

**Perfil antropométrico do operador de máquinas agrícolas do município de  
trairi-ce****Anthropometric profile of trairi-ce municipal agricultural machines  
operator**

DOI:10.34117/bjdv5n12-309

Recebimento dos originais: 10/11/2019

Aceitação para publicação: 20/12/2019

**Deivelison Ximenes Siqueira Macedo**

Pós-Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza - CE,  
60455-760

E-mail: derilsiqueira@hotmail.com

**Viviane Castro dos Santos**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Professora na Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza - CE,  
60455-760

E-mail: viviane.castro@ufc.br

**Julivan Apolinário Braga**

Engenheiro Agrícola e Ambiental pela Faculdade Terra Nordeste

Instituição: Faculdade Terra Nordeste – FATENE

Endereço: Parque Soledade, Caucaia - CE, 61608-055

E-mail: julivanfatene@outlook.com

**Leonardo de Almeida Monteiro**

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Instituição: Professor na Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza - CE,  
60455-760

E-mail: aiveca@ufc.br

**Enio Costa**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

Endereço: Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, Fortaleza - CE, 60040-531

E-mail: prof.eniocosta@gmail.com

**Jefferson Auteliano Carvalho Dutra**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza - CE,  
60455-760

E-mail: jeffersocarvalho@hotmail.com

**Mayara Rodrigues Uchôa**

Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza - CE,  
60455-760

E-mail: mayarauchoa96@gmail.com

**RESUMO**

Os tratores agrícolas que chegam ao Brasil vêm com o projeto construtivo da matriz no intuito minimizar custo, todavia essa economia traz um transtorno para os operadores agrícolas brasileiros já que os equipamentos são fabricados utilizando o perfil antropométrico de europeus e norte-americanos que difere bastante do perfil dentro do país. Como consequência de postos de trabalho não adequados aos operadores, existem problemas na manipulação de todos os comandos do trator, maior susceptibilidade dos operadores a sofrerem com tensões físicas e mentais, podendo aumentar os erros operacionais, ocasionando acidentes e desencadeando várias doenças ocupacionais. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil antropométrico do operador de tratores agrícolas do município de Trairi, comparar com outros perfis e trabalhos antropométricos de operadores de máquinas e identificar o risco de cardiopatia devido a esforço desses operadores. O experimento foi realizado no município de Trairi-Ce, com 12 operadores de máquinas agrícolas. Para a obtenção do perfil antropométrico utilizou-se 21 medidas corporais. Foi utilizada a metodologia de curvas características operacionais para determinar a quantidade mínima de operadores, uso de percentis, 5, 50 e 95%, valores de mínimo, máximo, média, o desvio padrão, o coeficiente de variação e a amplitude. Os operadores de máquinas agrícolas de Trairi apresentaram uma estatura média de 1666 mm, valor este menor que a média nacional de 1730 mm e a mediana estadual de 1690 mm. Cerca de 50% dos operadores de máquinas do município de Trairi, estão acima do peso adequado à sua altura, sendo 17% com sobrepeso/pré-obesidade e 33% com obesidade grau I, com relação ao desenvolvimento de cardiopatias 75% dos operadores apresentaram risco alto (25%) a muito alto (42%).

**Palavras-chave:** Antropometria. Ergonomia. Acidente de trabalho. Doenças ocupacionais.

**ABSTRACT**

The agricultural tractors that arrive in Brazil come with the constructive project of the matrix in order to minimize cost, however this economy brings an inconvenience to the Brazilian agricultural operators since the equipments are manufactured using the anthropometric profile of Europeans and North Americans that differs a lot from the profile within the country. As a result of jobs that are not suitable for operators, there are problems in handling all tractor controls, increased operator susceptibility to physical and mental stress and can increase operational errors, causing accidents and triggering various occupational diseases. Thus, the

objective of this study was to evaluate the anthropometric profile of the agricultural tractors operator of the municipality of Trairi, compare with other profiles and anthropometric work of machine operators and to identify the risk of heart disease due to the effort of these operators. The experiment was carried out in the municipality of Trairi-Ce, with 12 operators of agricultural machinery. To obtain the anthropometric profile, 21 body measurements were used. It was used the methodology of operational characteristics curves to determine the minimum number of operators, use of percentiles, 5, 50 and 95%, values of minimum, maximum, average, standard deviation, coefficient of variation and amplitude. Trairi agricultural machine operators presented a mean height of 1666 mm, which is lower than the national average of 1730 mm and the state median of 1690 mm. About 50% of the machines operators in the municipality of Trairi are overweight, 17% overweight / pre-obese and 33% obesity grade I, in relation to the development of cardiopathies. high risk (25%) to very high risk (42%).

**Key words:** Anthropometry. Ergonomics. Occupational accidents. Occupational diseases

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Trairi, pertencente ao estado Ceará, tem sua produção agrícola amparada nas culturas do milho, feijão e mandioca, de acordo com o IBGE (2018) a área plantada dessas três culturas respectivamente foram 3720 ha, 3660 ha, e 3570 ha. Segundo Macedo et al. (2016) a cultura do milho demanda uma maior utilização de máquinas agrícolas para implantação, manutenção e transporte, atuando no preparo do solo, tratos culturais e colheita tornando assim o trator a fonte de potência principal para realizar grande parte das atividades de campo dessas propriedades.

Com o aumento do número de máquinas há o aumento do número de trabalhadores realizando o seu uso, todavia, apesar das inúmeras vantagens advindas do uso de máquinas agrícolas alguns pontos são levantados em seu estudo como o homem, a máquina e a relação entre os mesmos (DEBIASI, SCHLOSSER e PINHEIRO, 2004). Analisando a relação máquina homem, Barbosa, Santos e Deganutti (2006) relatam que devido a esse aumento do uso das máquinas, há o aumento da concentração de ações físicas e mecânicas para a realização de atividade, além disso, pode-se verificar que o tempo de exposição física, bem como as decisões operacionais tomadas pelo operador estão relacionadas ao conforto do posto de trabalho.

De acordo com Santos et al. (2016), quando o posto de trabalho não é adequado ao operador, existem problemas na manipulação de todos os comandos do trator e existe maior susceptibilidade dos operadores sofrerem com tensões físicas e mentais, podendo aumentar os erros operacionais, ocasionando acidentes e desencadeando várias doenças ocupacionais, além de afetar a eficiência e a qualidade da operação. Pinzke (1999), afirma que trabalhadores no

meio agrícola possuem tendências maiores a realizarem atividades de riscos, acarretando em alta prevalência de distúrbios músculo esqueléticos entre os trabalhadores.

Segundo Schlosser et al. (2002) os postos de operação podem ser adaptados ao usuário de duas forma diferentes, sendo que a primeira trata-se da inclusão ao projeto da máquina itens qualitativos que irão gerar conforto ao operador como dispositivos eletrônicos, dispositivos absorventes de vibração, cabinas e etc, para tanto seria necessário o aumento do custo da máquina e conseqüentemente do valor final, assim as indústrias importam o projeto original de fábrica de suas matrizes para manterem um preço competitivo. Já a segunda forma, ainda segundo os mesmos autores, seria a correta disposição do posto de operação e seus constituintes ao perfil antropométrico do usuário da máquina.

Os tratores agrícolas que chegam ao Brasil vêm com o projeto construtivo de fábrica no intuito minimizar custo, todavia essa economia traz um transtorno para os operadores agrícolas brasileiros já que os equipamentos são fabricados utilizando o perfil antropométrico de europeus e norte-americanos que difere bastante do perfil dentro do país, além disso, esses tratores ergonomicamente mal dimensionados podem aumentar demasiadamente o nível de fadiga dos operadores ocasionando uma maior falta de atenção e os tornando mais susceptíveis a sofrerem acidentes (SCHLOSSER, 2002).

Conforme Fernandes et al. (2009), a antropometria pode ser definida como estudo das medidas das características do corpo humano abrangendo, dentre outras coisas, o estudo das dimensões lineares, diâmetros, pesos, centros de gravidade do corpo humano e suas partes. Ainda conforme os mesmos autores, poucos estudos são desenvolvidos envolvendo a antropometria no Brasil, sendo a maioria realizada por institutos e instituições de pesquisa de forma não sistemática.

A relação do operador com a máquina, principalmente no posto de operação, justifica a importância da aplicação da ergonomia levando em consideração perfis antropométricos adequados no projeto construtivo da máquina ou mesmo na produção de itens que visem a melhorar a diversificação de usuários, já que, conexões fora de alcance do operador podem gerar desde a perda de qualidade e quantidade de produção até lesões sérias ao operador e acidentes (SANTOS, 2014).

Além disso, é importante avaliar o IMC e RCQ destes operadores para avaliar os tipos de obesidade e grau de risco a que estes estão sujeitos. De modo que para Rezende (2006), o índice de massa corporal, ou IMC, é uma medida da relação de peso e altura, sendo utilizado para determinar se a pessoa está abaixo do peso, com sobrepeso ou obesa.

Assim objetivou-se avaliar o perfil antropométrico do operador de tratores agrícolas do município de Trairi, comparar com outros perfis e trabalhos antropométricos de operadores de máquinas e identificar os riscos de cardiopatias devido a esforços desses operadores.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no município de Trairi, estado do Ceará, dentro de quatro localidades, sendo elas: Batalha, Assentamento de Batalha, Gancho, e Córrego Fundo, além de funcionários de empresas próximas à região central do município. Ao todos foram entrevistados 12 operadores de máquinas agrícolas.

Os operadores entrevistados foram previamente esclarecidos sobre o conteúdo, a metodologia da pesquisa e qual o objetivo pretendido com o experimento, após seu consentimento foram realizadas as coletas de dados.

Para a obtenção do perfil antropométrico utilizou-se metodologia proposta por Kroemer e Gradjean (2005), nessa metodologia são analisadas 21 medidas corporais.

Para obtenção das medidas adotadas utilizou-se uma trena e réguas, além de uma balança. A obtenção dos dados foi realizada em etapas sendo elas: preenchimento da ficha de dados gerais do operador incluindo a idade, a coleta das medidas antropométricas dos operadores em pé e sentado descritos no Quadro 1 e 2, respectivamente, conforme Santos (2014).

MEDIDAS	DADOS DAS MEDIDAS
<b>Estatura</b>	Medida da altura de um ser humano.
<b>Massa corporal</b>	Quantidade de matéria presente em um corpo, chamado erroneamente de "peso", mede-se com auxílio de uma balança onde o indivíduo deve subir na mesma de costas e olhando para frente.
<b>Alcance com os braços erguidos</b>	Comprimento total do pé do indivíduo até as mãos, realizada com o indivíduo de pé, estando com as mãos erguidas acima da cabeça e com as mãos em punho.
<b>Altura ao nível dos olhos com o operador em pé.</b>	Comprimento do pé do indivíduo até a altura dos olhos, com o indivíduo de pé.
<b>Altura ao nível dos olhos com o operador sentado</b>	Com o operador sentado em uma cadeira de fundo reto, mantendo uma postura ereta, mede-se da superfície da cadeira até a altura dos olhos.
<b>Altura ao nível do ouvido com o operador de pé</b>	Mede-se do pé a altura do ouvido.
<b>Altura ao nível do ouvido com o operador sentado</b>	Com o operador sentado em uma cadeira de fundo reto, mantendo uma postura ereta, mede-se da superfície da cadeira até a altura do

	ouvido.
<b>Distância do solo ao pé (perna erguida)</b>	Com o indivíduo de pé, levanta-se a perna direita, dobrando a mesma como se fosse subir um degrau, até formar um ângulo de 90°, então mede-se a distância do solo até o peito do pé.
<b>Largura do quadril</b>	Com o auxílio de régua antropométrica ou paquímetro se mede largura, bem na região central do quadril.
<b>Circunferência do quadril</b>	A medida é tomada pelo ponto de maior circunferência sobre a região glútea, sem pressionar os tecidos moles.
<b>Circunferência abdominal</b>	Primeiramente deve-se localizar o ponto mais alto do osso do quadril e a parte inferior das suas costelas, a medição deve ser feita no centro entre esses dois pontos.
<b>Altura ao nível do ombro</b>	Medição deve ser realizada do pé do operador até a altura do ombro (acrômio).
<b>Distância do pé ao joelho</b>	Com o indivíduo de pé mede-se do pé (calcanhar) até a altura do joelho (rótula).
<b>Alcance do braço</b>	Estica-se o braço do indivíduo para frente do corpo, mantendo o braço reto, fecha-se a mão do mesmo, e mede-se o comprimento total.
<b>Alcance do antebraço</b>	Fecha-se a mão do indivíduo e mede-se da mão até o cotovelo.
<b>Comprimento das costas</b>	Com o indivíduo de pé mede-se do último osso da coluna (côccix) até o início do pescoço.
<b>Largura das costas</b>	Mede-se na altura da axila de um lado ao outro das costas.
<b>Comprimento da mão</b>	Com a mão esticada mede-se do punho ao dedo médio.
<b>Comprimento do pé</b>	Mede-se do calcanhar até o dedo de maior comprimento (geralmente dedo médio);

Fonte: Adaptado Santos (2014)

**Quadro 02** - Descrição das medidas obtidas com o operador sentado

MEDIDAS	DADOS DAS MEDIDAS
<b>Altura ao nível dos olhos com o operador sentado</b>	Com o operador sentado em uma cadeira de fundo reto, mantendo uma postura ereta, mede-se da superfície da cadeira até a altura dos olhos.
<b>Altura ao nível do ouvido com o operador sentado</b>	Com o operador sentado em uma cadeira de fundo reto, mantendo uma postura ereta.

	mede-se da superfície da cadeira até a altura do ouvido.
Sacro-joelho	Com o indivíduo sentado mede-se a distância do quadril (sacro) até o joelho (rótula).

Fonte: Adaptado Santos (2014)

Além das medições realizadas algumas informações foram obtidas indiretamente, a primeira foi o Índice de Massa Corporal - IMC (Equação 1) e a segunda foi a Relação Cintura-Quadril – RCQ (Equação 2), essas medidas servem para analisar o risco de cardiopatias a que os operadores estão expostos.

(1)

$$IMC = \frac{m}{l^2}$$

Onde:

IMC = Índice de massa corporal;

m = massa corporal do indivíduo;

$l^2$  = estatura do indivíduo

(2)

$$RCQ = \frac{ca}{q}$$

Onde:

RCQ = Relação cintura-quadril;

ca = circunferência abdominal;

q = circunferência do quadril.



Para determinar a quantidade de operadores necessários na amostragem a 10% de significância foi utilizada a metodologia de curvas características operacionais conforme Montgomery (2009), onde a partir da equação (3) é possível encontrar um valor  $d$ .

$$d = \frac{\mu - \mu_0}{\sigma} \quad (3)$$

Onde:

$d$  = número de amostras;

$\mu$  = média populacional;

$\mu_0$  = média amostral;

$\sigma$  = desvio-padrão.

Os valores de média e desvio padrão foram obtidos nos estudos de Santos et al (2016) e Schlosser et al. (2002 b), a partir deles encontrou-se um valor de  $d$  igual a 1,15. A partir desse valor obtido foi possível encontrar o número mínimo de amostras por meio do gráfico de curvas características operacionais.

Para o trabalho atual, a amostragem mínima necessária para que a mesma fosse representativa para a população do município de Trairi, de acordo com a metodologia utilizada, foi de 07 operadores validando o número total de operadores analisados que foram doze no total.

A análise estatística dos dados foi feita mediante o uso dos percentis, que é uma separatriz que divide a distribuição da frequência ordenada em 100 partes iguais, a partir do menor para o maior, em relação a algum tipo específico de dimensão corporal.

Além dos percentis 5, 50 e 95%, para a análise estatística das amostras obtidas, foram determinados os valores de mínimo, máximo, a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação e a amplitude por meio do software Excel 2016, gerando assim o perfil antropométrico do operador de tratores agrícolas no município de Trairi.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra analisada é composta por 12 operadores de máquinas agrícolas do sexo masculino, que exercem sua atividade profissional no município de Trairi - CE. Os dados antropométricos apresentados desta amostragem são analisados na Tabela 1. Além das medidas antropométricas, na Tabela 1 também encontram-se os percentis 5%, 50% e 95%, a média, o mínimo, o máximo, desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude.

De acordo com a Tabela 1 é possível observar que a estatura média do operador de máquinas agrícolas do município de Trairi é 1660 mm, sendo menor que em outros locais no país como a Região da Depressão Central do Rio Grande do Sul com estatura média de 1745 mm (SCHLOSSER, *et al.*, 2002) e município de Santa Bárbara em Minas Gerais com estatura de 1750 mm (FERNANDES *et al.*, 2009), todavia, foi um pouco maior para o litoral oeste do Ceará com estatura média de 1650 mm (SANTOS, *et al.*, 2016).

A média da massa corporal dos mesmos é da ordem de 74,4 kg, enquanto que a média de idade dos operadores entrevistados foi de 32,2 anos. Enquanto que a média do IMC foi de 26,7 kg/m<sup>2</sup>, indicando preocupação em relação à pré-obesidade, já em relação à RCQ, esta foi de 0,956, indicando um risco moderado.

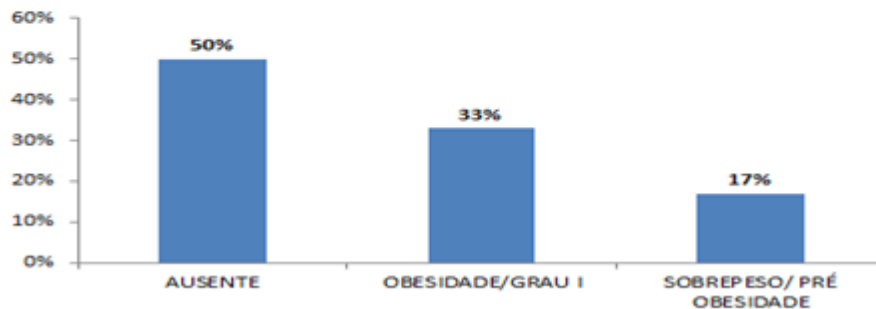
De acordo com WHO (2000), o Índice de Massa Corporal – IMC calculado entre 18 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>, tem grau de risco saudável com ausência de obesidade, entre 25 a 29,9 Kg/m<sup>2</sup>, o grau de risco é considerado moderado, com sobrepeso/pré-obesidade. De 30 a 34,9 Kg/m<sup>2</sup>, o grau de risco é alto e o tipo de obesidade é de grau I, de 35 a 39,9 Kg/m<sup>2</sup>, o risco é muito alto e a obesidade é de grau II, por fim, de 40 ou mais, o risco do peso é extremo e a obesidade é considerada mórbida.

Com o cálculo do IMC, foi possível identificar que dos 12 operadores de tratores agrícolas entrevistados, 6 deles apresentaram peso saudável, representado 50% da população total avaliada, enquanto que 2 destes apresentaram um grau de risco moderado (pré-obesidade), ou seja, 17%, enquanto que os outros 4 operadores apresentaram um risco alto (obesidade grau 1), representando 33% do total (Figura 1) segundo a classificação do WHO (2000).

Tabela 1 - Padrão antropométrico dos operadores de máquinas agrícolas de Trairi

Medidas	Percentuais			Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	CV%	Amplitude
	5%	50%	95%						
Estatura (mm)	1587,5	1675	1729	1560	1740	1666,667	46,427	2,785	180
Massa corporal (kg)	60,94	72,4	90,185	59,4	92	74,44167	11,503	15,453	32,6
Alcance com os braços erguidos (mm)	1998,5	2080	2129	1960	2140	2073,333	45,338	2,186	180
Altura ao nível dos olhos com o operador em pé (mm)	1488,5	1565	1623,5	1450	1640	1562,5	46,926	3,003	190
Altura ao nível dos olhos com o operador sentado (mm)	1142	1225	1289	1120	1300	1224,167	47,338	3,867	180
Altura ao nível do ouvido com o operador em pé (mm)	1458,5	1535	1593,5	1420	1610	1532,5	46,926	3,062	190
Altura do nível do ouvido com o operador sentado (mm)	1112	1195	1259	1090	1270	1194,167	47,338	3,964	180
com o operador sentado (mm)							9		
Distância do solo ao pé (mm)	435,5	465	509	430	520	469,1667	26,286	5,602	90
Largura do quadril (mm)	275,5	300	372,5	270	400	315	36,4	11,555	130
Circunferência do quadril (mm)	830	900	999	830	1010	914,1667	56,488	6,179	180
Circunferência abdominal (mm)	760	845	998	760	1020	875,8333	92,507	10,562	260
Altura ao nível do ombro (mm)	1343	1420	1483,5	1310	1500	1415	46,457	3,283	190
Distância do pé ao joelho (mm)	437,5	500	533,5	410	550	491,6667	34,359	6,988	140
Alcance do braço (mm)	655,5	765	814,5	650	820	750	54,924	7,323	170
Alcance do antebraço (mm)	341	390	414,5	330	420	385	25,331	6,579	90
Sacro-joelho (mm)	497,5	570	619	470	630	562,5	40,026	7,115	160
Comprimento das costas (mm)	407,5	480	519	380	530	475	38,405	8,085	150
Largura das costas (mm)	270	330	381,5	270	420	325,8333	38,828	11,916	150
Comprimento das mãos (mm)	170	180	190	170	190	178,3333	6,871	3,853	20
Comprimento do pé (mm)	203	250	270	170	270	245,8333	25,644	10,431	100
Idade do operador (anos)	25,65	32,5	42,8	24	45	32,91667	5,407	16,428	21
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,81	25,17	34,32	20,55	36,44	26,936	4,902	18,198	15,894
RCQ	0,863	0,960	1,056	0,863	1,073	0,956	0,064	6,740	0,21

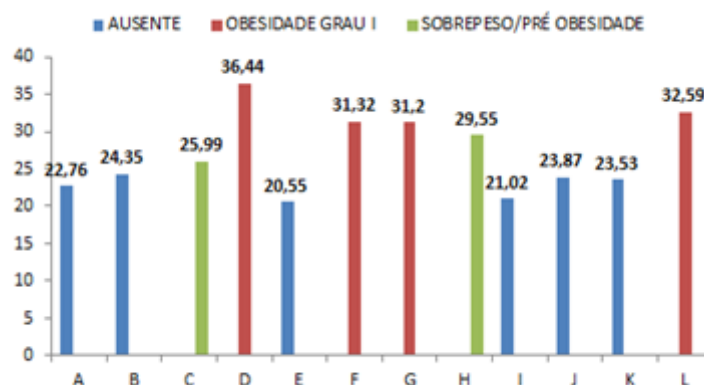
Figura 1 – Tipos de Obesidades e riscos em relação ao IMC



Diante disso, foi possível também constatar que nenhum dos operadores apresentou grau de obesidade muito alto ou extremo. Apesar disso, os dados são preocupantes, uma vez que, 50% dos operadores estão com peso adequado para a sua altura e, de acordo com Mendonça e Anjos (2004), fatores de risco cardiovascular estão intrinsecamente relacionados com a obesidade, e esses fatores de risco podem ser agravados por esforços físicos em demasia, esforços esses que podem estar presentes na rotina do operador.

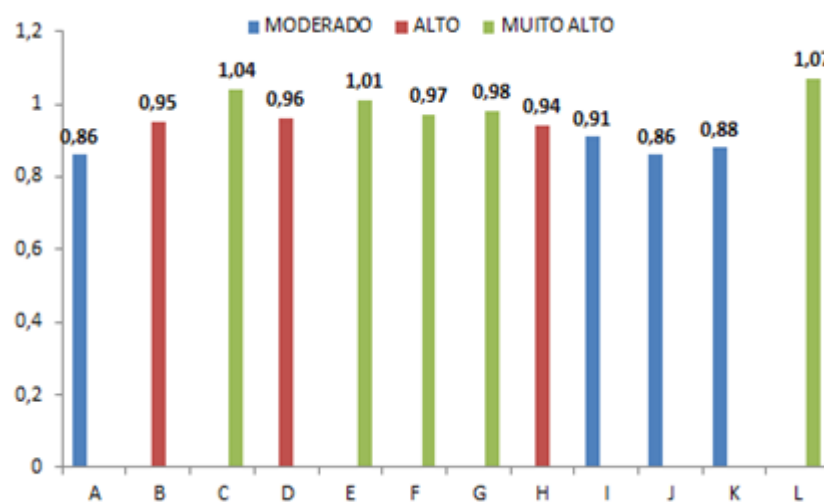
King et al. (2016) afirmam que o excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) são fatores de riscos potenciais, principalmente em atividades secundárias, com um maior percentual de ocorrências em mulheres com sobrepeso e com maiores consequências a pessoas acima dos 50 anos.

Na figura 2 encontra-se o grau de risco de cada operador está sujeito individualmente.



A RCQ - relação cintura-quadril é o cálculo a partir das medidas da cintura e do quadril para verificar o risco em se desenvolver uma doença cardiovascular. Isso ocorre porque, quanto maior a concentração da gordura abdominal, maior o risco de ter problemas como colesterol alto, diabetes, pressão alta. Então esse índice é um classificador de risco, e pode ser calculado, avaliando o tamanho da cintura, dividido pelo tamanho do quadril. (OLIVEIRA, et al. 2008). Na Figura 3 encontra-se o risco individual para cada operador.

Figura 3 – Riscos relacionados a RCQ



Os resultados demonstraram que cinco operadores se encontram com risco de obesidade muito alto, enquanto que quatro com risco moderado e três destes operadores encontram-se com risco de obesidade alto. Representando assim, 42% dos entrevistados no nível muito alto, 33% no nível moderado e, por fim, 25% destes no nível alto. Os dados são preocupantes e indicam a necessidade de um acompanhamento mais eficaz a saúde destes indivíduos pesquisados, pois a intensificação do ritmo de trabalho pode trazer sérias consequências bem como o agravamento da saúde desses operadores em geral (SCOPINHO, 1999).

Um dado importante chama atenção é em relação a idade da população de percentil 95%, idade 42,8, isso quer dizer que 5% da população mais velha tem idade superior a esse valor. Macedo et al. (2015) caracterizando os acidentes com máquinas agrícolas nas rodovias federais no Rio Grande do Sul verificou um maior percentual de acidentados na faixa etária

entre 40 e 45 anos associando esse resultado ao excesso de confiança por parte dos operadores mais experientes.

A partir do perfil antropométrico traçado, verifica-se que a estatura média dos operadores de tratores agrícolas do município de Trairi, é de 1666 mm bem inferior à média nacional que é de 1730 mm e é superior à média estadual que é de 1609 mm, de acordo com o IBGE (2014). Os resultados do perfil antropométrico também serviram para verificar se as dimensões do acesso, assento, posto de trabalho e alcance dos controles operados pelas mãos e pés, em relação ao Ponto de Referência de Assento -PRA, eram adequados aos operadores que trabalham.

Santos et al. (2016), traçando perfil antropométrico e analisando 6 normas construtivas (ABNT NBR ISO 26322-1, ABNT NBR ISO 26322-2, ABNT NBR ISO 4252, ISO 15077, ISO 4253 e ISO 4254-1), utilizaram alguns valores máximos de alcance e distância em determinados locais do trator com base nas normas, sendo eles: controle externo 1800 ou 2000 mm a distância do solo, controle externo da TDP 2000 mm, corrimãos e bocal de enchimento do tanque 1500 mm, meios de acesso 550 mm acima do nível do solo, alcance do operador um raio hemisférico de 800 mm, ajuste longitudinal do assento num valor entre 75 mm a 100 mm, largura da almofada do assento no mínimo 450 mm, comprimento encosto lombar valor mínimo de 260 mm e a largura do encosto lombar do assento mínimo 450 mm.

Na avaliação antropométrica dos operadores de máquinas agrícolas do município de Trairi, foi possível identificar que apenas 5% (1998,5 mm) não são capazes de alcançar esses controles a uma altura máxima de 2000 mm, para tanto, possivelmente, esses operadores irão subir em locais inadequados do trator com o intuito de alcançar esses controles estando sujeitos a quedas do trator. Schlosser et al (2002) verificaram que 40% dos acidentes leves foram devido a escorregões do trator e 18,37% devido à queda do mesmo. Já Monteiro e Albiero (2013) verificaram que 14% dos acidentes totais em seu estudo foram quedas da máquina devido a subida ou descida em locais inadequados e escorregões no posto de operação.

Com relação ao alcance hemisférico do operador, o valor máximo de alcance foi 550 mm, sendo o percentil de 95% 533,5 mm, o que poderia gerar desconforto e cansaço pelo excesso de repetições, além do mau dimensionamento da almofada do assento ou encosto. Fernandes (2014) ao analisar as causas específicas, os dados demonstram que a falta de atenção (26,31%) e o cansaço (24,52%) são consideradas pelos operadores as principais causas dos acidentes com tratores agrícolas, vindo a seguir a operação do trator em condições extremas (12,94%) e a imprudência (9,47). Ainda segundo o mesmo autor que apenas 8,65% dos acidentes são devido a falhas mecânicas, implicando em dizer que 91,35% dos acidentes se devem a erros do operador.

Em relação ao controle externo da TDP, 5% da população não se adequa, dessa forma, provavelmente, ao deixar máquina, caso não a tenha desligado, a TDP irá continuar ligada e operador não irá alcançar tais controles por fora tendo uma tendência a trafegar próximo a TDP ligada estando sujeito a acidentes. Segundo Monteiro et al (2012) acidentes envolvendo tomada de potência são acidentes gravíssimos aos quais grande parte dos envolvidos sofrem lesões graves irreversíveis ou chegam ao óbito, tal situação seria evitada tivessem mais conhecimento e consciência no momento da utilização da mesma.

Os corrimãos e bocal de enchimento do tanque, o alcance mínimo foi de 1960 mm, estando acessível à todos os operadores, já que o mínimo estabelecido é de 1500 mm. A distância máxima do solo ao pé no perfil estudado foi de 520 mm, sendo possível concluir que os degraus não estão acessíveis à nenhum dos operadores. A largura total da almofada do assento é de no mínimo 450 mm, sendo a máxima traçada no perfil, de 400 mm, o que significa que os operadores estão confortáveis nesse quesito. O comprimento médio das costas no perfil estudado foi de 475 mm, sendo o comprimento mínimo lombar de assento 260 mm, sendo o comprimento do encosto insuficiente com o mínimo estabelecido. A largura média lombar no perfil traçado foi de 325 mm, sendo que a largura mínima estabelecida é de 450 mm, chegando ao valor máximo de 600 mm, isso mostra que esses valores se adequam a todos operadores.

Com relação à estatura, 5% da população estudada tem altura mínima de 1587,5 mm, o que pode acarretar em dificuldades de acomodação e alcance dos controles, tanto em pé, quanto sentado. Iida (2005) afirma que se torna impossível projetar espaços de trabalho ou mesmo máquinas e ferramentas que atendam as pessoas extremas, mais altas ou mais baixas.

Um dos fatores que amplificam a incidência de acidentes no Brasil é levantado por Corrêa et al. (2003) que diz que grande parte dos implementos e maquinários agrícolas não possuem perfis ergonômicos de acordo com a realidade do agricultor brasileiro pelo fato de serem importados e utilizarem diferentes perfis. Os autores ainda destacam que o uso incorreto do trator agrícola pode ocasionar riscos de acidentes classificados em três diferentes naturezas: acidentes relacionados ao terreno onde opera (ambiente); acidentes provocados pelo trator (agente); e pela imperícia ou desconhecimento do operador (homem).

#### **4 CONCLUSÃO**

1. Os operadores de máquinas agrícolas de Trairi apresentaram uma estatura média de 1666 mm, valor este menor que a média nacional de 1730 mm e a mediana estadual de 1690 mm.

2. As especificações não contemplam em sua maioria o perfil avaliado podendo gerar consequências para a saúde dos operadores e a possibilidade de riscos e acidentes de trabalho
3. Os operadores avaliados apresentaram elevada predisposição ao aparecimento de cardiopatias, ao ser avaliado os tipos de obesidades e riscos em relação ao IMC, identificou-se que 17% apresenta sobrepeso/pré-obesidade e 33% apresentaram obesidade /grau I.
4. Os fatores de riscos em relação ao RCQ, 42% dos entrevistados apresentam risco muito alto, 33% risco moderado e 25% risco alto.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, Rodrigo Ramos; DOS SANTOS, João Eduardo Guarnetti; DEGANUTTI, Roberto. Assento para trator: projeto ergonômico. XIII SIMPEP–Bauru, SP, Brasil, 2006.

CORRÊA, I. M. YAMASHITA, R. Y.; FRANCO, A. V. F.; RAMOS, H. H. Verificação de requisitos de segurança de tratores agrícolas em alguns municípios do estado de São Paulo. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 30, n. 111, p. 25-33, 2003.

DEBIASI, Henrique; SCHLOSSER, José Fernando; PINHEIRO DORNELLES, Eder. Características ergonômicas dos tratores agrícolas utilizados na região central do Rio Grande do Sul. Ciência Rural, v. 34, n. 6, 2004.

FERNANDES, H. C.; JÚNIOR, M. R. F.; LEITE, D. M. Perfil preocupante. Cultivar Máquinas, Santa Maria, v. 108, p. 14-17, 2009.

FERNANDES, Haroldo Carlos et al. Acidentes com tratores agrícolas: natureza, causas e consequências. Engenharia na Agricultura. V. 22, n.4, 2014. Disponível em: < <https://reveng.ufv.br/index.php/reveng/article/view/399/329>>. Acesso em: 08 out. 2018.

IIDA, Itiro; WIERZZBICKI, Henri AJ. Ergonomia. Projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. ESTADOS@: CEARÁ. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ce>>. Acesso em: 14 out. 2018.



KING N. et al. Identifying and mitigating risks for agricultural injury associated with obesity. *Preventive Medicine Reports* 4, p. 220-224, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.06.003>>. Acesso em: 09 out. 2018.

KROEMER, Karl HE; GRANDJEAN, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Bookman Editora, 2005.

MACEDO, Deivielison Ximenes Siqueira et al. Caracterização dos acidentes com máquinas agrícolas em rodovias federais no estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 45, n. 1, 2015.

MACEDO, Deivielison Ximenes Siqueira et al. Acidentes com tratores agrícolas nas rodovias federais no estado de Goiás. *energia na agricultura*, v. 31, n. 3, p. 223-230, 2016.

MENDONÇA, C. P., ANJOS, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 698-709, mai-jun, 2004.

MONTEIRO, L. A. et al. Estatística preocupante. *Cultivar Máquinas*, v. 117, p. 48-50, 2012.

MONTEIRO, Leonardo de Almeida; ALBIERO Daniel. Segurança na operação com máquinas agrícolas. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2013.

MONTGOMERY, Douglas C. Introduction to statistical quality control. John Wiley & Sons (New York), 2009.

OLIVEIRA, Mirele Arruda Michelotto de et al. Parâmetros antropométricos e fatores de risco para doenças cardiovasculares. 2008.

PINZKE, Stefan. Towards the good work: methods for studying working postures to prevent musculoskeletal disorders with farming as reference work. Swedish Univ. of Agricultural Sciences, 1999.

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan et al. Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*, v. 87, n. 6, p. 728-34, 2006.

SANTOS, Viviane Castro dos. Avaliação do perfil antropométrico do operador de tratores agrícolas da macrorregião do litoral oeste do Ceará. Monografia (graduação) – Centro de Ciências Agrárias, UFC, 2014.

SANTOS, Viviane Castro dos et al. Tractor operator anthropometric profile of the Brazilian Northeast State. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 47, p. 4850-4856, 2016.

SCHLOSSER, José Fernando et al. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p.977-981, 2002 a.

SCHLOSSER, José Fernando et al. Antropometria aplicada aos operadores de tratores agrícolas. *Ciência Rural*, v. 32, n. 6, 2002 b.

SCOPINHO, Rosimeire Aparecida et al. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 15, p. 147- 162, 1999.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Defining the problem of overweight and obesity. In: World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation*. Geneva; 2000. p. 241-3. (WHO Technical Report Series, 894).