde foi feita a pesquisa, predominante agrário.



Desta maneira, esse estudo teve como objetivo avaliar a percepção subjetiva da fadiga muscular na execução de atividades de operadores de tratores agrícolas de um município de pequeno porte do oeste catarinense.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é do tipo transversal quantitativo observacional. O cenário selecionado foi um município de pequeno porte do oeste de Santa Catarina, com área de 234.40 Km<sup>2</sup>, divididos em 14 bairros e 25 comunidades rurais. A economia do município é desenvolvida pela parceria entre a agropecuária e as agroindústrias, mas com grande destaque para a avicultura, suinocultura, produção de grãos e leite.

No município, existem cinco patrulhas agrícolas mecanizadas, com a participação de 168 sócios. Patrulhas são grupos de agricultores de várias comunidades criados a partir do governo federal e municipal em 16 comunidades do município. O grupo das patrulhas é composto por quatro operadores de trator, sendo que um vai fazer a colheita com a colhedeira forrageira e os outros dão suporte no carregamento e transporte do produto colhido.

Para a pesquisa, foram selecionados operadores que trabalhavam com tratores agrícolas acima de 18 anos de idade, alfabetizados, com experiência com trator há pelo menos um ano como parte integrante da sua rotina de atividade laboral, e que aceitassem a participar da pesquisa por livre e espontânea vontade, totalizando 20 pessoas.

Foram excluídos 5 participantes que possuíam diagnóstico confirmado de lesões por esforços repetitivos (LER) ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), ou dor e trabalhadores que retornaram de férias nas últimas três semanas

Inicialmente, foi solicitada autorização da Secretaria da Agricultura do município para a pesquisa. Após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humano pelo parecer 2.582.698, iniciou-se a coleta de dados, entre os meses de abril a julho de 2018.

Para a seleção da amostra, foi realizada a aplicação de um questionário de identificação elaborado pelas próprias autoras para a caracterização do sujeito, constando idade, peso (kg) e Massa de Índice Corporal (IMC), estatura (cm), presença de dor, doença instalada, prática de atividade física, tempo de trabalho com trator, quantidade de horas diárias que faz uso do trator, tipo de atividade realizada, pausas, modelo do trator e marca do conjunto tratorizado.



Após a entrevista inicial, foi agendado um dia para aplicar o Questionário Bipolar, que avalia a sensação subjetiva da fadiga muscular dos trabalhadores referindo-se à sensação do indivíduo naquele instante de trabalho. O questionário é composto por 14 perguntas com dois extremos em cada pergunta de 1 a 7 para quantificação da situação, sendo que, quanto mais próximo de 1, menor é a fadiga, e quanto mais próximo de 7, maior é a fadiga. Ele deverá optar por um número de acordo com a sua percepção naquele momento, em três etapas: no início, meio e fim da jornada.

Todas as etapas da pesquisa foram realizadas nos locais de trabalho dos participantes.

Por último, foi feita uma análise observacional não participante do ambiente operacional, para melhor compreensão da rotina de trabalho e ambiência.

Para a pesquisa, foram respeitadas as diretrizes e critérios estabelecidos na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), no que se refere a zelar pela legitimidade das informações, privacidade e sigilo das informações e todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido e a autorização para uso de imagens.

Para uma exploração preliminar dos dados, estes foram caracterizados a partir de uma análise descritiva de frequência. Para isso, os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel Office 2010.

Para analisar possíveis diferenças entre as amostras, estas foram submetidas aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk).

Para avaliar a relação entre o número diário de horas trabalhadas e a cronicidade do cansaço (Escala de Borg no início das atividades) foi utilizada a análise de correlação de Spearman. A mesma análise foi utilizada para comparar a homogeneidade do desfecho do cansaço nos três momentos, início, meio e final da jornada de trabalho.

Para comparar os resultados da Escala de Borg, antes, durante e depois, foi utilizado teste de Kruskal-Wallis. Para testar as diferenças par a par, foi utilizado o pós-teste de Tukey.

Para o questionário bipolar, foi utilizada uma análise descritiva de frequência em planilha do Microsoft Excel Office 2010.



### 3. RESULTADOS

Em relação ao gênero, todos eram homens e tinham em média 40 anos  $\pm$  14,5, variando de 18 a 60 anos, resultado próximo do encontrado no estudo de SANTOS (2014), isso se deve principalmente à faixa de idade produtiva no Brasil, na qual as pessoas estão mais ativas na sua atividade laboral.

Além disso, como a região pesquisada é de pequeno porte, grande parte da população que trabalha no campo também vive nele, e os filhos acabam por dar continuidade ao trabalho na propriedade dos pais, tendo as características de uma agricultura familiar.

A agricultura familiar tem como peculiaridade a mão de obra no grupo familiar, portanto distingue-se pela produção para o autoconsumo e consumo diário da população da cidade.

Em relação ao índice de massa corporal (IMC), 7 operadores (47%) estavam dentro dos padrões de normalidade, apresentando baixo risco para doenças cardiovasculares, 6 (40%) com sobrepeso, indicando fator de risco para doenças cardiovasculares e 2 (13,3%) apresentaram obesidade, indicando alto risco para doenças cardiovasculares. Estes dados corroboram com o estudo de ZIANET (2016), no qual 46,09% dos trabalhadores do estudo apresentam sobrepeso para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Sobre as horas trabalhadas no período da safra, a mesma foi de  $9,45 \pm 1,18$ , mais que oito horas diárias. CAFFAROA et al (2017) traz a relação de que, quando um operador trabalha muitas horas por dia, aumenta a fadiga e reduz o estado de alerta do mesmo o que pode vir a desencadear um acidente de trabalho.

A **Tabela 1** mostra o índice de percepção de cansaço em três momentos, verificando que já no início da jornada laboral, 7 (46,67%) operadores apresentaram cansaço moderado, e que se manteve no meio e final da jornada.

**Tabela 1** - Classificação índice de percepção subjetiva do cansaço nos três momentos da atividade laboral.

PERCEPÇÃO CANSAÇO	n(%)
<b>INÍCIO JORNADA</b>	
Nenhum cansaço	7(46,67%)
Cansaço muito fraco	1(6,67%)
Cansaço moderado	7(46,67%)



### MEIO JORNADA

Nenhum cansaço	1(6,67%)
Muito fraco	1(6,67%)
Fraco	2(13,33%)
Moderado	6(40,00%)
Forte intenso	5(33%)

### FINAL JORNADA

Moderado	7(47%)
Forte intenso	2(13%)
Muito forte intenso	4(27%)
Quase máximo	2(13%)

Na **Tabela 2**, pode-se ver o índice de cansaço subjetivo da fadiga muscular nos três momentos da jornada laboral, sendo já possível perceber pontos críticos do cansaço moderado em lombar, costas, braço, punho ou mão esquerda. Foi avaliada ainda a fadiga do meio da jornada laboral, sendo possível perceber que os pontos críticos de cansaço intenso em braço, mão ou punho esquerdo. No questionário final da jornada, foi possível perceber que os pontos mais críticos do cansaço intenso foram cabeça, lombar, costas, coxas, pernas, braço, punho ou mão esquerda, pescoço e ombros, calmo, cansado e produtividade comprometida.

**Tabela 2** - demonstra o nível de cansaço subjetivo da fadiga muscular do início, meio e final da jornada laboral em relação aos pontos anatômicos.

	AUSÊNCIA		MODERADA		INTENSA	
	N	Média	N	Média	N	Média
<b>BIPOLAR INICIAL</b>						
Lombar	14	1,50	1	5	-	-
Costas	14	1,50	1	5	-	-
Braço, punho ou mão E	14	1,50	1	5	-	-
Pescoço e ombros	13	1,15	2	4	-	-



Calmo	14	1,5	1	5	-	-
<b>BIPOLAR MEIO</b>						
Lombar	12	1,17	3	4,33	-	-
Costas	13	1,15	2	4	-	-
Coxas	14	1,50	1	5	-	-
Pernas	14	1,50	1	5	-	-
Braço, punho ou mão E	14	1,50	1	5	-	-
Pescoço e ombros	11	1,55	4	4,25	-	-
Cansado	13	1,25	1	4	1	6
Desc. visualmente	14	1,50	1	4	-	-
<b>BIPOLAR FINAL</b>						
Cabeça	14	1,50	-	-	1	5
Lombar	10	1,63	2	4	3	6,33
Costas	12	1,42	-	-	3	4,33
Coxas	14	1,50	-	-	1	5
Pernas	13	1,15	1	4	1	6
Braço, punho e mão D	10	1,50	5	4,80	-	-
Braço, punho e mão D	9	1,44	5	4,80	1	6,50
Pés	15	1,07	-	-	-	-
Pescoço e ombros	10	1,90	3	4,33	2	6,50
Concentração	12	1,46	3	4,33	-	-
Calmo	13	1,38	-	-	2	6,50
Cansado	4	2,25	2,25	6	5	6,40
Desc. visualmente	14	1,50	1,50	1	-	-
Prod. comprometida	13	1,31	1,31	1	1	6

Fonte: Autoras

Outro fator importante foi que todos os tratores usados não possuíam cabines fechadas. Estudos mostram que a falta de cabine protetora pode desencadear acidente de trabalho, no qual o operador fica suscetível a condições climáticas extremas e efeitos sonoros desfavoráveis.

Foi possível observar o estresse entre os operadores, refletindo assim na fadiga subjetiva, pois durante o processo da colheita acontecem episódios em que a máquina colheitadeira ensiladeira quebrou ou entupiu com o milho que estava sendo moído; sendo assim,



os operadores tinham que parar a colheita e descer para arrumar a máquina para dar continuidade ao processo, caso não conseguissem, necessitavam chamar auxílio do mecânico para finalização do processo.

Por meio do relato dos operadores no momento da quebra da máquina, viu-se que o fato de terem que sair de seu posto de trabalho e muitas vezes assumirem um trabalho que não é o seu – como o de consertar a máquina – os faz perder tempo na colheita e ainda gera um alto nível de estresse, já que o tempo que o trator ficou parado para o conserto se reflete numa colheita até mais tarde.

Durante o período de coleta, o clima a região foi um fator limitante, pois nos dias de chuva os operadores não realizavam sua atividade laboral. Devido à coleta ser na safrinha (abril a julho), a amostra foi pequena. Sugere-se que a pesquisa seja realizada no período de safra de milho (novembro a janeiro), pois a jornada de trabalho é maior por ser horário de verão e há outras condições climáticas, o que provavelmente predisponha maior fadiga e cansaço nos operadores.

OLIVEIRA et al (2013), fez uso do Questionário Bipolar para a avaliação subjetiva de fadiga laboral da população rural e destaca que a fadiga laboral está presente na população principalmente ao final da jornada laboral, com queixas de dores nas pernas, costas e lombar o estudo se deu com as mais diferentes atividades laborais executadas por essa classe de trabalhadores como uso de diversas ferramentas, manuseio de máquinas, serras elétricas, foices, facões e trabalhos manuais no geral.

O autor ainda cita em seu estudo que se deve ter uma atenção especial com medidas preventivas quanto à saúde desses trabalhadores, pois estão constantemente expostos a condições climáticas desfavoráveis, esgotamento físico e nervoso, fazendo com que haja uma diminuição do rendimento de trabalho e aumento de possibilidades do risco de acidentes durante a execução de suas atividades.

#### 4. CONCLUSÃO

Através desta pesquisa, foi possível constatar que há fadiga muscular durante a execução de operação de tratores agrícola, é principalmente no final da jornada laboral.





Sugere-se uma atenção maior na prevenção e promoção em saúde desses trabalhadores e população rural em geral, bem como novas pesquisas em tempos de safras maiores, já que as atividades agrícolas ainda são pouco estudadas.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M.P; NASCIMENTO, R. C; ALENCAR, R. P; PIMENTEL, D. JA.; PINTO, A. V. F. Avaliação dos riscos de acidentes no uso de tratores agrícolas, em uma usina no estado de Alagoas. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*. 2017;4(1):2446-4821.
- BAESSO, M. M. ; MODOLO, A. J. ; BAESSO, R. C. E.; TROGELLO, E. Segurança no uso de máquinas agrícolas: avaliação de riscos de acidentes no trabalho rural. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering v. 12(1): 101-109, 2018*
- BARDIERI, Juan Paulo. Atendimento as normas de segurança e ergonomia nos postos de operação de tratores agrícolas. Dissertação (Mestrado) 129f. UFSM, Santa Maria/RS. 2017
- BRASIL. Prefeitura Municipal De Coronel Freitas. Localização. Disponível em: <[www.coronelfreitas.sc.gov.br](http://www.coronelfreitas.sc.gov.br)> Acesso em 05 dez 2017.
- CAFFAROA, F.; CREMASCOS, M. M.; ROCCATOC, M.; CAVALLOA, E. It does not occur by chance: a mediation model of the influence of workers' characteristics, work environment factors, and near misses on agricultural machinery-related accidents. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, VOL. 23, NO. 1, 52–59 [10.1080/10773525.2017.1404220](https://doi.org/10.1080/10773525.2017.1404220). 2017
- CARDOSO, M. S; GONTIJO, L. A. Avaliação da carga mental de trabalho e do desempenho de medidas de mensuração: NASA TLX e SWAT. *Gestão & Produção*, 2012. 19(4), 873-884. Acesso em jun 2017
- COUTO, H. A. Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual técnico da Máquina Humana. Belo Horizonte: Ergo Editora; 1996.
- DEFANILG C.J; XAVIER, A. A.; Fadiga no Trabalho: estudo de caso na agroindústria. XIII SIMPEP - Bauru, São Paulo, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006
- DE SOUZA OLIVEIRA et al. Fadiga Empregados Em Trabalhadores Rurais. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste* 2013. Acesso em 17 de dez 2018
- FERNANDES, H. C; FILHO P. F. S; QUEIROS, D. M; CAMILO, A. J; REIS, E. F. Vibração em tratores agrícolas: caracterização das faixas de frequência no assento do operador. Dissertação. Viçosa/ MG: – DEA/UFV Engenharia na Agricultura; 2003 acesso em set 2017.



IIDA, I; BUARQUE, L. ERGONOMIA: Projeto e Produção. 3ª edição revisada 2016 p 134, 607, 608, 739, 742, 743

MARCON, L. C. Análise Ergonômica Das Condições Do Trabalho De Operação De Tratores Agrícolas.2013. 81f. Monografia de Curso de Pós-graduação Lato Sensu UNESC. Criciúma. Acesso em: 23 set. 2017

Martins AJ, Ferreira NS. A Ergonomia no Trabalho Rural. Rev. Eletrônica. Atualiza Saúde,[internet]. 2015. Acesso em set 2017

PASTÓRIO, I.T; ROESLER, M. R; PLEIN, L. Condições de trabalho e saúde mental do/aTrabalhador/a rural: desafios e perspectivas no desenvolvimento rural. Revista Geo Pantana (24): 129-146. 2018.

PIERONI, G. B. Análise ergonômica do trabalho florestal em uma empresa de produção de madeira em toras. Monografia Especialização de Engenharia da Produção 65 f. PATO BRANCO - PR 2014

SANTOS, V. C.; MONTEIRO, L. A.; MACEDO, D. X. S.; CHIODEROLI, C. A.;ALBIERO, D.; avaliação antropométrica do operador de tratores agrícolas da região do litoral leste do ceará. XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA. Centro de Convenções“Arquiteto Rubens Gil de Camillo”- Campo Grande -MS 2014

ZIANIET, F. C.; ADAMI, F. S; FASSINA, P. Avaliação do risco cardiovascular de adultos atendidos em unidade básica de saúde. Revista UNINGÁ Review.Vol.26,n.1,pp.23-29. Rio Grande do Sul. 2016