

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO *LEAN SIX SIGMA*: um estudo para mapear oportunidades para redução da distração e fadiga dos motoristas durante a condução dos veículos

Clebiane de Andrade Silva (CENTRO UNIVERSO RECIFE) candradesilva@hotmail.com

Marcos Vinicius Bezerra (CENTRO UNIVERSO RECIFE) bezerra.marcos08@gmail.com

Antonio Machado de Souza Neto (CENTRO UNIVERSO RECIFE) machado-axe@hotmail.com

Hélder Henrique Lima Deniz (UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE)
helderhld@gmail.com

Resumo

O artigo desenvolveu a aplicação das ferramentas LEAN SIX SIGMA para mapear oportunidades na redução das distrações e fadiga de motoristas carreteiros durante o exercício da função. Foram analisados dados de sonolência, distrações de 240 motoristas no período compreendido entre 01/07/2020 e 30/10/2021. Identificou-se os motoristas que mais tiveram as ocorrências de fadiga ao volante, mapeadas as oportunidades na redução da distração e fadiga dos motoristas, aplicada ferramentas LEAN SIX SIGMA e os resultados do trabalho, foram apresentados e identificados neste artigo.

Palavras-chave: DMAIC. Lean Six Sigma. Fadiga. Motorista Carreteiro

1 Introdução

O transporte de cargas é uma atividade vital para a economia brasileira, sendo o modal rodoviário, o mais utilizado, movimentando 60 % das cargas que circulam em nosso país, de acordo com estudo realizado pela Confederação Nacional de Transportes - CNT (2019).

Os caminhoneiros são os profissionais responsáveis por operar os 3.524.075 caminhões, de acordo com Brito (2020), que hoje circulam em nossas rodovias, realizando o transporte dos mais variados tipos de mercadoria, tais como: veículos, remédios, combustíveis, pneus, alimentos, água etc.

Esses profissionais enfrentam muitos desafios durante sua jornada diária de trabalho, dirigindo estradas ruins, realizando jornadas excessivas, estando expostos a riscos de assalto, por vezes dormem nas cabines de seus veículos, se alimentam mal, e trabalham por muitas horas na mesma posição. Todo esse desconforto, pode trazer danos à saúde desse profissional. De acordo com a CNT (2019), os problemas de saúde mais comuns que acometem os caminhoneiros, são: pressão alta, visão, dor de cabeça constante e obesidade. A fadiga é também uma reclamação comum entre essas pessoas.

Para o bom desempenho de suas atividades, o caminhoneiro precisa estar, não só em boas condições físicas, mas também mentais. De acordo com a CNT (2019), as jornadas excessivas, que levam à fadiga, podem provocar a inversão do sono, que resultará em excessiva carga física, cognitiva e psíquica. Fatores que podem levar à ocorrência de acidentes.

Um importante instrumento no combate aos acidentes por fadiga, é a Lei nº 13.103/2015, a Lei do Caminhoneiro. Essa lei prevê limitação da carga horária de trabalho para o motorista, intervalo de descanso e paradas programadas para o almoço.

A fadiga que ocorre nos caminhoneiros é ocasionada principalmente por jornadas excessivas, longos trajetos, trabalhos em turno e de acordo com Cunha (2016), um motorista exausto, recorre ao uso de drogas para realizar seu trabalho e atingir os objetivos que lhe foram atribuídos e é motivado pelo fato de quanto mais entregas realizar, maior será seu salário.

Esses fatores levam à degradação da saúde física e mental do carreteiro e podem levar ao acidente de trânsito, gerando grandes prejuízos por perdas de vidas humanas, perdas para as famílias que são dependentes desses profissionais para o seu sustento, perdas materiais que geram prejuízos para os operadores logísticos e para os donos das cargas e para a sociedade.

Neste trabalho, utilizou-se as ferramentas do *Lean Six Sigma* para se investigar as causas, para propor possíveis soluções para os problemas de distração e fadiga que acometem os motoristas durante sua atividade laboral de condução de veículos em uma empresa de logística.

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é aplicar ferramentas *LEAN SIX SIGMA* para mapear oportunidades na redução das distrações e fadiga de motoristas carreteiros. Foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos: identificar os motoristas que mais tiveram as ocorrências de fadiga ao volante; mapear oportunidades na redução da distração e fadiga dos motoristas; aplicar ferramentas *LEAN SIX SIGMA* e apresentar resultados identificados neste trabalho a organização.

2. Referencial teórico

2.1 Conceito de segurança do trabalho

A segurança no trabalho é primordial para os profissionais que trabalham na profissão de condutores de caminhões. De acordo com uma pesquisa realizada pela CNT (2019) esses profissionais chegam a trabalhar mais de oito horas diárias e rodam em média 9561,3

quilômetros por mês, o que representa mais de 60 por cento de todas as cargas que são transportadas e cerca de 90 por cento dos passageiros.

As condições de trabalho desses profissionais são agravadas pelas más condições das estradas brasileiras, de acordo com CNT (2019) mais de 62 por cento das estradas brasileiras apresentam algum tipo de problema. Na mesma pesquisa é informado que as condições de pavimento e de sinalização influenciam diretamente na gravidade dos acidentes. Quando as condições dos pavimentos e de sinalização são consideradas ótimas, ocorrem 6 mortes por 100 acidentes, mas quando as condições são consideradas péssimas, a taxa sobe para 15,6 mortes para cada 100 habitantes.

Sem dúvida, essa é uma causa importante na ocorrência de acidentes em caminhões, afetando diretamente a segurança do caminhoneiro, mas não é a única. Além dessa, podemos citar: riscos de assaltos nas estradas, longas horas de trabalho, pressão para entregar as cargas sem atrasos, transporte de cargas de alto valor agregado, solidão e fadiga.

De acordo com Bristot (2019), a segurança no trabalho tem sua importância prática na forma de medidas a serem adotadas para proteger o trabalhador contra acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, e ainda de forma mais abrangente, deve se preocupar com a integridade e capacidade de se manter o colaborador no trabalho. Dessa forma, as ações devem ser implementadas de tal forma que tanto protejam o trabalhador de acidentes bem como lhe forneçam condições ambientais favoráveis ao exercício de sua atividade.

Para possibilitar a implementação dessas medidas as empresas utilizam um setor que normalmente é chamado de SST (Saúde e Segurança no Trabalho), de acordo com Senior (2019), essa sigla também designa um grupo de normas que tem o objetivo de tornar o ambiente de trabalho mais seguro. Esse grupo trabalha dentro das empresas acompanhando as ações que envolvem a segurança dos trabalhadores e procurando atuar de maneira a promover ações de saúde para os trabalhadores.

Quando se pensa em grandes empresas essas ações são factíveis e os caminhoneiros trabalham em um ambiente com um nível de segurança bastante favorável, mas de acordo com Bristot (2019), quando se trata dos trabalhadores informais, como é o caso dos caminhoneiros que têm o seu próprio veículo, essas ações têm pouca eficácia. Para os trabalhadores informais será necessário que passem a fazer parte de associações ou cooperativas que possam lhes dar o suporte necessário em termos de segurança e saúde ocupacional.

2.2 Conceito de fadiga

A jornada diária de trabalho do caminhoneiro brasileiro é muito longa. De acordo com Narciso FV, Mello MT (2017), esses profissionais chegam a trabalhar por mais de 16 horas por dia. Trabalhar por tantas horas lhe restarão poucas horas para dormir. De acordo com esse estudo, eles dormem entre cinco e seis horas diárias que tem como consequência muito cansaço e sonolência durante a jornada seguinte. Realizando continuamente esse ciclo de trabalho diário, o caminhoneiro passa a ser acometido pela fadiga.

O blog Vitacheckup (2019) diz que há uma diferença entre cansaço e fadiga. Sendo o cansaço, uma sensação de desconforto físico ou mental que se sente, resultante de atividades diárias quando se realiza de forma intensa ou quando se tem um longo dia de trabalho. Tendo assim um caráter transitório. A fadiga, por seu turno, é a sensação de se estar cansado o tempo todo. E pode ser física ou mental. A fadiga é a intensificação do cansaço.

Para o blog REDE D'OR SÃO LUIZ (2021), a fadiga é um sintoma médico que é percebido por aquele que a sente como uma falta de energia para realizar suas atividades diárias sendo resultado de um desgaste físico ou mental. Pode ser agravante a ponto de incapacitar as pessoas a realizarem seus afazeres diários bem como impedi-los de iniciar uma nova tarefa.

Há várias causas para os acidentes envolvendo os caminhões nas estradas federais do país mas, certamente uma das mais importantes é a fadiga que acomete os condutores desses veículos e muitas são as recomendações que se podem fazer para diminuir os impactos causados pela fadiga nos caminhoneiros, acredita-se que se forem cumpridas as orientações que determinam a lei nº 13.103/2015, a Lei do Caminhoneiro, bem como o uso da tecnologia de monitoramento de cabines que existem atualmente, certamente se reverterá esse quadro de ocorrência de milhares de acidentes que se repete a cada ano.

2.3 Riscos ao volante

O caminhoneiro no exercício de suas atividades diárias está sujeito a muitas dificuldades e a muitos riscos. Esses fatores influenciam diretamente na saúde desse trabalhador e por consequência em sua qualidade de vida. De acordo com o blog Pardini (2017), a profissão de caminhoneiro é a mais perigosa do país e a que mais mata, como resultado da quantidade de riscos que esses profissionais estão expostos. Chama a atenção para as frequentes tentativas de roubos de caminhões quando os motoristas são levados pelos ladrões para localidades remotas e sob a mira de armas de fogo. Segundo o blog Pardini (2017), essas situações podem causar problemas psicológicos, medos e traumas. Outro risco importante citado por Pardini

(2017) é o risco de acidentes nas rodovias que é influenciado por longos períodos de trabalho sem descanso, sono, uso de drogas e ingestão de bebidas alcólicas.

Para Botelho, *et al.* (2011), as distintas situações de riscos a que estão expostos os caminhoneiros ocorrem em função das condições inadequadas de trabalho a eles impostas, permanecendo longe de casa por muitos dias, vítimas da violência e dos acidentes de trânsito. Cita que o tipo de vida que os caminhoneiros levam os expõem ao uso de drogas e ao sexo desprotegido.

As fontes pesquisadas sugeriram que as origens comuns de riscos da profissão dos caminhoneiros são oriundas de seu ambiente de trabalho, quais sejam: as más condições das rodovias, riscos frequentes de assalto, cansaço, fadiga, sono, estresse, sexo desprotegido, uso de anabolizantes e de bebidas alcoólicas. Acredita-se que para reverter essa situação seria necessário maior empenho das autoridades em melhorar as condições das rodovias, de ofertar melhores condições segurança nas estradas, fiscalizar o cumprimento da Lei n.º 13.103/2015 e campanhas de conscientização quanto aos malefícios provocados pela utilização drogas para esse grupo.

2.4 Principais causas distração ao volante

O ato de dirigir, tão comum atualmente, exige daquele que o pratica, várias habilidades. De acordo com Leite, Ana (2012), do Blog Reab, dirigir é uma atividade multitarefa e exige habilidades: física, mental. e emocional. Aprende-se a dirigir e aos poucos, ao executar as manobras necessárias para guiar o veículo, o motorista adquire a experiência trazida pela prática, passando a coordenar essas habilidades tornando-o a cada dia mais eficaz na realização dessa atividade. Com o passar do tempo os motoristas se tornam cada vez mais confiantes em suas habilidades para dirigir os veículos. Com aperfeiçoamento de suas habilidades pode se tornar um profissional.

Para ser um bom motorista, de acordo com Eiro, Leandro (2017), em reportagem publicada no Jornal O dia, é necessário que o candidato seja dotado de alguns comportamentos: atitude, que se traduz em se manter calmo frente às situações de emergência; habilidade, que é capacidade de manter o veículo sob seu controle enquanto dirige, é conseguir acelerar, frear e ter o controle de direção quando se mais precisa; e, a direção defensiva, reconhecendo potenciais situações de perigo, atuando de forma positiva antes que acidentes aconteçam. Essas posturas comportamentais levam a evitar a ocorrência de acidentes envolvendo caminhões tipo carretas.

Para a ABRAMET – Associação Brasileira de Medicina de Tráfego, (2021), o uso de celular é uma das principais causas de distração durante o ato de dirigir. Para a ABRAMET (2021), as falhas de atenção ao conduzir um veículo pelo uso do celular aumentam os riscos de acidentes trânsito de forma exponencial, podendo levar a ferimentos de diversos graus podendo chegar à fatalidade. O perigo aumenta quando o condutor tenta enviar mensagens de texto.

Para diminuir a quantidade de acidentes de trânsito ocorridos em função de distração, se faz necessária uma maior intervenção dos órgãos governamentais, realizando campanhas de conscientização na grande mídia, a introdução de um programa de treinamento adequado à realidade atual para os novos motoristas e a intensificação da fiscalização para garantir o cumprimento das leis de trânsito.

2.5 Ferramentas da qualidade, DMAIC, PDCA, LEAN

As ferramentas da qualidade, para Machado (2012) são técnicas que podem ser utilizadas quando se encontram problemas que interferem no desempenho dos processos, com o uso dessas técnicas pode-se mensurar, analisar e propor soluções para esses problemas.

Segundo George (2009), há muitos recursos que descrevem o processo DMAIC. Diante do exposto por George, aplicaremos todos os passos do DMAIC no serviço de transporte de cargas, evitando assim, a fadiga dos motoristas.

Para Alves *et al* (2019), as ferramentas da qualidade são utilizadas para demonstrar com facilidade os problemas encontrados nos processos ou nos de serviços. Ao se resolver os problemas pode-se focar no resultado e assim obter a qualidade e satisfação dos consumidores.

Outra ferramenta da qualidade muito utilizada na resolução de problemas da qualidade é o ciclo PDCA. Para Moreira *et al* (2014), o PDCA “é sem dúvida o método gerencial mais utilizado para controle e melhoria dos processos”. De acordo com Camargo (2011), as letras da sigla PDCA representam as etapas iniciais de cada ciclo escritos na língua inglesa. Dessa forma, a letra P, deriva de *PLAN* e significa planejar; D é *DO* e significa executar; C, vem de *CHECK* que significa verificar e A, *ACTION*, significando corrigir. Para Camargo (2011), a utilização dessa ferramenta na tomada decisões gerenciais, pode garantir à empresa alcançar as metas necessárias a sua sobrevivência.

O *Lean*, ou *Lean Manufacturing*, de acordo com Ferreira (2018), tem como objetivo reduzir os desperdícios do processo produtivo, buscando também melhorar a qualidade e redução do tempo e dos custos de produção. Utiliza várias ferramentas, tais como: PDCA, 5S's, Kaizen,

Poka-Yoke, *Análise da Causa Raiz*, *Análise de Gargalos*, *Just- in-Time*, *Objetos SMART*, *Takt Time*, etc. Esse sistema foi desenvolvido pela Toyota na década de 1950 na fabricação de automóveis. Seu criador foi Taiichi Ohno, engenheiro chefe da Toyota no período de pós

De acordo com Werkema (2012), quando a empresa realiza a integração entre o *Lean Manufacturing* e o Seis Sigma, poderá usufruir dos pontos fortes de ambas as estratégias porque uma complementa a outra. Enquanto o Seis Sigma é composto de um método estruturado para solução de problemas e de ferramentas estatísticas para solução de problemas de variabilidade, o *Lean Manufacturing* enfatiza a melhoria na velocidade dos processos e na redução do *Lead Time*. O resultado dessa integração é uma estratégia chamada *Lean Six Sigma*, mais poderosa e mais abrangente e bem mais forte do que as estratégias *Lean Manufacturing* e o Seis Sigma, quando utilizadas separadamente. O *Lean Six Sigma* é uma estratégia adequada para resolver os problemas relacionados à melhoria de processos ou de produtos, de acordo com Werkema (2012).

3. Metodologia

3.1 Aplicando o DMAIC

Como já dito anteriormente, o DMAIC é uma das muitas ferramentas da gestão da qualidade que auxiliam na análise e solução de problemas e alavancagem dos resultados. Apresenta-se no quadro 1, detalhadamente as etapas aplicadas neste trabalho científico.

Entendendo a situação atual. O estudo foi desenvolvido utilizando a base de ocorrências do sistema de telemetria (Sonolência, Olhando para baixo, Excesso de velocidade, Fumando, Bocejo, Oclusão, Celular) embarcado em aproximadamente 60 caminhões que monitoram 240 motoristas aproximadamente 24h por dia de uma empresa de logística atuante no segmento de bebidas, onde o índice de sonolência tende a sinalizar algum acidente futuro.

Quadro 1- Descrição das etapas do DMAIC

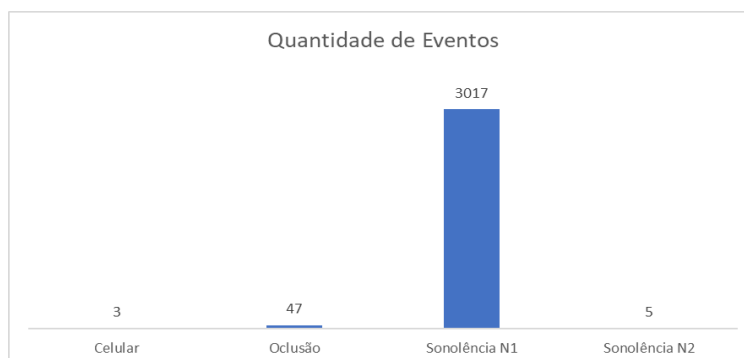
Fase	Descrição
Definir	A partir da série histórica de 01 de julho de 2020 até dia 30 de outubro de 2021, definiu-se a atribuições e responsabilidades por cada etapa do projeto de melhoria e que a ferramenta principal para potencialização dos resultados é o DMAIC.
Medir	Mediu-se os índices de fadiga e distração. O índice de fadiga é composto pela quantidade de bocejos, somados a quantidade do indicador sonolência divididos pela quantidade de carros ativos no dia. O índice de distração é composto pela quantidade de vezes que o motorista olhou para baixo, fumou enquanto dirigia, fez uso do celular e não foi percebido pelas câmeras de monitoramento interna do caminhão, conhecemos como oclusão.
Analisar	Considera-se esta, uma das etapas chaves na aplicação da metodologia. Foi realizado a análise dos dados coletados na etapa anterior (Fase Medir). Com isso, se tornará possível apontar a origem de um problema. Ou, ainda, indicar uma possível melhoria que agregue valor ao seu processo e a empresa
Melhorar	Sabemos que não é só definir ações, precisamos ir mais além nesta busca por melhoria contínua, por este motivo, definiu-se reuniões semanais com foco nos indicadores de fadiga para traçar ações de melhoria e acompanhar as implementações
Controlar	Nesta fase consegue-se acompanhar a aplicação das soluções. Checar se as ações foram eficazes na solução e redução das ocorrências de fadiga ao volante

Fonte: Werkema (2012)

4. Resultados

Com base nos dados levantados, percebeu-se a partir do gráfico 1 a seguir, que existem 3017 Sonolências Nível 1, 47 Oclusões, 05 Sonolências Nível 2 e 3 Uso de celular ao volante (Gráfico 1)

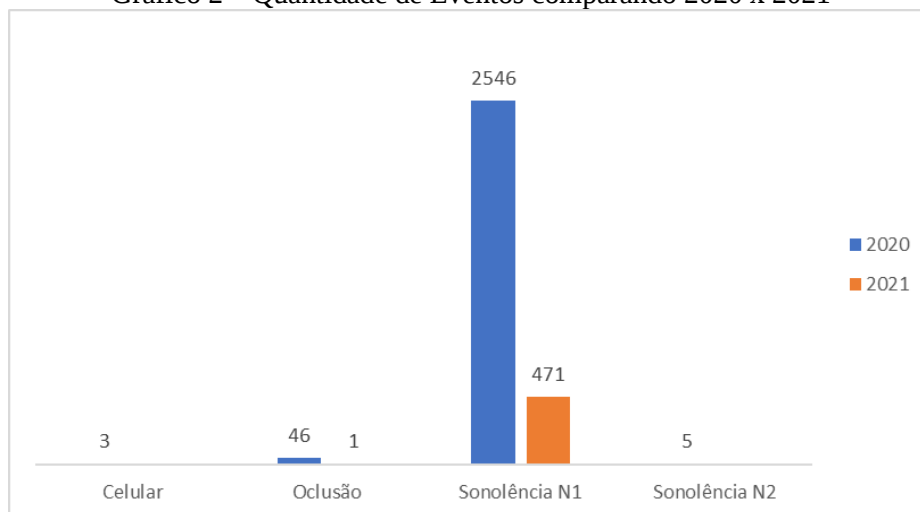
Gráfico 1 – Quantidade de eventos no período estudado



Fonte: Autores, 2021

Ao realizar a abertura das ocorrências por ano (2020 e 2021), não houve ocorrências de Sonolência Nível 02 e Uso do celular em 2021, em contrapartida, os demais indicadores se tornaram presentes tanto em 2020 quanto em 2021 (Gráfico 2).

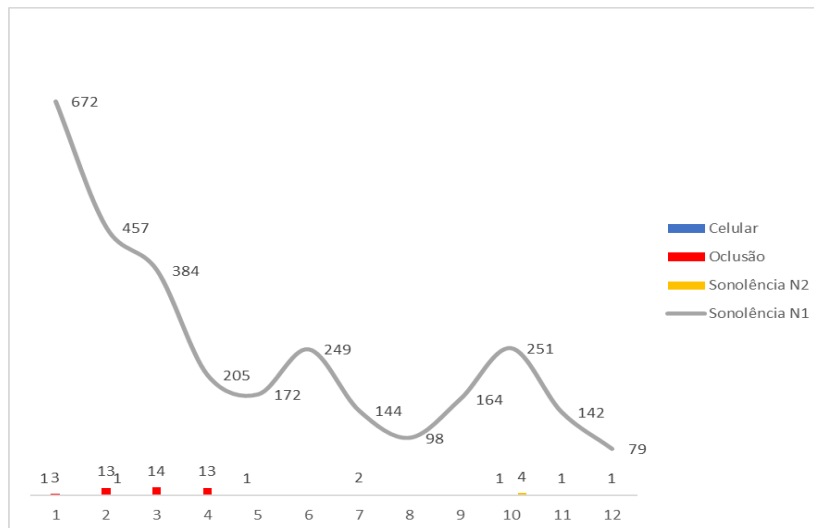
Gráfico 2 – Quantidade de Eventos comparando 2020 x 2021



Fonte: Autores, 2021

Ao realizar a abertura dos dados para análise mensal, percebeu-se que nos meses de janeiro, junho e outubro existem picos de ocorrências de Sonolência N1, enquanto as ocorrências de oclusão, celular, sonolência N2 se tornaram intermitentes (Gráfico 3).

Gráfico 03 – Distribuição dos eventos ao longo dos meses

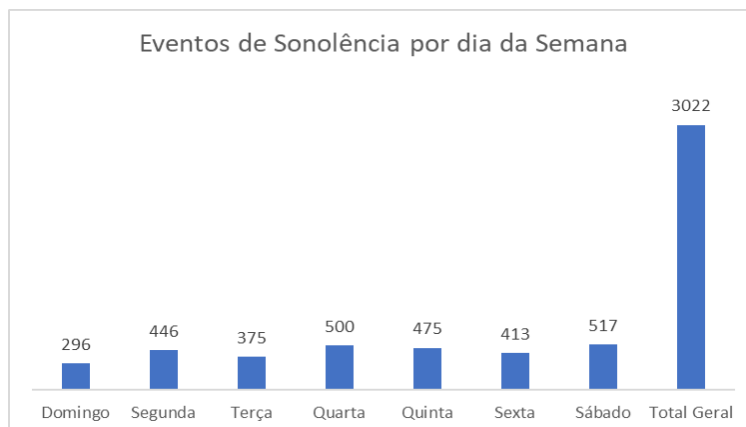


Fonte: Autores, 2021

Analisa-se a partir de agora as ocorrências de Sonolência Nível 1 e Sonolência Nível 2. Para esclarecimentos, a Sonolência Nível 1 ou Sonolência N1 consiste quando o condutor fica de 1,5 a 2,5 segundos com o olho fechado ao volante (dirigindo), enquanto a Sonolência Nível 2 ou Sonolência N2 consiste quando o condutor fica acima de 2,5 segundos com o olho fechado ao volante.

Considerando o Gráfico 4, evidenciou-se que as ocorrências de sonolência por dia da semana estão bem distribuídas ao longo dos dias.

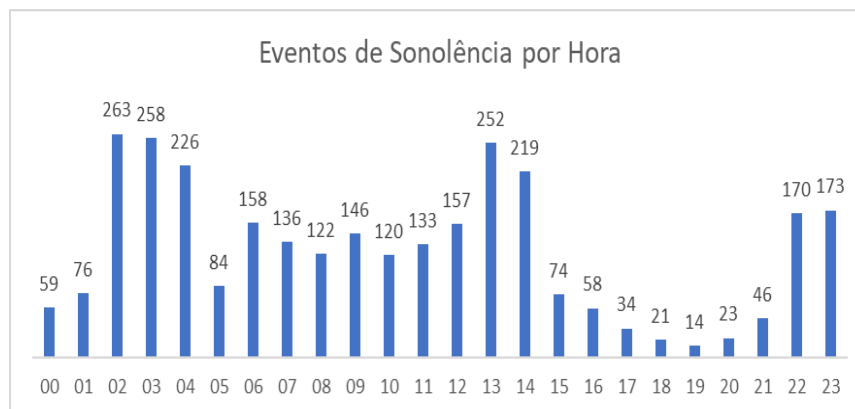
Gráfico 4 – Eventos de Sonolência por dia da semana



Fonte: Autores, 2021

Quando se distribuiu as ocorrências de sonolência por horário, tem-se uma concentração de eventos das 02 às 04h, das 13 às 14h e das 22 às 23h, conforme mostra no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Eventos de Sonolência por horário



Fonte: Autores, 2021

Diante dos dados já apresentados, realizou-se a consolidação e definição do ranking dos motoristas que mais tiveram mais ocorrências de Sonolência Nível 1 e Nível 2, dos quais, os 11 primeiros da listagem, representaram 22% em quantidade de eventos do período, totalizando 540 eventos). Tabela 1

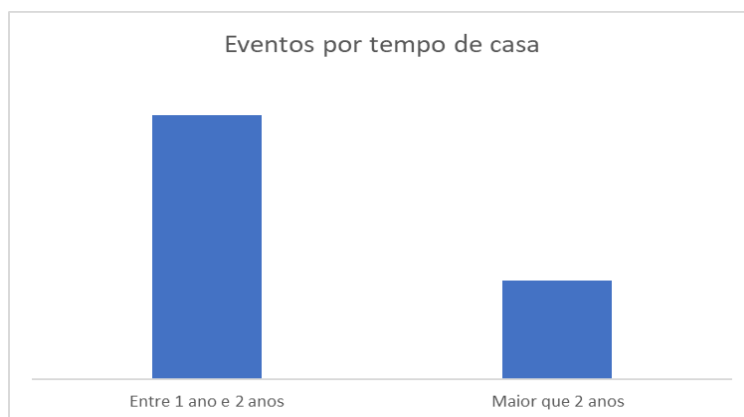
Tabela 1 – Top 11. Listagem dos motoristas versus quantidade de eventos no período

Motoristas	Quantidade de Eventos
Motorista 01	67
Motorista 02	55
Motorista 03	53
Motorista 04	50
Motorista 05	48
Motorista 06	47
Motorista 07	47
Motorista 08	45
Motorista 09	44
Motorista 10	43
Motorista 11	41
Total	540

Fonte: Autores, 2021

Ao realizar a abertura por tempo de casa, percebeu-se que estava mais concentrado nos colaboradores entre 1 e 2 anos. Podendo ser analisado no Gráfico 6

Gráfico 6 – Eventos por tempo de empresa



Fonte: Autores, 2021

5. Conclusão

O presente trabalho o objetivo proposto, que visou identificar os comportamentos, sazonalidades e horários de maiores ocorrências das sonolências, bem como as oportunidades de melhorias mapeadas e disponibilizadas neste referido trabalho.

Com base em toda a série histórica aqui apresentada, chegou-se as seguintes conclusões. Picos de Sonolência podem ser percebidos nos meses de janeiro, junho e outubro em função da

sazonalidade típica do produto transportando, onde existem altas concentrações de viagens terrestres para movimentação das cargas.

Os horários em que se concentram mais ocorrências de sonolência são das 2 as 4h da manhã, das 13 às 14h da tarde e das 22 às 23h da noite. Momentos em que os carreteiros registram alguns instantes antes que iniciaram viagem após refeição. Indicando que a atenção deve ser redobrada após tais eventos.

As ocorrências estão concentradas em condutores com tempo de casa entre 1 e 2 anos, podendo indicar que necessitam de reciclagem nos processos de segurança (reintegrações) e que a autoconfiança pode gerar sérios acidentes.

Diante poucos artigos científicos que abordam este assunto de fadiga de motoristas carreteiros ao volante, sugere-se que novas pesquisas de forma a obter melhores níveis de segurança nas estradas.

Referências

ALVES *et al.* **O uso das ferramentas da qualidade para a melhoria do setor de atendimento ao cliente.**

Artigo publicado em 2019. Disponível em:

<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12575/2/UsoFerramentasQualidade.pdf>. Acesso em: 12 out 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICINA DE TRÁFEGO – ABRAMET. **Riscos do uso de telefones celulares na condução de veículos automotores.** Artigo publicado em 2021. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/215373150-Riscos-do-uso-do-telefone-celular-na-conducao-de-veiculos-automotores.html>. Acesso em: 05 out. 2021.

BOTELHO, *et al.* **Profissão de motorista de caminhão: uma visão (im)parcial.** Artigo publicado em 2011.

Disponível em <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/view/1122>. Acesso em: 29 set. 2021.

BRISTOT, Vilson Menegon. **Introdução à engenharia de segurança do trabalho.** UNESC, 2019 Criciúma.

Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/6948>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRITO, Claudius. **Anápolis tem frota de quase 280 mil veículos. Terceira maior de Goiás.** Artigo publicado em 2020. Disponível em: <https://portalcontexto.com/anapolis-tem-frota-de-quase-280-mil-veiculos-terceira-maior-de-goias>. Acesso em: 12 set. 2021.

CAMARGO, Wellington. **Controle de qualidade total.** Livro publicado em 2011. Disponível em:

<http://ead.ifap.edu.br>netsys>public>livros.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTE. (CNT). **Pesquisa Acidentes rodoviários: estatísticas envolvendo caminhões.** 2019. Brasília. Disponível em: <https://cdn.cnt.org.br>. Acesso em: 10 set. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTE. (CNT). **Painel CNT de consultas dinâmicas dos acidentes rodoviários.** 2020. Brasília. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/painel-acidente>. Acesso em: 10 set. 2021.

COUTINHO, Thiago. **Veja quais são as 7 ferramentas da qualidade.** Artigo publicado em 2019. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/7-ferramentas-da-qualidade>. > Acesso em 03 out.2021.



CUNHA, Rocha Kamilla. **Análise de acidentes de trânsito de caminhoneiros na perspectiva da análise da atividade**. Dissertação de Mestrado publicada em 2016. Disponível em: <https://1library.org/document/zx2jo3oq-analise-de-acidentes-transito-caminhoneiros-perspectiva-analise-atividade.html>. Acesso em: 15 set. 2021.

EIRO, Leandro. **As características do bom motorista**. Artigo publicado em 2017. Disponível em: <https://odia.ig.com.br/automania/2017-07-20/>. Acesso em: 05 out. 2021.

FERREIRA, Renata. **Sistemas Lean**. – Belo Horizonte - MG: Poisson, 2018. Disponível em: <https://poisson.com.br/2018/produto/sistemas-lean-volume-1>. Acesso em: 16 out. 2021.

GEORGE, Michael L. **Lean Seis Sigma para Serviços : Como Utilizar Velocidade Lean e Qualidade Seis Sigma para Melhorar Serviços e Transações**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2009.

LEI nº 13.103, de 2 de março de 2015. **Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13103.htm. Acesso em: 10 set. 2021.

LEITE, Ana. **Conheça as habilidades necessárias para dirigir**. Artigo publicado em 2012. Disponível em: <http://www.reab.me/conheca-as-habilidades-necessarias-para-dirigir/>. Acesso em: 15 out. 2021.

MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade**. Livro didático elaborado por Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/538256-Gestao-da-qualidade-simone-silva-machado-instituto-federal-de-educacao-ciencia-e-tecnologia-goias-campus-inhumas.html>. Acesso em: 08 out. 2021.

MOREIRA EG *et al.* **Aplicação da ferramenta da qualidade PDCA para solução de problemas críticos em empresa panificadora**. Artigo publicado em 2014. Disponível em: <http://saepro.ufv.br/uploads/2014/28.pdf>. Acesso em 15 out. 2021.

NARCISO FV, MELLO MT. **Segurança e saúde dos motoristas profissionais que trafegam nas rodovias do Brasil**. Artigo publicado em 2017. Disponível em: www.rsp.fsp.usp.br. Acesso em: 07 out. 2021.

NORTEGUBISIAN (2020). **Lean Six Sigma e seu poder nos processos administrativos**. Artigo publicado (“s.d.”). Disponível em: < <https://nortegubisian.com.br/blog/lean-six-sigma-e-seu-poder-nos-processos-administrativos>. > Acesso em 13 out. 2021.

PARDINI – Toxicologia Forense e Ocupacional. **Principais fatores de risco para motoristas de caminhão**. Artigo publicado em 2017. Disponível em: <https://www.exametoxicologico.com.br/motoristas-de-caminhao>. Acesso em: 28 set. 2021.

REDE D’OR SÃO LUIZ. **O que é fadiga?** Artigo publicado em 2021. <https://www.rededorsaoluiz/sintomas/fadiga>. Acesso em: 26 set. 2021.

SENIOR. **O que é SST ? Entenda a importância da segurança do trabalho**. Artigo publicado em 2019. Disponível em: [O que é SST? Entenda a importância da Segurança no Trabalho \(senior.com.br\)](https://www.senior.com.br). Acesso em: 05 out. 2021

SOUZA RS, LOSS MJ. **Aplicação do ciclo PDCA e Ferramentas da Qualidade na redução de custos e perdas em uma distribuidora de Hortifruti**. Artigo publicado em 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/jpm/article/view/245375>. Acesso em: 10 out. 2021.

VITACHECKUP. **Fadiga ou cansaço: você sabe a diferença?** Artigo publicado em 2019. Disponível em: <https://vitacheckup.com.br/2019/02/fadiga-ou-cansaco-voce-sabe-diferenca>. Acesso em: 10 out. 2021.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Lean Seis Sigma – Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. V 4. Belo Horizonte: Werkema Editora 2006. Disponível em: <https://www.academia.edu/36489947/Lean>. Acesso em: 16 out 2021.



XI SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

“A Engenharia de Produção no contexto das organizações “Data Driven”.”
Campina Grande, Paraíba, Brasil – 24 a 26 de Maio de 2023.

WERKEMA, Cristina. **Criando a cultura seis sigma**. Rio de Janeiro Editora Elsevier 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3955273-Criando-a-cultura-seis-sigma.html>. Acesso em: 16 out 2021.