



PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE CAMIONEROS BRASILEÑOS

Roberson Assis de Oliveira ^{1*}

Aline Sias Franchini ²

Erika Lye Ogasawara ³

Heloisa Hostins Lencioni Machado ⁴

Adriane Rossi Borguesani⁵

Resumen

El transporte por carretera es de suma importancia para la economía brasileña. El objetivo general de este artículo fue definir el perfil antropométrico de los conductores de camiones en Brasil y desarrollar una tabla antropométrica, basada en la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas). Se recolectaron datos de 719 camioneros brasileños. A través del tratamiento estadístico se obtuvo la media, desviación estándar y percentiles de 5%, 20%, 80% y 95% de cada dimensión corporal analizada. Los valores encontrados se compararon con los descritos en la literatura y sirven de referencia para futuros estudios.

Palabras clave: antropometría; conductores de camiones; ergonomía; perfil antropométrico

ANTHROPOMETRIC PROFILE OF BRAZILIAN TRUCK DRIVERS

Abstract

In Brazil, the road freight has a great importance in the economy. The objective of this work is to define the anthropometric profile of the Brazilian truck drivers and to develop an anthropometric table, based on ABNT (Brazilian Association of Technical Standards). Anthropometric data were collected from 719 Brazilian truck drivers from all over the country. Through the statistical treatment, the average, standard deviation and the percentiles 5%, 20%, 80% and 95% of each body dimension were obtained. The values found were compared with those described in the literature and is the reference for future studies.

Keywords: anthropometry; truck drivers; ergonomics; anthropometric profile.

¹ Vehículos Volvo do Brasil. * roberson.oliveira@volvo.com.

² Ocupamed Fisiotrab

³ Ocupamed Fisiotrab

⁴ Ocupamed Fisiotrab

⁵ Ocupamed Fisiotrab



1. INTRODUCCIÓN

En Brasil, el transporte de productos se realiza en gran parte por carretera. Según la Confederación Nacional de Transportes, en su "Encuesta Vial CNT 2005", hay 1.940.751 camiones en circulación. Aunque no hay precisión en estos números, es posible a través de ellos conocer el número de camioneros en Brasil, suponiendo que haya al menos un conductor por cada camión. Con ello, se enfatiza la importancia cuantitativa que la profesión ha llegado a tener para la economía del país (KAPRON, 2012).

Características de esta actividad profesional, como el ritmo intenso, los pocos descansos, la permanencia en posición sentada durante largos períodos, la demanda constante de atención, los factores externos que influyen en el bienestar del trabajador, como los atascos, la contaminación y el estado de las carreteras, además de cuestiones socioeconómicas, hacen que la rutina del conductor sea estresante y agotadora (KILESSE, 2005; KAPRON, 2012).

El espacio restringido para realizar sus tareas, la posición sentada y la atención a los controles del tablero, el techo u otro lugar requieren que el conductor repita acciones fundamentales para conducir el vehículo correctamente. Las demandas motrices de la profesión son específicas, ya que exigen el uso coordinado de la cabeza, el tronco, las extremidades superiores e inferiores durante la ejecución de las actividades (KILESSE, 2005).

Los estudios ergonómicos tienen como objetivo adaptar el trabajo al hombre, a través del análisis de la tarea, la postura y las acciones del trabajador, sus demandas físicas y psicológicas, con el objetivo de reducir la fatiga física y mental, ajustando un puesto de trabajo cómodo y seguro y aumentando así la eficiencia laboral (KILESSE, et al; 2006).

Teniendo en cuenta que las posturas corporales naturales y los movimientos naturales son condiciones para un trabajo eficiente, es fundamental adaptar el lugar de trabajo a las medidas del cuerpo humano. Para ello, se deben tomar medidas antropométricas (GRANDJEAN, 1998).

Como menciona Lopes (1996), conocer las características del trabajador a través de un relevamiento de su perfil es fundamental para desarrollar nuevos proyectos. Por esta razón, el objetivo general de este artículo fue definir el perfil antropométrico de los camioneros en Brasil, a partir de la ABNT.

2. DESARROLLO



La presente investigación fue descriptiva y cuantitativa, donde se recolectaron datos antropométricos relacionados con la media, desviación estándar y percentiles de la muestra, caracterizándola como un estudio cuantitativo.

Las mediciones fueron realizadas en la ciudad de Curitiba-PR y región metropolitana, por fisioterapeutas, considerando el lado derecho de los conductores. Estos vestían ropa ligera y sin zapatos, y recibieron orientación sobre el estudio y su objetivo en el sitio de medición.

El equipo utilizado fue una báscula digital para verificar el peso en kilogramos y un estadiómetro graduado en milímetros para obtener medidas antropométricas en postura de pie y sentado. Una vez finalizada la colección, los datos fueron tabulados y tratados.

El estudio incluyó a 719 conductores de camiones, empleados o autónomos. El número de individuos se estableció de acuerdo con la norma ISO 15535:2012, que recomienda que el tamaño mínimo de la muestra para un estudio antropométrico se calcule utilizando la medida corporal que presente el mayor coeficiente de variación de un estudio previo de la misma población y, en este caso, se utilizó el estudio titulado: "Evaluación de factores ergonómicos en puestos de trabajo de conductores de camiones utilizados en el entorno agrícola". de Killesse et al (2006).

Considerando una muestra con un nivel de confianza del 95% y un error porcentual del 1,5%, se estableció a través de la ecuación (ISO 15535:2012):

$$N = \left(\frac{1,96 \cdot CV^2}{1,5} \right) \cdot 1,534^2$$

Dónde:

N = número de muestras necesarias;

1,96 = valor crítico de z, que representa un 95% de confianza;

CV = coeficiente de variación.

El coeficiente de variación utilizado como base para el cálculo se relacionó con la "longitud del brazo" del estudio mencionado anteriormente, que tuvo un valor de 9.1, resultando en N = 333, como se muestra a continuación:

$$N = \left(\frac{1,96 \cdot 9,1^2}{1,5} \right) \cdot 1,534^2$$

$$N = 333$$



3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

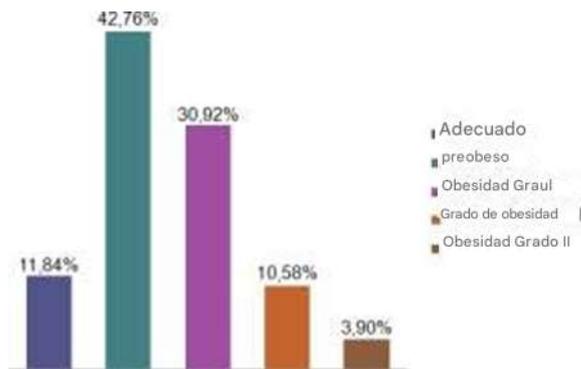
Todos los individuos estudiados eran del sexo masculino. La edad de los conductores varió de 20 a 81 años, la media fue de 46 años (DE = 12) y los grupos de edad de 40 a 49 años y de 30 a 39 años presentaron el mayor número de individuos, con 29,01% y 27,18% respectivamente. Entre los conductores de la muestra, hay una menor proporción de jóvenes (6,48%) y ancianos (14,3%). Se observó que el grupo etario predominante está entre los 40 y 49 años (29,01%) seguido de las edades entre 30 y 39 años (27,18%), corroborando el estudio de Penteado et al. (2008), quienes analizaron los datos de 400 camioneros y encontraron que un gran número (40%) tenía entre 40 y 49 años, y el 21% tenía entre 30 y 39 años. En este sentido, Palácio et al. (2015) analizaron conductores lesionados por el transporte de carga, donde predominaron las personas de 40 a 44 años (15,3%). Notas similares a otros estudios están presentes en la literatura (SILVEIRA et al., 2005; MASSON, MONTEIRO, 2010).

En cuanto al lugar de nacimiento de los conductores, teniendo en cuenta el lugar de nacimiento, el 46,71% eran de Paraná, seguido de São Paulo con el 12,45%, Santa Catarina y Rio Grande do Sul con el 11,33% y el 8,67%, respectivamente.

El tiempo en la profesión de los conductores osciló entre los 3 meses y los 61 años, con un 29,84% trabajando en esta área entre 10 y 20 años y un 22,45% entre 5 y 10 años.

En cuanto a la educación, según los datos recopilados, el 33,62% finalizó el bachillerato; El 31,77% ha completado la escuela primaria y el 25,39% no ha terminado la primaria. En comparación con la encuesta realizada por Killesse et al. (2006), esta cifra fue del 50%, lo que demuestra un aumento significativo en la escolarización de esta profesión.

También se evaluó el índice de masa corporal (IMC), que se utiliza para relacionar si el peso corporal es adecuado a la estatura del individuo, a través de la fórmula: $IMC = \text{Peso (en kg)} / \text{altura (en metros)}^2$. El resultado se clasifica entonces como IMC normal (entre 18,5 y 24,9 kg/m²), sobrepeso (25,0 a 29,9 kg/m²) u obesidad (≥ 30 kg/m²) (REZENDE, 2010). Killesse (2005) observó que el 36% de los conductores que participaron en su investigación fueron diagnosticados con sobrepeso, que en la clasificación actual es comparable a la preobesidad, y el 19% tenía obesidad. En comparación con el presente estudio, basado en el cálculo del IMC, alrededor del 43% de los individuos tenían preobesidad y el 30,92% podrían ser considerados como obesos de clase I, como se muestra en el Gráfico 1. Gráfico 1 - Distribución de la muestra relacionada con la clasificación del IMC.



Según una encuesta realizada por la Fundación Getúlio Vargas (FGV) en 2001, el dolor en la columna, los tendones y las articulaciones afecta al 35% de los conductores, mientras que el 80,5% de los conductores ha experimentado dolor de espalda o columna. Como Penteadó et al. (2008) menciona que el 67,75% de los conductores reportaron problemas posturales constantes u ocasionales.

La permanencia prolongada en el mismo puesto, el aumento de la jornada laboral y la imposibilidad de pausas espontáneas, asociadas a muebles y equipos que no permiten la comodidad, son factores determinantes para la ocurrencia de enfermedades profesionales (TODESCHINI, 2008). Con el fin de reducir estas molestias, la antropometría puede considerarse una de las herramientas básicas para el análisis y diseño de todo el entorno físico relacionado con el ser humano (PHEASANT y HALESGRAVE, 2006).

Estos estudios reforzaron la motivación para conocer el perfil antropométrico de la población en cuestión.

En cuanto a las variables antropométricas, el valor en el estudio de Killesse et al. (2006) para la altura del percentil 95% fue de 181.0 cm, mientras que por Fragoso et al. (2015) fue de 185.5 cm, el cual fue similar al del presente estudio (184.01 cm). En cuanto a la altura del percentil 5%, los resultados entre este estudio y el de Killesse et al. (2006) fueron similares, obteniendo valores de 160.43 y 159.0 cm, respectivamente.

En la Tabla 1 se muestra la media y la desviación estándar de las dimensiones corporales estudiadas, así como el valor de los percentiles 5%, 20%, 80% y 95% de la muestra en cuestión. Los resultados muestran que el 5% de los conductores tiene una estatura inferior a 160,43 cm, como se indica en el cálculo del percentil del 5% para esta variable, mientras que el 5% tenía una altura superior a 184,01 cm, según el percentil del 95%. Así, el 90% de los trabajadores tendría entre 160,00 y 184,01 cm de altura. El mismo análisis se considera para las otras variables descritas en la Tabla 1.



Tabla 1 – Media, Desviación Estándar y Valor de los percentiles 5%, 20%, 80% y 95% de las variables antropométricas analizadas en las posiciones de pie y sentado.

Medidas corporales	Promedio (cm)	Desv. Estándar (cm)	Percentiles (cm)			
			5 %	20%	80%	95%
Peso (en KG)	89,25	16,49	62,04	75,4	103,1	116,46
Estatura	172,22	7,15	160,43	166,22	178,22	184,01
Altura ojo-suelo	159,37	7	147,83	153,5	165,25	170,92
Altura del hombro al suelo	143,81	6,97	132,31	137,96	149,67	155,31
Altura de la línea del pezón	125,76	6,06	115,76	120,67	130,85	135,76
Altura del apéndice xifoides	121,51	5,91	111,76	116,55	126,48	131,27
Altura del codo al suelo	107,6	5,63	98,32	102,88	112,33	116,89
Altura manija-suelo	84,77	4,78	76,89	80,76	88,78	92,65
Altura Pliegue del pulgar en el suelo	80,34	4,7	72,59	76,39	84,28	88,08
Altura púbica	82,76	5,19	74,2	78,4	87,11	91,31
Altura de la rodilla	44,75	5,56	35,58	40,09	49,42	53,92
Longitud del brazo	37,96	2,72	33,48	35,68	40,24	42,44
Extremo del codo del dedo índice	47,9	3,08	42,82	45,31	50,49	52,98
Pulgar doblado con el codo	35,91	2,22	32,25	34,05	37,77	39,56
Anchura de los hombros	49,9	4,39	42,66	46,22	53,59	57,14
Anchura del torso	35,76	3,01	30,79	33,23	38,29	40,72
Ancho de cadera de pie	36,77	2,82	32,12	34,4	39,14	41,42
Asiento - Cabeza	84,56	4,22	77,59	81,01	88,11	91,53
Asiento - ojo	72,3	4,63	64,65	68,41	76,19	79,94
Asiento - Hombro	57,68	3,84	51,35	54,46	60,91	64,02
Altura del asiento del pezón	39,53	3,58	33,62	36,52	42,54	45,45
Asiento del apéndice xifoides	35,69	3,24	30,34	32,97	38,41	41,04
Asiento-codo	21,39	3,33	15,89	18,59	24,18	26,88
Altura del asiento-muslo	15,83	2,62	11,51	13,63	18,02	20,14
Altura de la fosa poplíteo del pie	44,14	2,44	40,12	42,09	46,19	48,16
Sacro - poplíteo	48,02	4,15	41,18	44,53	51,5	54,86
Extremo poplíteo de la rodilla	15,45	2,56	11,22	13,3	17,61	19,68
Longitud del pie	26,17	1,5	23,7	24,91	27,43	28,65
Ancho del pie	10,48	0,93	8,94	9,7	11,27	12,02



Anchura de la cadera (sentado)	40,15	3,71	34,02	37,03	43,26	46,27
Profundidad del abdomen (sentado)	29,29	4,85	21,29	25,22	33,36	37,29
Circunferencia de la cintura	101,92	12,36	81,53	91,54	112,31	122,32

Comparando las otras mediciones del percentil 95% encontradas en el estudio de Fragoso et al. (2015), los hallazgos que más se asemejan a los de este estudio son el ancho de la cadera (37,1 y 41,42 cm, respectivamente); longitud del pie (26,4 y 28,6 cm) y ancho del pie (10,2 y 12,2 cm). En cuanto al percentil 5%, los valores encontrados en este estudio son más similares a los del estudio de Killesse (2005), donde los resultados fueron similares para la medición de la altura de los hombros (132,31 cm en el presente estudio y 130 cm para Killesse (2005)) y la longitud de los brazos (33,48 cm y 32 cm, en ese orden).

4. CONCLUSIONES

Además de esbozar un perfil de camioneros y elaborar una tabla con los valores de los percentiles 5%, 20%, 80% y 95% para las diversas dimensiones corporales analizadas de los camioneros en Brasil, este estudio permitió concluir que los datos encontrados corroboran, en su mayoría, con los demás encontrados en la literatura existente. Este artículo sirve de base para la referencia de una tabla antropométrica brasileña en futuros estudios ergonómicos.

REFERENCIAS

- CAMINHÃO, D. (2005). E. Fatores ergonômicos em posto de trabalho de motoristas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.
- FGV. (2001). Fundação Getúlio Vargas. Saúde ocupacional e segurança no transporte rodoviário: SOS transporte rodoviário. São Paulo: FGV.
- FRAGOSO, P. E; ALVES, R. C. N.; ORMINDO, T. V.; FERREIRA, V. (2015). Definição de um perfil antropométrico que represente a população de motoristas de caminhão no Brasil. Faculdade de Engenharia de Resende.
- GRANDJEAN, E. (1998). Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Bookman.
- INTERNATIONAL STANDARD ISO 15535:2012: General requirements for establishing anthropometric databases.



- KAPRON, R. A. (2012). História do trabalho dos caminhoneiros no Brasil: profissão, jornada e ações políticas. Dissertação. Universidade Federal de Pelotas.
- KILESSE, R. (2005). Fatores ergonômicos em posto de trabalho de motoristas de caminhão. Tese de mestrado. Universidade Federal de Viçosa.
- KILESSE, R; et al. (2006). Avaliação de fatores ergonômicos em postos de trabalho de motoristas de caminhões utilizados no meio agrícola. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v. 14, n. 3, 202-211.
- LOPES, E. S. (1996). Diagnostico do treinamento de operadores de máquinas na colheita de madeira. Viçosa, MG: UFV.
- MASSON, V. A.; MONTEIRO, M. I. (2010). Estilo de vida, aspectos de saúde e trabalho de motoristas de caminhão. *Rev. Bras Enferm.*, v. 4, n. 63, p. 533-40.
- PALÁCIO, M. A. G.; INHOTI, P. A.; PALÁCIO, S. G. (2015). Acidentes e doenças do trabalho relacionadas a trabalhadores da área de transportes de carga no Brasil no período de 2010 e 2011. *Saúde e Pesquisa*, v. 8, n. 3, p. 451-460.
- PENTEADO, R. Z.; GONÇALVES, C. G. O.; COSTA, D. D.; MARQUES, J. M. (2008). Trabalho e saúde em motoristas de caminhão no interior de São Paulo. *Saúde Soc.*, São Paulo, v. 4, n. 17, p. 33-45.
- PHEASANT, S.; HALESGRAVE, C. M. (2006). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. 3rd Ed., London. Taylor and Francis.
- REZENDE, F. A. C; et al. (2010). Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. *Revista brasileira de medicina do esporte*, v. 16, n. 2, p. 90-94.
- SILVEIRA, C. A. ROBAZZI, M. L. C. C.; MARZIALE, M. H. P.; DALRI, M. C. B. (2005). Acidentes de trabalho e trânsito entre motoristas atendidos em serviço de emergência. *Rev. Enferm.*; Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 44- 50.
- TODESCHINI, R. (2008). Políticas públicas em saúde e segurança do trabalhador (SST) na Previdência Social: como vencer a guerra dos acidentes, doenças e mortes no trabalho. *Informe de Previdência Social* v. 5, n. 20, p.1-24.