



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 17, n. 1, art. 8, p. 157-176, jan. 2020

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2020.17.1.8>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Carga de Trabalho em Motoristas: Análise Sistêmica da Literatura Utilizando o Proknow-C

Driver's Workloads: Systemic Literature Analysis Using Proknow-C

Kezia Sayoko Matsui Pereira

Mestra em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Professora da Universidade Federal da Grande Dourados

Email: keziasmp@gmail.com

Sérgio Luiz Ribas Pessa

Doutor em Engenharia de produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Pato Branco

Email: slpessa@utfpr.edu.br

Endereço: Kezia Sayoko Matsui Pereira

Via do Conhecimento, km01. Pato Branco, Paraná –
Brasil.

Endereço: Sérgio Luiz Ribas Pessa

Via do Conhecimento km 01 - Engenharia Mecânica
Fraron 85503390 - Pato Branco, PR - Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar
Rodrigues**

**Artigo recebido em 03/07/2019. Última versão
recebida em 24/07/2019. Aprovado em 25/07/2019.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).**

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

O setor de transporte apresenta-se como uma área preocupante em termos de risco à segurança e ao desempenho do trabalhador. A inadequação da carga de trabalho pode ser capaz de trazer prejuízo à realização das tarefas. Por isso, a necessidade de realizar uma revisão de literatura sobre o tema carga de trabalho em motoristas. Utilizou-se o PROKNOW-C, para a seleção de artigos para formação de um portfólio, análise bibliométrica e revisão sistêmica. Os resultados identificam que o nível de carga de trabalho experimentada pelos condutores está associado aos fatores pessoais, como idade, tempo de serviço, pressão de tempo e das condições de trabalho. As metodologias em destaque foram o NASA TLX para avaliação da carga de trabalho subjetiva e análise por métodos ligadas à biomecânica. A partir dos conhecimentos adquiridos sobre o tema, busca-se iniciar uma pesquisa no tema carga de trabalho em motoristas.

Palavras-chave: Carga de Trabalho. Transportes. Revisão.

ABSTRACT

The transport sector presents itself as a worrying area in terms of safety risk and worker performance. The inadequacy of the workload may be able to impair the achievement of the task. Therefore, the need to conduct a literature review on the topic workload on drivers. PROKNOW-C was used to select articles for portfolio formation, bibliometric analysis and systemic review. The results identify that the level of workload experienced by drivers is associated with personal factors such as age, length of service, time pressure and working conditions. The most important methodologies were NASA TLX for evaluation of the subjective workload and analysis by methods linked to biomechanics. Based on the knowledge acquired on the subject, it is sought to start a research on the topic of workload on drivers.

Keywords: Workload. Transports. Review.

1 INTRODUÇÃO

O setor transportador caracteriza-se por executar atividades que propiciam instrumentos de disseminação de políticas econômicas, devido à ligação dos trabalhadores com os demais agentes da cadeia produtiva, sendo que o desempenho desse ramo reflete na economia nacional (CNT, 2016a). De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2016b), entre os anos de 2001 a 2016 houve um crescimento de 84,3% na frota de caminhões que circulam por todo o território nacional.

Nesse contexto, apesar da relevância do setor para a economia, os trabalhadores desse ramo estão sujeitos a condições e riscos no trabalho. Conforme o Ministério da Previdência Social (2013), os serviços de transportes, armazenagem e correios apresentaram números elevados de acidentes típicos da função (8,02%), trajeto (8,33%) e doenças (6,73%), tendo como base os incidentes totais do setor de serviços (Ministério da previdência social, 2017). Nesse contexto, o ramo do transporte apresenta índices preocupantes em termos de riscos à saúde e segurança dos profissionais, em especial os motoristas, que executam atividades paralelas, que abrangem desde a condução do veículo, como também o controle de velocidade e análise da rota de destino, ajustando o ritmo de trabalho para alcançar as metas (Young, Birrell & Stanton, 2011).

Os condutores estão expostos a riscos associados aos fatores físicos, distúrbios musculoesqueléticos, psicológicos, sociais e de sobrecarga de trabalho física e mental (Li e Bai, 2009). Estes desencadeiam outros elementos como, por exemplo, a falta de atenção e sonolência, sendo fontes de erro ao exercer atividades de direção (Bergasa *et al.*, 2008)

Além disso, dependendo do contexto de trabalho, alguns condutores lidam com processos de entrega de mercadorias. Os locais de descarregamento de produtos em sua maioria não são projetados para estacionar caminhões, a entrega é realizada em via pública, além das dificuldades de descarga de mercadorias manuais (Wioland, 2013).

Como apresentado, existem diversas variáveis que influenciam na carga de trabalho dos motoristas, seja pelas condições de trabalho, exigências das tarefas, seja pela tomada de decisão. O estudo sobre a carga de trabalho em termos ergonômicos envolve a relação dos esforços do trabalhador para que a tarefa seja executada (Guérin *et al.*, 2001).

Assim, a carga de trabalho refere-se a um conjunto de esforços que o profissional exerce para atender às exigências da tarefa, estes oriundos de fatores internos e externos ao colaborador, sendo que o conceito abrange os esforços físicos, os cognitivos e os psíquicos do trabalho (Wisner, 1987).

Nesse contexto, a carga de trabalho é o reflexo da rigidez do serviço sobre o indivíduo que pode afetar de diversas formas o seu desempenho conforme o tipo de ocupação. A mensuração busca averiguar se uma tarefa está bem dimensionada e se necessário, reajustá-la por meio de intervenções (Vidal, 2001). Assim, possibilita identificar de que forma o trabalho é tensionado, podendo haver uma sobrecarga ou subcarga, conforme a experiência de cada indivíduo no momento em que há um desarranjo na capacidade do trabalho e as exigências para executá-lo (Azevedo, 2010).

Considerando a abrangência de análise da carga de trabalho que engloba os esforços físicos e subjetivos da tarefa, bem como o reconhecimento das fragilidades nas condições de trabalho a que os condutores estão expostos em termos de saúde e segurança, existe uma importância na análise dos fatores que atenuam os riscos psicossociais e/ou físicos de motoristas (Wioland, 2013).

Sendo assim, tomando como base os elevados índices de doenças e acidentes que envolvem esses profissionais e a importância em diagnosticar os impactos que a sobrecarga de trabalho pode gerar em termos de declínio no desempenho da função, há uma relevância no aprofundamento de estudos sobre esse tema por meio da construção de um referencial teórico que permita identificar os fatores associados à carga de trabalho em motoristas e as condições do ambiente, observando o contexto de estudo para o embasamento de pesquisas futuras.

Este artigo possui como objetivo geral realizar um mapeamento das publicações sobre carga de trabalho em motoristas, para o levantamento bibliográfico foi utilizado como método de revisão de literatura o *PROKNOW-C (Knowledge Development Process-Constructivist)*. A partir deste objetivo, pretende-se construir um portfólio bibliográfico com reconhecimento científico, destacar os principais autores, periódicos e palavras chave, bem como realizar uma análise de conteúdo dos artigos do portfólio. A presente pesquisa foi estruturada da seguinte maneira: introdução e referencial teórico, método de revisão, resultados, discussões.

2 METODOLOGIA

2.1 Método de revisão

Para o levantamento bibliográfico foi utilizado para a revisão de literatura o *PROKNOW-C (Knowledge Development Process-Constructivist)* (Ensslin *et al.*, 2010) que consiste em um sequenciamento de etapas estruturadas com a finalidade de obter um portfólio

bibliográfico, que esteja alinhado com o tema de estudo e que haja um reconhecimento científico.

A primeira etapa consistiu em busca nas bases de dados, filtragem a seleção dos artigos do portfólio bibliográfico dos artigos associados ao tema de carga de trabalho em motoristas. Após essa etapa foi feita a bibliometria que consiste na análise da quantidade de citações, palavras-chave mais utilizadas, relevância dos autores e revistas. A terceira etapa consiste em realizar uma análise sistêmica, analisando o conteúdo dos artigos do portfólio através de lentes que norteiam a revisão de literatura e as principais ferramentas utilizadas pelos autores.

2.2 Seleção de artigos científicos na base

A seleção dos artigos para compor o portfólio bibliográfico se deu nos meses de Abril e Maio de 2017, tendo como restrição artigos dos últimos dez anos das bases de dados *Scopus*, *ScienceDirect* e *Web of Science*. A base *Web of Science* possui publicações de diversas áreas da ciência, e dá origem ao *Journal Citation Reports®* (JCR), que lista o fator de impacto de revistas científicas (Lacerda, Ensslin e Ensslin, 2014).

Já a base *Scopus* também possui vasto banco de dados com publicações das mais diversas áreas da ciência e utiliza do *SCImago Journal Rank* (SJR) (Guerrero-botea e Moya-Anegón, 2012), para obter o fator de avaliação de determinado periódico.

Pra a realização das buscas nas bases definiram-se dois eixos de pesquisa: (i) carga de trabalho e (ii) motoristas de transporte, cuja inserção das palavras-chave se deram na língua inglesa. Assim, foram determinadas palavras-chave para cada um desses eixos, sendo para carga de trabalho: *workload*, *work load*, *workforce*, e o segundo eixo de motoristas de transportes: *driver*, *conductor* e *motorist*. Essas palavras-chave apresentaram 9 combinações, tendo uma ampla abrangência para a pesquisa. A busca resultou em 3793 publicações e, após a escolha de dois artigos aleatórios, houve uma adequada aderência na escolha das palavras.

Nesta etapa do PROKNOW-C exportaram-se os artigos das bases para o *software Mendeley*, como suporte para o gerenciamento das publicações. Assim, por meio do programa, houve a exclusão dos artigos duplicados, restando um total de 2590 publicações.

Realizou-se a leitura dos títulos para verificar se havia alinhamento com o tema de pesquisa. Destes, foram excluídos 2291 artigos, restando 299 artigos com títulos alinhados à pesquisa. Após essa etapa, verificou-se a quantidade de citações com a inserção dos títulos dos artigos no campo de pesquisa do site Google Acadêmico. O artigo mais citado apresentou

301 citações, com 96,10% teve-se uma linha de corte de 5 citações, com representação de 123 artigos e mais 176 com menos de 5 citações. Depois da leitura dos resumos dos artigos com representatividade, o repositório A foi formado com 46 artigos. Foram lidos 89 resumos com menos de dois anos de publicação, encontrando 9 artigos, e prosseguiu-se analisando se os 87 resumos restantes tinham autores no banco de autores, formando então o repositório B com 12 artigos. Assim, o repositório C foi formado com 58 artigos. Ao todo foram lidos 47 artigos na íntegra e constituiu um portfólio final composto por 17 artigos. O Quadro 1 apresenta os artigos presentes no portfólio bibliográfico.

Quadro 1 – Portfólio Bibliográfico

Título	Autor
Exploratory study of fatigue in light and short haul transport drivers in NSW, Australia.	Friswell e Williamson (2008)
Work characteristics associated with injury among light/short-haul transport drivers	Friswell e Williamson (2010)
Age and inconsistency in driving performance	Bunce <i>et. al</i> (2012)
Occupational conditions and the risk of the use of amphetamines by truck drivers	Oliveira <i>et al.</i> (2015)
Mental workload when driving in a simulator: Effects of age and driving complexity	Cantin <i>et al.</i> (2008)
A method to assess the driver mental workload: The driving activity load index (DALI)	Pauzie (2008)
Staying awake: truck drivers' vulnerability in Rio Grande do Sul, Southern Brazil	Knauth (2011)
Differences of drivers' reaction times according to age and mental workload(rever)	Makishita e Matsunaga (2008)
Factors affecting the perception of whole-body vibration of occupational drivers: an analysis of posture and manual materials handling and musculoskeletal disorders	Raffle <i>et al.</i> (2016)
The Heavy Vehicle Study: a case-control study investigating risk factors for crash in long distance heavy vehicle drivers in Australia	Stevenson <i>et al.</i> (2010)
Driver performance effects of simultaneous visual and cognitive distraction and adaptation behavior	Kaber <i>et al.</i> (2012)
Fatigue and Voluntary Utilization of Automation in Simulated Driving	Neubauer <i>et al.</i> (2012)
Effect of driving experience on visual	

behavior and driving performance under different driving conditions	Nabatiilan <i>et al.</i> (2012)
State of science: mental workload in ergonomics State of science: mental workload in ergonomics	Young <i>et al.</i> (2015)
Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations (da referência)	Marras e Hancock (2013)
Predictors of severe trunk postures among short-haul truck drivers during non-driving tasks: An exploratory investigation involving video-assessment and driver behavioural self-monitoring	Olsona, Hahn e Buckerta (2009)
Delivery drivers and low-back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration	Okunribidoa, Magnusson e Pope (2007)

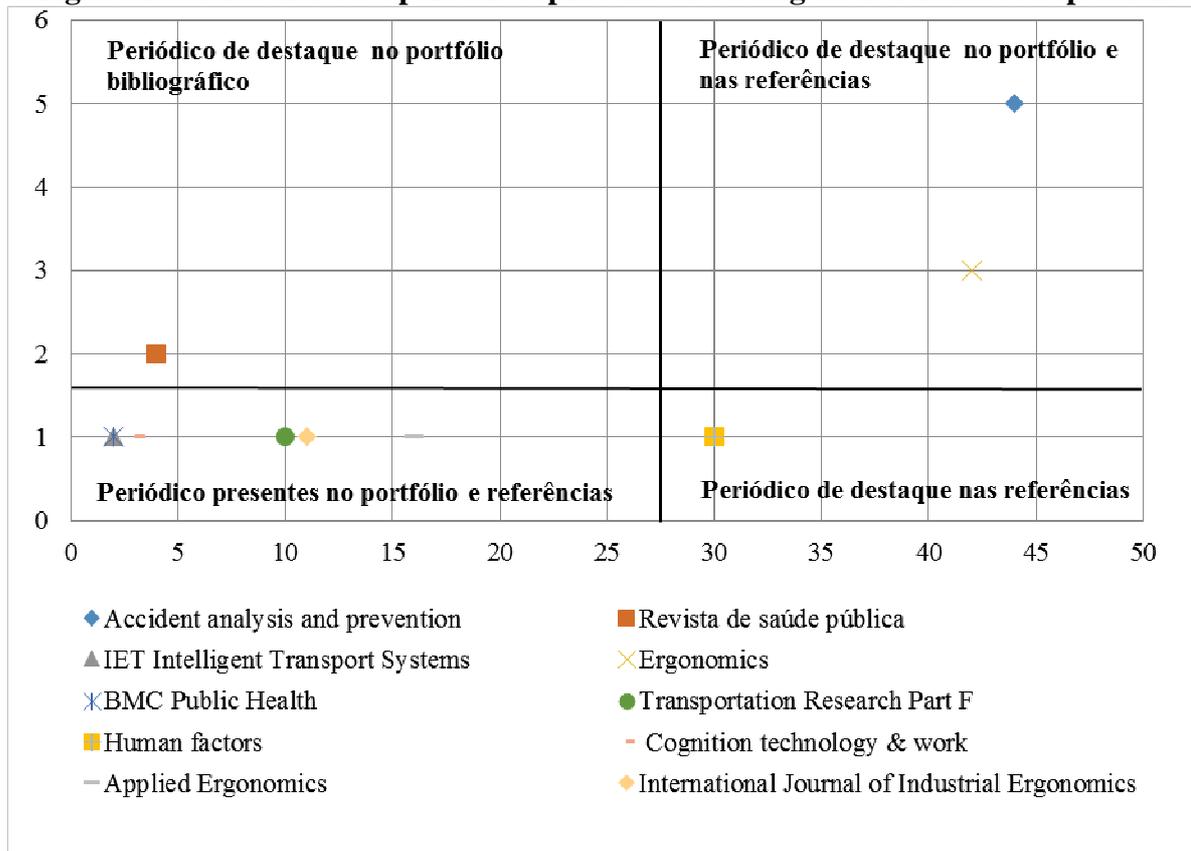
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise Bibliométrica

A primeira etapa apresenta os periódicos de maior relevância encontrados no portfólio e nas referências bibliográficas. Houve destaque para a revista *Accident analysis and prevention* (5 portfólio e 44 referências) e *Ergonomics* (3 portfólio e 42 nas referências).

A Saúde Pública teve destaque no portfólio com 2 artigos. Os periódicos com relevância nas referências foram o *Human Factors* (30), *Applied Ergonomics*(10), *Internacional Journal Industrial Ergonomics* (11), *Transportation Research Part F* (10), *Cognition technology & work* (3), *IET Intelligent Transport Systems*(2) e *BMC Public Health*(2). A FIGURA 1 apresenta a relação geral de periódicos.

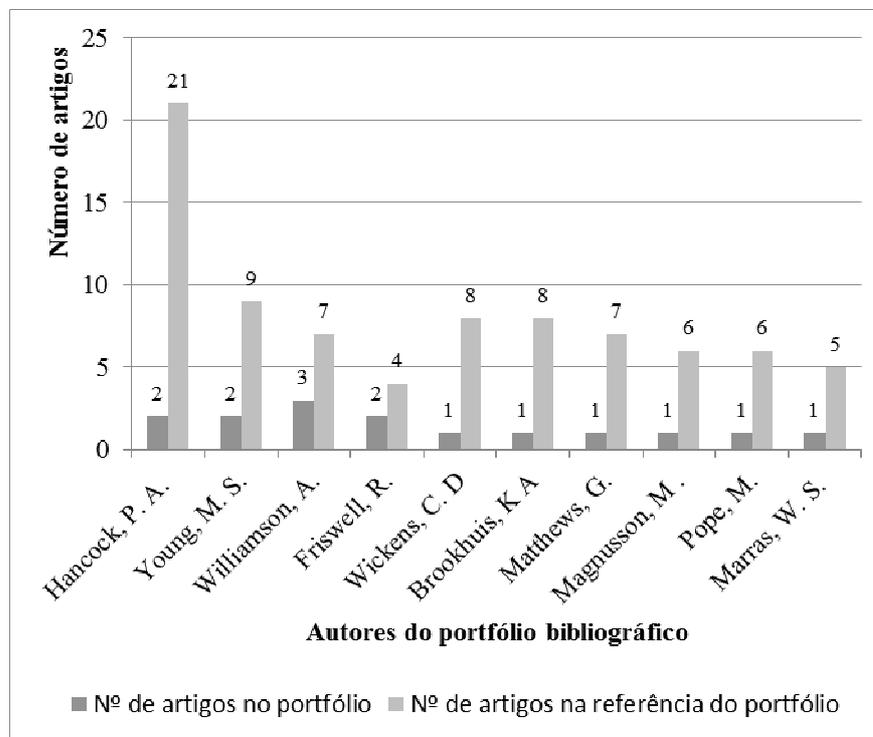
Figura 1 – Relevância dos periódicos presentes nos artigos e referências do portfólio.



(Fonte: Dados da pesquisa)

Nesta etapa analisaram-se os autores do portfólio, sendo destaque para Ann Williamson com 3 artigos e Young, M.S; Hancock, P.A e Rena Friswell com dois artigos. Em relação aos autores na referência teve destaque também para Hancock, P. A.(21); Young, M.; S.(9); Wickens, C. D(8) e Brookhuis, K A (8).

Em relação às principais palavras-chave apresentadas foram *workload* (4), *driver* (7), *conductor* (2), destacando-se também a palavra *transport* (6). A relevância por autor e referência do portfólio é ilustrada na FIGURA 2.

Figura 2 – Número de publicações por autor e referências do portfólio bibliográfico

(Fonte: Dados da pesquisa)

3.2 Revisão sistêmica

Esta etapa buscou-se avaliar o conteúdo dos artigos do portfólio, por meio de lentes metodológicas. Definiram-se os seguintes tópicos de análise dos artigos: Metodologia aplicada, características dos motoristas e o país, conceitos sobre carga de trabalho, contexto de estudo e ferramentas aplicadas, variáveis e contextos de análise, resultados.

3.2.1 Primeira lente: metodologia aplicada

Como primeira lente, buscou-se descobrir a metodologia aplicada nos artigos. Dessa forma, foram expressivos os métodos de estudo de caso (Friswell & Williamson, 2010; Olsona, Hahn e Buckerta, 2009; Raffler, *et al.*, 2016; Stevenson *et al.*, 2010), simulação (Bunce *et al.*, 2012; Cantin *et al.*, 2009; Kaber *et al.*, 2012, Makishita & Matsunaga, 2008; Nabatilan *et al.*, 2012; Neubauer *et al.*, 2012; Pausie, 2008), Survey (oliveira, 2015; Friswell e Williamson, 2008) e revisão de literatura (Marras e Hancock, 2014; Young *et al.*, 2015).

3.2.2 Segunda lente: características dos motoristas e país

Características dos motoristas: Motoristas de caminhão em frete leve e de curta distância (Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010; Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009). Motoristas de caminhão de carga pesada e longa distância (Oliveira, 2015; Knauth *et al.*, 2011; Stevenson *et al.*, 2010). Motoristas de máquinas (Raffler *et al.*, 2016). Motoristas de veículos médios em cenários de simulação em rodovias (Bunce *et al.*; Cantin *et al.*, 2009; Kaber *et al.*, 2012; Makishita & Matsunaga, 2008; Nabatilan *et al.*, 2012; Neubauer *et al.*, 2012; Pauzie, 2008).

Os principais países de realização das pesquisas foram Austrália (Friswell e Williamson, 2008; Friswell e Williamson, 2010; Stevenson *et al.*, 2010), Brasil (Knauth *et al.*, 2011), Reino Unido (Bunce *et al.*, 2012; Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006), Malásia (Cantin *et al.*, 2009), França (Pauzie, 2008), Alemanha (Raffler *et al.*, 2016), Estados Unidos (Kaber *et al.*, 2012; Nabatilan *et al.*, 2012; Neubauer *et al.*, 2012; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009; Young *et al.*, 2015).

3.2.3 Conceitos e contextos sobre carga de trabalho

A carga de trabalho, conceitualmente, envolve o entendimento do termo “esforço”, ou seja, o quanto é necessário para processar e alocar recursos adicionais, que compensem a realização das tarefas demandadas (Casali & Wierwille, 1984; Shingledecker, 1982). Está associada à parte da capacidade limitada necessária para realizar uma tarefa individual, que envolve a quantidade de recursos que o operador está disposto ou é capaz de alocar.

A abordagem clássica, em termos de carga de trabalho, considera quase exclusivamente que há uma interação entre a cognição do operador e o ambiente, ou as habilidades físicas da pessoa e seu meio ambiente. Porém, o autor elucida que atualmente, a abordagem em termos da sistemática que o ser humano deve operar ao executar uma tarefa, busca a não distinção entre sistemas de caráter exclusivamente mental ou físico, visto que o ser humano é constituído de mente e corpo como um todo (Marras & Hancock, 2014), pela integração dos aspectos físicos e cognitivos da resposta humana (Hancock & Diaz, 2001).

Em relação à carga de trabalho mental, primeiramente interliga a sistemática de trabalho e as tarefas e, por outro, a motivação, habilidade e estado do colaborador (Reid *et al.*, 1981; Wierwille & Eggemeier, 1993). É definida conforme as peculiaridades das tarefas do trabalhador e, até certo ponto, do contexto ambiental em que ocorre a análise de desempenho (Young *et al.*, 2015).

A carga de trabalho mental reproduz o grau de recursos de atenção desprendido pelo indivíduo para cumprir as metas e padrões de performance subjetiva, que pode receber interferências conforme a demandas de tarefas, ferramentas externas e experiência (Young e Stanton, 2005).

Em teoria, a carga de trabalho é medida em três regiões que avançam de uma subcarga para a sobrecarga. Na primeira região, elevando-se a carga de trabalho há um melhor desempenho pela disponibilidade de recursos. Na região central o desempenho permanece em seu melhor estado constante, mesmo com o aumento da carga de trabalho. Havendo pouco recursos e excedente de demanda em relação à oferta, a elevação da carga de trabalho leva a um colapso no desempenho na região de sobrecarga (Young *et al.*, 2015).

Desta forma, a preocupação é estabelecer um *trade off* (equilíbrio) entre o que o indivíduo é capaz de realizar e a demanda de tarefas, bem como compreender os métodos de gerenciamento de sobrecargas de tarefas e modelos que priorizem o desempenho.

Assim, o comportamento cognitivo e físico do ser humano dentro do sistema, bem como o contexto ambiental em que um indivíduo executa tarefas deve ser pensado em relação ao impacto sobre o desempenho humano. O desafio é considerar a interação homem-sistema, para projetar cada fator que interage de modo simultâneo na percepção do indivíduo em relação ao meio ambiente e carga de trabalho associada (Marras & Hancock, 2014).

A resposta humana sobre uma tarefa envolve todos os fatores do ambiente e o entendimento do contexto do trabalho. A oferta de mais recursos ao trabalhador na execução da tarefa é uma estratégia que auxilia em condições de sobrecarga (Hancock & Krueger, 2010) Porém, com o fornecimento de mais recursos que a capacidade cognitiva, a tarefa é efetuada, mas não de forma perfeita.

3.2.4 Quarta lente: Métodos e ferramentas

Nesta lente são elencados os métodos e ferramentas utilizados para avaliar a carga de trabalho, que pelos estudos distinguiram-se em carga de trabalho mental e carga de trabalho física.

Para a carga de trabalho mental: NASA TLX (Hart e Staveland, 1988; Bunce *et al.*, 2012; Friswell e Williamson, 2008; Kaber *et al.*, 2012; Nabatilan *et al.*, 2012; Neubauer *et al.*, 2012), classificação visual analógica de carga de trabalho global (Friswell & Williamson, 2008), *The driving activity load index* (DALI) (Pauzie, 2008), como ferramenta de avaliação da carga de trabalho em motoristas com a realização de tarefas secundárias.

Para a avaliação da carga de trabalho física: Sistema CUELA com tecnologia do sensor inercial/cinemático com sistema de registro da postura angular (Raffler *et al.*, 2016), Questionário de informações subjetivas sobre cargas de trabalho físicas (vibração, postura estranha) (Raffler *et al.*, 2016).

Lista de verificação do condutor: verificação de informação de parada, ferramentas usadas, variáveis situacionais, empurrar/puxar/elevar em posturas graves do tronco (flexão, torção, rotação) (Olsona, Hahn & Buckerta, 2009). Dispositivo com imagens gráficas e demonstrações de postura severa, versão computadorizada com programa *Purdue Momentary Assessment Ferramenta TM* (Olsona, Hahn & buckerta, 2009).

Métodos de vídeo-pontuação: Sistema de câmera sensível ao movimento para gravar eventos de trabalho, procedimentos de pontuação de experimentação focados em preditores potenciais de sobrevivência de posturas graves do tronco (Olsona, Hahn & buckerta, 2009).

Medidas de vibração do corpo inteiro (WBV) em condições reais (Okunribidoa, Magnusson & Pope, 2006). Questionário nórdico de sintomas musculoesqueléticos (dor ou desconforto nas áreas da coluna vertebral: lombar, torácico, pescoço e/ou ombro braço) (Raffler, *et. al*, 2016) Testes clínicos de acuidade visual e teste Melbourne (Cantin *et al.*, 2009). Análise de demandas de distúrbios musculoesqueléticos: limitações funcionais passivas nas áreas da coluna vertebral (Raffler *et al.*, 2016), intensidade de dor elevada nos 12 meses anteriores associados a uma pontuação de dor ≥ 5 (escala Von Korff)(Raffler *et al.*, 2016), informação de saúde musculoesquelética nos últimos 12 meses, frequência de postura sentada e carregamento de peso (Okunribidoa, Magnusson & Pope, 2006).

Dentre outros métodos utilizados em paralelo com a análise da carga de trabalho, destacaram-se: questionário para avaliar o risco de desenvolvimento de dependência, associado ao uso de anfetaminas e outras drogas (*ASSIST-WHO, versão 3.1*)(Oliveira, 2015), Estresse emocional (Inventário de Sintomas de Estresse para Adultos de Lipp – ISSL)(OLIVEIRA, 2015), Transtornos psiquiátricos (*Mini International Neuropsychiatric Interview Plus –MINI Plus*)(Oliveira, 2015), Qualidade de sono (Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh – PSQI (Oliveira, 2015), Escala de sonolência Epworth (*Epworth Sleepiness Scale – ESSE*) (Oliveira, 2015; Stevenson *et al.*, 2010). Sistema *STISIM Drive 2.0 by Systems Technology Inc.* para cenários de condução (Neubauer *et al.*, 2012), dispositivo de diagnóstico *Flow Wizard™* para uso durante o sono (Stevenson *et al.*, 2010), Multivariable Índice de Predição da Apneia (Stevenson *et al.*, 2010), ASL OLHO-TRAC Série 6 para detector ocular de movimento da cabeça com o simulador de condução (Kaber *et al.*, 2012). *Dundee Stress*

State Questionnaire, o DSSQ avalia escalas de humor, motivação e cognição em configurações de desempenho Agrupados (Kaber *et al.*, 2012).

3.2.5 Quinta lente: variáveis de estudo e de condições de trabalho investigados

Em todas as pesquisas houve distinção por categorias de idade, sexo e experiência. Em pesquisas a campo, as variáveis relacionadas ao perfil dos motoristas foram: Nível de educação (Oliveira, 2015; Friswell e Williamson, 2008; Knauth *et al.*, 2011), estado civil (Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Knauth *et al.*, 2011), ter filhos (Friswell & Williamson, 2008; Knauth *et al.*, 2011), distâncias percorridas (Cantin *et al.*, 2009; Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Knauth *et al.*, 2011; Stevenson *et al.*, 2010), tempo de serviço (Cantin *et al.*, 2009; Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Stevenson *et al.*, 2010). jornada de trabalho (Cantin *et al.*, 2009; Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010; Stevenson *et al.*, 2010; Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Stevenson *et al.*, 2010), tempo de deslocamento (Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010; Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006), natureza do emprego (empregado, próprio)(Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010; Knauth *et al.*, 2011), principal renda da família (Stevenson *et al.*, 2010).

Dentre os fatores associadas ao contexto de trabalho: carga transportada e tipo de veículo (Friswell & Williamson, 2008; Stevenson *et al.*, 2010), manuseio manual de materiais (Friswell & Williamson, 2010; Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009; Raffler *et al.*, 2016), envolvimento em acidentes (Stevenson *et al.*, 2010). bem como, operação do veículo, pressão de tempo, conflitos interpessoais e condições de estrada (Friswell & Williamson, 2010). tipos de tarefas de frete, previsibilidade de trabalho (Friswell & Williamson, 2008), uso de ferramentas para manuseio de cargas (Olsona, Hahn & Buckerta, 2009). dificuldades com o movimento de mercadorias e acesso aos locais de entrega (Friswell & Williamson, 2010; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009).

Em relação ao comportamento do motorista, os fatores mais evidenciados foram a falta de usar cinto de segurança, estacionamento e ultrapassagem ilegal, desobedecer a sinais de trânsito (Bergasa, 2008). Além de eventos de condução insegura (Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010).

Nos artigos identificaram-se questões de ocorrência de lesão no trabalho (Friswell e Williamson, 2010), problemas musculoesqueléticos (Cantin *et al.*, 2009; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009; Raffler *et al.*, 2016), vibrações (Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006;

Raffler *et al.*, 2016), postura (Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006; Olsona, Hahnb & Buckerta, 2009; Raffler *et al.*, 2016), experiência de sonolência (Oliveira, 2015; Friswell & Williamson, 2008), fadiga (Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010; Stevenson *et al.*, 2010), estresse (Oliveira, 2015) e uso de substâncias para permanecer acordado (Oliveira, 2015; Knauth *et al.*, 2011; Stevenson *et al.*, 2010).

Dentre os estudos realizados em cenários de simulação em rodovias, a intensidade da carga de trabalho foi avaliada em diferentes contextos em termos de demandas mentais. Os fatores ligados à posição segura (distância lateral e do veículo da frente) (Bunce *et al.*, 2012) e tempo de reação dos condutores (Cantin *et al.*, 2009), foram avaliados comparando as diferenças de carga de trabalho mental entre condutores jovens e antigos.

Em relação à interação com tarefas secundárias, os estudos analisaram fatores com ou sem a utilização de dispositivos, como mapa de papel, sistema de orientação e copiloto humano dando instruções ao condutor para encontrar uma rota (Pauzie, 2008). Bem como as diferenças de condução com o uso de telefone celular (Nabatiilan *et al.*, 2012; (Pauzie, 2008). Além do comportamento do condutor em relação à desatenção visual e cognitiva, envolvendo o desempenho com dispositivos de navegação (Kaber *et al.*, 2012)

Outros contextos de estudo em simulação analisaram o impacto na fadiga e estresse (Neubauer *et al.*, 2012), bem como o desempenho de condução e comportamento visual dos motoristas usando um sistema de rastreamento do olho e erro de condução (Nabatiilan *et al.*, 2012).

3.2.6 Sexta lente: resultados apresentados nos artigos do portfólio

Em relação às pesquisas realizadas em cenários simulados, houve diferenças de desempenho comparando a carga de trabalho e a idade. Os motoristas idosos apresentaram inconsistência de performance em relação aos mais jovens em condições mais rápidas em estrada, distância segura e posição da via lateral em condução urbana e rodoviária (Bunce *et al.*, 2012). Estudos similares apresentaram esse mesmo contexto em complexas manobras de ultrapassagem (Cantin *et al.*, 2009) e tempo de reação das pessoas com mais idade (Makishita e Matsunaga, 2008), sendo que ambos apresentaram uma maior carga de trabalho mental para condutores mais velhos em comparação aos mais jovens (Bunce *et al.*, 2012; Cantin *et al.*, 2009; Makishita e Matsunaga, 2008). Em se tratando da execução de tarefa secundária, a condução, a distração visual e cognitiva do motorista geraram um aumento na carga de trabalho (Kaber *et al.*, 2012; Nabatiilan *et al.*, 2012)

Os resultados com o uso de sistema de orientação durante a condução gerou uma menor carga de trabalho em relação ao uso de mapas de papel, e de igual modo com copiloto associado ao uso de sistemas na busca de uma rota. A carga de trabalho foi mais alta com restrição de tempo e associada ao nível de complexidade da tarefa, o estudo identificou também que um sistema de orientação bem projetado, com mensagens visuais e de voz, auxilia o motorista na orientação de rotas (Pauzie, 2008).

Em se tratando dos motoristas de caminhão de longa distância, houve relato frequente de uso de substâncias para permanecer acordado para aqueles que dirigem mais horas sem descanso (Oliveira, 2015; Knauth *et al.*, 2011; Vidal, 2001). Além disso, a maior renda do motorista implicou aumento de carga de trabalho, estresse físico e emocional (Knauth *et al.*, 2011).

Os motoristas de caminhão em curta distância apresentaram diversas variáveis intrínsecas às demandas de trabalho mental e física, essas atenuadas conforme o contexto ambiental e organização do trabalho. A carga de trabalho e o estresse foram positivamente relacionados à frequência de fadiga e elevada jornada de trabalho diário, apresentando maior índice nos níveis gerais NASA TLX e escala de estresse (Friswell & Williamson, 2008).

A fadiga e a carga de trabalho mostram-se como consequência do ambiente de trabalho sobre pressão, uma vez que os motoristas realizam várias paradas de frete em um cronograma fixo de trabalho. A alta demanda do ofício e a pressão do tempo pode explicar as estratégias de gerenciamento de fadiga (uso de ventilação, escutar música, dentre outros) que permitem a continuidade do trabalho do motorista, em detrimento da dificuldade de pausa para descanso (Friswell & Williamson, 2008).

No caso das tarefas dos motoristas em depósitos, a quantidade de entregas foi diretamente proporcional à fadiga e à carga de trabalho; estes podem estar associados a múltiplas atividades, aquém da tarefa de condução, como o manuseio manual de mercadorias, acesso e estacionamento ao local de carga/descarga e atendimento a clientes e /ou gerentes (Friswell & Williamson, 2008; Friswell & Williamson, 2010).

Em termos de carga física de motoristas de caminhão de curta distância, houve prevalência de fatores de risco em posições severas do tronco e lesões nas costas. Em atividades sem manuseio de mercadorias, as posturas graves foram correlacionadas positivamente com a entrada e saída irregular do caminhão, operações de encaixe do veículo para descarga e uso de suporte para manuseio (paletes) (Olsona, Hahn & Buckerta, 2009).

Em paradas de carga/descarga, as posturas graves e esforços físicos foram relatados nas atividades de manusear, empurrar, puxar e carregar cargas manuais (Friswell &

Williamson, 2010; Okunribidoa, Magnussonb & Pope, 2006; Olsona, Hahn & Buckerta, 2009). Houve uma redução da gravidade de postura com o uso de paletes e assistência de clientes com empilhadeiras (Olsona, Hahn & Buckerta, 2009).

Em se tratando dos riscos de lesões relatadas em pesquisa, as partes do corpo que mais acometeram os condutores concentraram-se na parte posterior dos membros (46%), ombros (17%) e as mãos/dedos (19%) e foram mais frequentemente relatadas as lesões articulares (45%) ou contusão/esmagamento menores (29%) (Friswell & Williamson, 2010). Os resultados relativos à postura no momento de condução não apresentaram grande desconforto, mas a exposição ocupacional relatada foi atenuada pela duração prolongada da condução e manuseio manual.

Quanto às percepções de vibrações houve diferenças em relação à idade e altura dos indivíduos; postura (Inclinação do tronco e da cabeça) e distúrbios musculoesqueléticos (Queixas de saúde em coluna torácica, coluna cervical E ombro-braço. (Raffler *et al.*, 2016)

A natureza do trabalho de motoristas envolve nuances associadas ao impacto dos contextos de trabalho em relação à carga física e mental dos condutores. Dentre os pontos relevantes dos artigos do portfólio, pode-se perceber que o método de análise subjetiva da carga de trabalho mental com a aplicação do NASA TLX apresentou-se eficiente e relevante com a aplicação em cinco estudos. Porém essas pesquisas foram realizadas por meio de simulação em cenários rodoviários, sendo que a análise em condições reais de trabalho pode agregar valor aos resultados dos estudos.

Pesquisas sobre a carga de trabalho física em condutores de curta distância foram avaliadas em termos de constrangimentos associados a posturas, distúrbios musculoesqueléticos e movimentação de carga. Não foram constatadas pesquisas que analisam as duas vertentes da carga de trabalho associadas às demandas física e mental de motoristas, e a interação desses elementos com o perfil do indivíduo e as condições de trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como finalidade realizar uma revisão de literatura acerca do tema carga de trabalho em motoristas. Para isso realizou-se uma seleção de artigos em bases científicas, análise bibliométrica e revisão sistêmica do portfólio selecionado, por meio do método *Proknow-C*. Dessa forma, conforme os objetivos da pesquisa, o método aplicado possibilitou encontrar um portfólio de artigos alinhado ao tema e com representatividade

científica, bem como destacar as principais palavras-chave, autores e periódicos. A revisão sistêmica permitiu uma análise aprofundada do conteúdo dos artigos do portfólio, através de lentes conceituais, identificando os aspectos relevantes dos estudos e oportunidades de pesquisa.

Em termos de resultados dos estudos, pode-se identificar que o ambiente e organização do trabalho, bem como as questões associadas aos contextos de condução nas estradas são fatores que interferiram no nível de carga de trabalho dos motoristas. Em relação à carga de trabalho física, foram expressivas as questões associadas às condições de carga/descarga e manuseio de materiais, e seus efeitos na postura e atenuação de distúrbios musculoesqueléticos entre os condutores.

As variáveis associadas às diferenças de idade, tempo de experiência, efeitos de reação do motorista, distrações e interferência de uso de dispositivos secundários e/ou suporte de rotas apresentaram correlação com os níveis de carga de trabalho mental em condições de simulação. Dentre as sugestões de pesquisas futuras, pode-se analisar a carga de trabalho mental de motoristas em contexto real de trabalho, devido a apenas um dos artigos do portfólio ter esse tipo de viés.

Há limitações na pesquisa com a busca de artigos em apenas três bases de dados, contudo em estudo futuro espera-se ampliar a abrangência dessas bases científicas. Por fim, a partir dos conhecimentos adquiridos sobre o tema, pretende-se iniciar uma pesquisa com o tema carga de trabalho em motoristas de transportes de curta distância.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, B. M. Regulação no trabalho e processos decisórios na atividade de Promotores de Justiça em Santa Catarina. Tese de Doutorado apresentada no *Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina*. Florianópolis, SC, 2010.
- Bergasa, L. M., Nuevo, J., Sotelo, M. A., Barea, R. e Lopez, E. (2008). *Visual Monitoring of Driver Inattention*. Department of Electronics, University of Alcalá, CAMPUS. Alcalá de Henares (Madrid), Spain, *Studies in Computational Intelligence*.
- Bunce, D., Young, M.S., Blane, A., Khugpath, P. (2012) Age and inconsistency in driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, v. 49,n .8, p 293-299.
- Casali, J.; Wierwille W. A. (1984). 'On the measurement of pilot perceptual workload: a comparison of assessment techniques addressing sensitivity and intrusion issues', *Ergonomics*, 27, (10), pp. 1033–1050.

Cantin, V., Lavalliere, M., Simoneau, M.; Teasdale, N. (2009). Mental workload when driving in a simulator: Effects of age and driving complexity. *Accident Analysis and Prevention*, v. 4, p. 63–771.

Confederação Nacional dos Transportes (CNT). (2016a). *Sondagem expectativas econômicas do transportador*. Brasília: CNT, p 78, 2016a.

Confederação Nacional dos Transportes (CNT). (2016b) *Anuário transporte rodoviário de cargas*. Estatísticas consolidadas 2017. Brasília: CNT, 2016b.8p.

Oliveira, L. G. (2015). Occupational conditions and the risk of the use of amphetamines by truck drivers. *Revista de saúde pública*, v. 49.

Ensslin, L., Ensslin S.R., Lacerda R.T.O.; Tasca J.E. *ProKnow-C, Knowledge Development Process – Constructivist*. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. 2010.

Friswell, R.; Williamson, A. (2008). Exploratory study of fatigue in light and short haul transport drivers in NSW, Australia. *Accident analysis and prevention*, v. 40, n. 1, p. 410–417.

Friswell, R.; Williamson, A. (2010). Work characteristics associated with injury among light/short-haul transport drivers. *Accident Analysis & Prevention*, v. 42, n. 6, p. 2068–2074.

Guerrero-Botea V.P; Moya-Anegón F. (2012). A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*. 674–688.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J; Kerguelen, A. (2001). *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blucher; Fundação Vanzolini.

Hancock, P.A.; Diaz, D. (2010). *Ergonomics as a foundation for a science of purpose*. Theoretical Issues in Ergonomic Science3 (2), 115 e 123.

Hancock, P.A. & Krueger, G.P. (2010). *Hours of Boredom e Moments of Terror: Temporal Desynchrony in Military and Security Force Operations*. Center for Technology and National Security Policy: Defense and Technology.

Kaber, D. B., Liang, Y., Zhang, Y., Rogers, M. L.; Gangakhedkr, S. (2012). Driver performance effects of simultaneous visual and cognitive distraction and adaptation behavior. *Transportation Research Part F*, v. 15, p. 491–501.

Knauth, D.R., Leal, A.F., Pilecco, F.B., Seffner, F.; Borges, A.M.F. (2011). Staying awake: truck drivers' vulnerability in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Revista de saúde pública*, v. 45.

Lacerda, R.T.D.O., Ensslin L.; Ensslin S.R. (2014). Research opportunities in strategic management field: a performance measurement approach. *Int. J. Business Performance Management*. 2: 158-174.

- LI, Y.; BAI, Y. (2009). Highway work zone risk factors and their impact on crash severity. *Journal of Transportation Engineering*.
- Makishita, H.; Matsunaga, K. (2008). Differences of drivers' reaction times according to age and mental workload. *Accident analysis and prevention*, v. 40, n. 2, p. 567–575, mar.
- Marras, W. S.; Hancock, P. A. (2014). Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations. *Applied Ergonomics*, v. 45, P. 55-60.
- Ministério da Previdência Social. (2017). *Anuário estatístico*. Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/>>. Acesso em 29 de abril de 2017.
- Nabatilan, L. B., Aghazadech, F., Nimbarte, A.D., Harvey, C.C., Chowdhury, S.K. (2012). Effect of driving experience on visual behavior and driving performance under different driving conditions. *Cogn tech work*.
- Neubauer, C., Matthews, G., Langheim, L. & Saxby, D. (2012). Fatigue and Voluntary Utilization of Automation in Simulated Driving. *Human factors*, v. 54, n.5, p. 734–746.
- Okunribidoa, O.O.; Magnussonb, M. e Pope, M. (2006) Delivery drivers and low-back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.36, p. 265–273.
- Olson, R.; Hahn, D.I. e Buckert, A. (2009). Predictors of severe trunk postures among short-haul truck drivers during non-driving tasks: An exploratory investigation involving video-assessment and driver behavioural self-monitoring. *Ergonomics*, v.52, p.707-722.
- Pauzie, A. A (2008). Method to assess the driver mental workload: The driving activity load index (DALI). *IET Intelligent Transport Systems*, v. 2, n. 4, p. 315–322.
- Raffler, N.; Ellegast, R., Kraus, T.; Ochmann, E. (2016). Factors affecting the perception of whole-body vibration of occupational drivers: an analysis of posture and manual materials handling and musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, v. 59, n. 1, p. 48–60.
- Reid, G.; Shingledecker C., Nygren, T.; Eggemeier, T. (1981) 'Development of multidimensional subjective measures of workload'. *Int. Conf. Cybernetics & Society*, Atlanta, pp. 403–406.
- Shingledecker, C. (1982). 'Performance evaluation of the embedded secondary task technique'. *Aerospace Medical Association Annual Scientific Meeting*, pp. 151–152.
- Stevenson, M.; Sharwood, L.N.; Wong, K.; Elkington, J.; Meuleners, L.; Iverns, R.; Grunstein, R.R., Williamson, A.; Haworths, N., Norton, R. (2010). The heavy vehicle study: A case-control study investigating risk factors for crash in long distance heavy vehicle drivers in Australia. *BMC Public Health*, v.10.
- Vidal, M.C. (2001). *Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistemática*. Rio de Janeiro: Virtual científica.

Wioland, L. (2013). Ergonomic analyses within the French transport and logistics sector: First steps towards a new “act elsewhere” prevention approach. *Accident Analysis & Prevention*, v. 59, p. 213–220.

Wierwille, W.W. e Eggemeier F.T. (1993). ‘Recommendations for mental workload measurement in a test and evaluation environment’, *Hum. Factors*, V.35, pp. 263–281.

Wisner, A. (1987). *Por dentro do trabalho*. São Paulo: Editora FTD/Oboré.

Young, M. S; Brookhuis, K. A.; Wickens, C. D. e Hancock, P. (2015). State of science: mental workload in ergonomics. *Ergonomics*, v. 58, n.1, p.1–17.

Young, M.S.; Birrell, S.A. e Stanton, N. A. (2011). Safe driving in a green world: A review of driver performance benchmarks and technologies to support 'smart' driving. *Applied Ergonomics*.

Young, M. S. e Stanton, N. A. (2005). “*Mental workload*.” In Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Edited by N. A. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, and H. W. Hendrick. Chap. London: Taylor & Francis.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

PEREIRA, K. S. M; PESSA, S. L. R. Carga de Trabalho em Motoristas: Análise Sistêmica da Literatura Utilizando o Proknow-C. **Rev. FSA**, Teresina, v.17, n. 1, art. 1, p. 157-176, jan. 2020.

Contribuição dos Autores	K. S. M. Pereira	S. L. R. Pessa
1) concepção e planejamento.	X	
2) análise e interpretação dos dados.	X	
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.		X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.		X