

# CARACTERIZAÇÃO DA CARGA FÍSICA E ESFORÇO NOS SISTEMAS DE TRABALHO DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS

COSTA, J.P.B.<sup>1</sup>; TERESO, M. J. A.<sup>1 2</sup>; ABRAHÃO, R.F.<sup>1 3</sup>



<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa em Ergonomia, Trabalho e Agricultura – GETA / FEAGRI / UNICAMP

<sup>2</sup> Orientador

<sup>3</sup> Co-orientador

Agências Financiadoras: SAE, CNPq, FAPESP

Palavras-Chave: ergonomia - agricultura orgânica - frequência cardíaca



## INTRODUÇÃO

O trabalho humano possui três vertentes de análise: a física, a cognitiva, e a psíquica (WISNER,1994). Estas vertentes estão inter-relacionadas com muita frequência, significando que qualquer alteração que ocorra em uma delas vai necessariamente influenciar as demais. A solicitação física excessiva tem como consequência direta a fadiga muscular que pode resultar no aumento dos potenciais riscos de acidentes no trabalho, redução da produtividade/qualidade do trabalho, no aumento do desconforto e da insatisfação pessoal e possivelmente no desenvolvimento de doenças ocupacionais. O presente estudo avaliou as atividades envolvidas na produção de hortaliças orgânicas utilizando a frequência cardíaca dos trabalhadores como parâmetro fisiológico de esforço.

## MATERIAL E METODOLOGIA

Foi utilizado um frequencímetro da marca POLAR – modelo RS800CX G3. A escala de percepção de esforço (RPE) foi obtida por entrevista junto aos trabalhadores.

Calculou-se a Carga Cardiovascular (CCV), conforme APUD (1989). A CCV é a expressão porcentual do aumento da frequência cardíaca entre as situações de repouso e o máximo. Um trabalho pesado é todo aquele que, ao longo de uma jornada, supera o valor de 40% do custo cardíaco total, ou seja, quando CCV mostra-se maior que 40%. A CCV é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$CCV = \frac{FCT - FCR}{FCM - FCR} \times 100$$

onde:

FCT = Frequência cardíaca de trabalho (bpm), calculada pela média da frequência na jornada de trabalho;

FCM = Frequência cardíaca máxima (bpm), calculada como [  $FCM = (220 - idade)$  ]; e

FCR = Frequência cardíaca de repouso (bpm).

Frequência cardíaca limite (FCL), é uma definição que deriva do conceito de carga cardiovascular e consiste naquela em que se atinge o limite de 40% de CCV. Ela pode ser calculada através da utilização da seguinte fórmula:

$$FCL = 0,4 \times (FCM - FCR) + FCR$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Escala de Esforço Percebido

		1	2	3	4	5	6	7						Média de RPE ± DP				
		extremamente leve	muito leve	leve	pouco intenso	intenso	muito intenso	extremamente intenso										
<b>ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO</b>																		
Sistemas de trabalho	Tarefas	TRABALHADORES															Média de RPE ± DP	
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7		
Preparo de solo	Preparo de canteiros																	
	Adubação				7	3	3	7							5	3	7	1
	Cobertura				5	5	5	4										
Produção de Mudas	Preparo de envase				3	3	3											1
	Plantio/semearura							5										7
	Raleio																	3
Plantio	Irrigação																	1
	Semeadura				7	2			4	3								
	Transplante de mudas				7	5	4	5	5	4	4	4	7	3	3	3	7	
Tratos culturais	Capina				6	4	2	5	5	6	3	5	4	4	7	7	7	
	Adubação							6	6	5								
	Pulverização				3	3	3											
Colheita	Irrigação				3	3	2											4
	Estaqueamento/amarrio							3	1									7
	Podas																	3
Pós-colheita	Podas																	
	Colheita				4					4	4	4						
	Pre-limpeza				7	5	7	5	6	6	4	5	3	4	7	7	7	
Pós-colheita	Transporte				5													
	Limpeza				3	3	4	3	2	3	3	3						6
	Seleção/classificação				3	4	3											7
Pós-colheita	Embalagem				3	3	4	3	2	3	3							
	MMC				3	3	3	3	4	3								4

As tarefas de adubação e cobertura (no sistema preparo de solo), o plantio / semeadura (no sistema produção de mudas), o transplante de mudas (no sistema plantio), a capina e a adubação (no sistema tratamentos culturais), e a colheita e o transporte (no sistema colheita) foram consideradas as tarefas onde o esforço percebido foi, na média, de intenso a extremamente intenso. Isto corroborou o que autores que GUIMARÃES (2010) identificou como demanda física intensa nas atividades agrícolas. Por outro lado, todas as tarefas do sistema pós-colheita foram consideradas leves ou pouco intensas. Ressalte-se que o desvio padrão encontrado pode ser considerado elevado para a maioria das médias calculadas, o que denota as diferentes representações individuais a cerca do esforço despendido.

A tabela 2 apresenta os dados biométricos, cardiovasculares e a intensidade da carga física de trabalho de todos os trabalhadores durante as jornadas de trabalho observadas.

Tabela 2. Dados da percepção do esforço despendido

Trabalhador	Idade	Peso (Kg)	Estatura (cm)	FCR (bpm)	FCM (bpm)	FCL (bpm)	FCT (bpm) (± DP)	CCV (%)	CATEGORIA
1A	44	71	150	56	176	104,0	97,0 (± 8,9)	34,2	Moderado (CCV<40%)
2A	25	68	168	52	195	109,2	78,8 (± 12,0)	18,8	Leve (CCV<40%)
3A	42	67	174	60	178	107,2	90,6 (± 11,9)	25,9	Moderado (CCV<40%)
4A	21	72	174	56	199	113,2	93,9 (± 16,2)	26,5	Moderado (CCV<40%)
5A	28	138	180	64	192	115,2	105,4 (± 10,3)	32,4	Moderado (CCV<40%)
6A	19	83	155	60	201	116,4	104,0 (± 11,7)	31,2	Moderado (CCV<40%)
7A	55	57	148	56	165	99,6	72,5 (± 6,7)	15,2	Leve (CCV<40%)
8A	41	59	155	60	179	107,6	112,7 (± 7,1)	44,3	Pesado (CCV≥40%)
9A	28	138	180	64	192	115,2	88,6 (± 8,6)	19,2	Leve (CCV<40%)
1B	16	70	178	54	204	114,0	98,5 (± 9,6)	29,7	Moderado (CCV<40%)
2B	67	63	177	64	153	99,6	85,2 (± 8,5)	23,9	Leve (CCV<40%)
3B	47	88	170	60	173	105,2	88,7 (± 10,5)	25,4	Leve (CCV<40%)
4B	75	65	164	56	145	91,6	91,0 (± 7,9)	39,3	Moderado (CCV<40%)
5B	40	47	146	54	180	104,4	107,7 (± 9,0)	42,6	Pesado (CCV≥40%)

Do ponto de vista cardiovascular, o trabalho foi classificado como leve e moderado para a maioria dos trabalhadores monitorados na pesquisa. Os valores médios de FCT e CCV calculados para todos os trabalhadores que se voluntariaram durante a jornada trabalho corroboram esta classificação, com valores que apontam o trabalho como moderado:

$$FCT_{\text{médio}} = (93,9 \pm 11,2) \text{ bpm e } CCV_{\text{médio}} = (29,2 \pm 8,8) \%$$

Levando-se em conta somente a avaliação fisiológica baseada na frequência cardíaca, os resultados estão em sintonia com os resultados obtidos por LOPES et al. (2006). A classificação do trabalho na horticultura orgânica como leve ou moderada pelos indicadores obtidos guardam referência com o trabalho agrícola na colheita de mate estudado por aqueles autores.

Observou-se também uma enorme variabilidade nos dados quando se comparou diferentes trabalhadores nas mesmas tarefas. Todas as análises estatísticas utilizadas revelaram que não há regularidade na distribuição de frequência cardíaca entre os trabalhadores. Isto pode ser explicado devido a diversidade da população estudada: diferentes faixas etárias, biotipos e condição cardiovascular.

## CONCLUSÕES

O esforço cardiovascular não se mostrou intenso para a maioria das tarefas analisadas. Nas poucas situações onde esse indicador mostrou-se mais intenso, uma análise detalhada apontou que as características individuais dos operadores tiveram maior influência neste resultado. Percebeu-se que determinadas ações operacionais ligadas à movimentação manual de cargas exigiram momentaneamente um esforço maior do sistema cardiovascular. O mesmo ocorreu nas poucas situações em que se exigiu do trabalhador um aumento na velocidade de execução das tarefas.

## AGRADECIMENTOS

A FAPESP pelo financiamento da pesquisa e ao CNPq pela bolsa Pibic.