

ANÁLISE DA CONFIABILIDADE EM UMA FROTA DE CAMINHÕES DE TRANSPORTE DE RESÍDUO

GUSTAVO HENRIQUE LIEBL – liebl_gustavohenrique@yahoo.com
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

DELICIO PEREIRA – delcio.pereira@udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

ALEXANDRE BORGES FAGUNDES – alexandre.fagundes@udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

FERNANDA HÄNSCH BEUREN – fernanda.beuren@udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a confiabilidade de uma frota de caminhões em uma empresa de tratamento de resíduos. A análise foi realizada através dos dados obtidos no ano de 2020, relacionados a manutenção e quilometragem rodada por cada veículo. Os resultados mostram a importância da realização de manutenções planejadas e como isso pode afetar o planejamento de um setor que depende tanto da entrega no momento certo para não deixar o cliente esperando. Esse processo, claro, tem algumas dificuldades para ser realizado já que na literatura é um tema pouco explorado e exige um processo longo e de muito conhecimento de manutenção para entender como prevenir os problemas, deixando de agir de forma predominantemente corretiva e também indo além das referências passadas pelas montadoras como momentos de manutenção.

Palavras-chave: Frota; Logística; Manutenção.

1. INTRODUÇÃO

A logística é feita por seus equipamentos, ela pode ser rodoviária, ferroviária, aeroviária ou marítima. Para que o transporte aconteça é necessário que os equipamentos estejam em perfeitas condições de funcionamento. No Brasil 60% do transporte é feito de forma rodoviária (CRUZ et al, 2019).

O objetivo da logística é disponibilizar serviços no momento desejado, para tanto, é necessária a gestão e planejamento dos processos com exatidão (COELHO, 2017). Isso pode ser uma vantagem competitiva, agregando valor ao serviço. Para esse tipo de controle é importante utilizar indicadores, ainda mais em um mercado como o brasileiro que tem altos custos para logística (ROSA; BENEDETI; MENDES, 2018).

A Manutenção Produtiva Total e a Manutenção Centrada na Confiabilidade tornam-se foco de estudo entre as décadas de 50 e 70, isso ocorre a partir de avanços na área de automação para diminuir o tempo de máquinas paradas (BUCH, 2019). Esses métodos têm como objetivo identificar ações para diminuir a quantidade de falhas nos equipamentos (CASTRO, 2020).

O objetivo deste trabalho é estudar a confiabilidade da frota de uma empresa de Tratamento de Resíduos, visando melhorar o controle das manutenções e diminuindo os custos e perdas gerados com reparos emergenciais. Além disso, busca-se ter uma visão da diferença entre a necessidade de manutenção de caminhões com mais e menos tempo de uso na frota.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor entender como atingir os objetivos propostos buscou-se na literatura por obras relacionadas ao tema de Logística e Manutenção. Os subtópicos a seguir trazem o conhecimento dessa pesquisa dividido em Logística e seus Desafios, Manutenção Preventiva e Manutenção Centrada na Confiabilidade.

2.1 Logística e seus Desafios

Logística é um termo utilizado para uma variante muito grande de fenômenos, podem ser de cunho interno como a administração de materiais e distribuição interna ou externo com a distribuição e coleta de produtos (MARTÍNEZ; KADI, 2018). Atualmente é essencial ter uma logística competitiva para garantir resultados lucrativos e ter vantagem no mercado, para isso, é necessária muita informação e planejamento (GOMES et al., 2016).

Os desafios do cenário da logística no Brasil são muito afetados pelo modal principal do país, o rodoviário, em estradas com estados de conservação ruins a velocidade média pode ser reduzida de 50km/h para até 20km/h, ainda aliado a isso temos o aumento dos custos de combustível, manutenção e pneus (PAIS; TORRES, 2018). Os custos de logística são tanto fixos como variáveis, como a depreciação dos veículos, custos administrativos, os aumentos em combustíveis e pneus (MATIAS; OLIVEIRA; DORNELAS, 2019).

Muitas vezes as empresas acham desnecessário e caro investir em um planejamento de manutenção, principalmente se a frota é nova, acreditando na cobertura da garantia dada pelas montadoras, mas isso acaba desconsiderando as decorrências das

falhas, que geram atrasos nas entregas e diversos outros custos (BUCH, 2019). Esse tipo de empresa foca em atividades de correções emergências, ocasionando custos na menor qualidade na logística e na própria qualidade do serviço de manutenção (GRESSLER et al., 2020).

2.2 Manutenção Preventiva

O objetivo da manutenção é aumentar a longevidade de máquinas e dispositivos, esse segmento evoluiu muito no período pós segunda guerra mundial, principalmente na Europa e no Japão, que perderam muito em decorrência da guerra (COSTA, 2017). Manutenção preventiva é aquela realizada a partir de critérios pré-estabelecidos ou em um intervalo de tempo determinado (VILAÇA, 2017).

Uma das principais vantagens da manutenção preventiva é a possibilidade de gerar um sistema de confiabilidade, tendo uma maior noção da disponibilidade do equipamento (CASCAES, 2018). A manutenção preventiva é ainda uma forma de ter controle sobre o equipamento, reduzindo as falhas com intervalos regulares de manutenção (MAFF et al., 2017). Realizar procedimentos regulares de manutenção é importantíssimo para que o processo de Manutenção Preventiva aconteça, esses procedimentos devem seguir o manual de fabricação do equipamento (AQUINO et al., 2020). Para montar-se um planejamento de controle e manutenção eficaz, também devem ser utilizadas diversas informações da decorrência do uso do equipamento, incluindo registros de temperatura, vibração e contaminação dos componentes de lubrificação (PIRES; OKADA, 2020).

A manutenção corretiva é a oposição direta da manutenção preventiva. Consiste em corrigir as falhas depois da ocorrência, evitando danos maiores e preservando a segurança. Um plano de manutenção preventiva precisa ser bem elaborado e consolidado dentro do planejamento da empresa (ZANDAVALLI; THOMAZ, 2019). É necessário ter cuidado na programação das manutenções preventivas para que elas não sejam apenas momentos para corrigir problemas, caso a manutenção preventiva não seja feita de maneira correta, ela pode acabar ocasionando mais falhas (QUIRELLI; ALMEIDA, 2019). Os custos de manutenções não planejadas podem ser até duas vezes maiores que em programas planejados de manutenção, esse ponto é fundamental para equilibrar as ações de intervenção em equipamentos, fortalecendo o resultado financeiro para as organizações (ROSA et al., 2020).

2.3 Manutenção Centrada na Confiabilidade

Confiabilidade é a probabilidade de um mecanismo desempenhar sua função de forma adequada, em um determinado período, sem sofrer falhas. Para auxiliar nessa verificação é importante entender o Tempo Médio entre Falhas, o Tempo Médio de Manutenção, a Disponibilidade do Equipamento e a Taxa de Falhas (BUCH, 2019). A Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC) visa melhorar as ações de manutenção com o planejamento aliado a ferramentas de análise de falhas para ter a maior disponibilidade com redução de custos e mais segurança (ANSOLIN; RODRIGUES, 2018).

A manutenção Centrada em Confiabilidade tem como principais objetivos preservar as funções do sistema, identificar as falhas, elencar cada falha e ajudar a

definir soluções preventivas (SILVA et al., 2021). A manutenção centrada em confiabilidade tem um direcionamento a questões de segurança e integridade do ambiente, estudando as falhas, além disso, uma maior confiabilidade pode melhorar o produto trazendo benefícios como: análise mais rápida das falhas e menor índice de manutenções na rotina (MENEHINI; ZAIONS, 2019).

A aplicação da MCC pode surgir partindo de algumas perguntas como: Quais as funções e o padrão de desempenho do equipamento? Como ele falha? O que causa cada tipo de falha? O que acontece com cada falha? Qual o nível de cada falha? Como podem ser prevenidas? O que fazer se não tiver uma ação proativa concreta? (CASTRO, 2020). A confiabilidade não pode ser confundida com falhas, as falhas devem ser estudadas e entendidas para melhoria de qualidade das condições de uso (SILVA, 2019).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método aplicado neste trabalho foi o dedutivo, onde os argumentos são explicados por esse raciocínio através de uma condução lógica, levando à conclusão concisa do estudo proposto (MARCONI; LAKATOS, 2017; MATIAS-PEREIRA, 2016). Com relação aos objetivos, essa pesquisa tem caráter exploratório, que propõe averiguar o tema escolhido e conectar os conteúdos, elaborando os conceitos e confirmando a teoria na prática (GIL, 2012).

A perspectiva da análise segue a prerrogativa qualitativa, onde as percepções subjetivas do problema são exploradas, preocupando-se com os aspectos que não podem ser mensurados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Resumidamente a pesquisa qualitativa consiste em um ambiente, que é a fonte de dados; um pesquisador, que tem o papel de coletar esses dados e o seu objetivo é relacionar as ações e suas influências no contexto analisado (LOZADA, 2018). A partir disso, os fatores de sucesso para o desenvolvimento de produtos poderão ser elencados no enredo da empresa observada.

Para realizar a análise de falhas foi montada uma planilha, utilizando o sistema de monitoramento dos veículos, Link Monitoramento™, que dá o tempo de ignição ligada diariamente e a quilometragem para cada veículo dentro de um período. Entretanto, para dados de quilometragem mais exatos, os dados foram obtidos com o preenchimento de uma ficha de cada rota realizada, pelos motoristas. Com isso foi montada a planilha de todo o ano de 2020 com os seguintes dados: Hora de Ignição Inicial, Hora de Ignição Final, Manutenções, Tempo de Manutenção e Quilometragem em cada dia.

Com esses dados foi possível calcular o tempo e a quilometragem média entre cada falha dos veículos, o tempo médio de manutenção para cada veículo e obter o número de manutenções em todo ano. Os cálculos foram realizados a partir dos valores de quilometragem, por tratar-se de uma frota de caminhões, tornando a análise mais simples, os valores de hora de ignição foram fundamentais para obter o tempo médio de manutenção.

Após montar a planilha os dados foram obtidos através das seguintes fórmulas, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Fórmulas

$\text{Quilometragem Média entre Falhas} = \frac{\sum \text{Quilometragem Ano}}{\text{Número de Manutenções Ano}}$
$\text{Tempo Médio de Manutenção} = \frac{\sum \text{Tempo de Manutenção Ano}}{\text{Número de Manutenções Ano}}$
$\text{Tempo Médio Entre Falhas} = \frac{365}{\text{Número de Manutenções Ano}}$ <p>Onde: 365 = Período de um ano</p>
$\text{Taxa de Falhas} = \frac{1}{\text{Tempo Médio Entre Falhas}}$
$\text{Confiabilidade} = e^{-\text{Taxa de Falhas} * \text{Tempo}}$ <p>Onde: Para um mês o tempo foi considerado 30 dias e para o bimestre foi considerado 60 dias.</p>

Fonte: Adaptado de Silva (2019)

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O modelo de manutenção utilizado pela empresa foca nas manutenções preventivas conforme orientado pela montadora e em manutenções corretivas quando algum problema acontece. Depois de obtidos os dados necessários para a análise foram realizados os cálculos para mostrar a confiabilidade de cada caminhão trabalhar sem falhar em um mês e bimestralmente. Esses dados serão mostrados e discutidos a seguir divididos por veículo.

4.1 Caminhão Baú Pequeno.

O caminhão baú pequeno é o menor dos caminhões da frota e também o mais antigo, ano 2015. Esse é utilizado tanto para coletas em trajetos com estradas totalmente asfaltadas como para coletas em estradas rurais, entretanto na maioria das vezes realiza rotas mais curtas e com bastante tráfego dentro de cidades, esse é um caminhão mais simples sem equipamentos adjuntos. A Tabela 1 traz os dados obtidos no ano de 2020.

Tabela 1: Caminhão Baú Pequeno

Quilometragem Média Entre Falhas
4320,785714
Quilometragem Desde a Última Falha
5127
Tempo Médio de Manutenção
13:19:03
Número de Manutenções
14

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Com a Tabela 1 pode-se observar diversos dados importantes. O tempo médio de manutenção foi de treze horas e dezenove minutos, considerando um dia de trabalho de 9 horas, é possível perceber que em uma manutenção o caminhão ficaria sem poder operar por, em média, um dia e meio, isso em uma frota com apenas três caminhões poderia gerar facilmente um atraso na coleta de resíduos junto ao cliente ou a necessidade de contratar um transportador terceiro para realizar a coleta. O número total de manutenções no ano foi catorze.

É interessante observar o número de quilometragem média entre falhas que ficou em 4320 quilômetros, esse valor é importante para comparar com a quilometragem média que cada veículo roda no mês, no caso desse caminhão em média 5000 quilômetros, ou seja, é muito provável que seja necessário parar o caminhão para realizar algum reparo todos os meses. A Tabela 2 traz os dados de confiabilidade.

Tabela 2: Confiabilidade Caminhão Baú Pequeno

MTBF
26,07142857
Taxa de Falhas
0,038356164
Confiabilidade Mês
32%
Confiabilidade Bimestre
10%

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

De acordo com a Tabela 2 pode-se observar um valor relativamente baixo para a confiabilidade do caminhão no mês. Isso mostra que o planejamento para o mês tem grandes chances de não ser concluído sem que o caminhão tenha alguma falha. Nesse caso seria importante incluir no mês uma data específica e planejada para realizar uma revisão, podendo assim evitar uma falha não esperada. Quando o dado é observado na forma bimestral o cenário fica ainda mais indicativo para uma falha.

4.2 Caminhão Baú Grande

O segundo caminhão da frota é ano 2016, este possui algumas características específicas como o alongamento de eixo para um baú de 11 metros e uma plataforma na parte traseira para auxiliar no carregamento. Vale destacar que a plataforma também é um item que demanda manutenções, essas foram consideradas junto das manutenções do caminhão, visto que não é possível realizar as manutenções na plataforma e manter o veículo rodando. A Tabela 3 mostra os dados iniciais para esse veículo.

Tabela 3: Caminhão Baú Grande

Quilometragem Média Entre Falhas
3051,11
Quilometragem Desde a Última Falha
2403
Tempo Médio de Manutenção
13:59:50
Número de Manutenções
18

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Pode-se perceber uma similaridade com o tempo de manutenção do caminhão baú pequeno, nesse caso chegando quase às catorze horas de média de manutenção. É válido notar que durante todo o ano foram 18 manutenções, o que demonstra uma média de 1,5 manutenções por mês no ano, um número bastante representativo.

Esse veículo é bastante utilizado para rotas longas dentro do estado. Baseado nesse fato é importante ver que a média de tempo entre falhas é de 3051 quilômetros, um valor bem baixo para rotas mais longas realizadas por esse veículo que tem em média uma rodagem de 4654 quilômetros no mês. A Tabela 4 mostra os dados de confiabilidade.

Tabela 4: Confiabilidade Caminhão Baú Grande

MTBF	20,27777778
Taxa de Falhas	0,049315068
Confiabilidade Mês	23%
Confiabilidade Bimestre	5%

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Com os dados da Tabela 4 fica simples de observar que os dados de confiabilidade para esse caminhão são bastante baixos, 23% no mês e apenas 5%

considerando 60 dias. Isso demonstra uma clara necessidade de ajustes no planejamento das manutenções para que o planejamento de coletas do mês consiga ocorrer de forma mais eficiente e confiável.

4.3 Caminhão RollOn

O terceiro caminhão da frota possui um sistema RollOn para caçambas e é utilizado para coletas mais específicas devido a esse sistema e a utilização de caçambas. Esse caminhão tem o ano de fabricação 2018, sendo assim o mais novo da frota. Os dados para esse veículo aparecem na Tabela 5.

Tabela 5: Caminhão RollOn

Quilometragem Média Entre Falhas
5908,56
Quilometragem Desde a Última Falha
5672
Tempo Médio de Manutenção
10:46:50
Número de Manutenções
9

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Neste ponto pode-se notar que o número de manutenções no ano já foi consideravelmente menor que os outros, sendo uma média de 0,75 manutenções por mês no ano de 2020. Esse veículo é o que tem menor média de quilômetros por mês, entretanto a média das rotas é mais longa e carrega as cargas mais pesadas. Considerando que esse é o caminhão mais novo, é interessante notar que tem a maior quilometragem média entre falhas da frota, 5908 quilômetros. Entretanto, é preciso ter cautela na comparação devido às características específicas de cada caminhão e seu uso. A Tabela 6 traz a análise de confiabilidade.

Tabela 6: Confiabilidade Caminhão RollOn

MTBF
40,55555556
Taxa de Falhas
0,024657534
Confiabilidade Mês
48%
Confiabilidade Bimestre
23%

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

A Tabela 6, apesar de mostrar uma Confiabilidade Mês menor que 50%, é a maior da frota para o caminhão que realiza o serviço mais pesado. A Confiabilidade Bimestre desse veículo é mais que o dobro da segunda maior da frota, com 23%. Esses

dados apesar de melhores que os anteriores ainda demonstram uma grande chance de falhas inesperadas que podem estragar o planejamento mensal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início de 2021 a empresa adquiriu dois novos caminhões para substituir os mais velhos, mas apesar de dois dos caminhões estudados já não estarem mais na frota esse estudo aplica-se também aos novos caminhões. Esse monitoramento de manutenções pode ser realizado mensalmente facilitando a programação futura. Além disso, aplicando-se um sistema de manutenção com ainda mais planejamento a vida útil desses caminhões pode se tornar mais extensa, o que é ótimo considerando o valor necessário a ser investido em veículos, principalmente no modal pesado. Esses novos veículos foram adquiridos principalmente para diminuir os custos de manutenção dentro da logística.

Os dados obtidos nesse trabalho apresentam uma oportunidade de melhoria para a empresa em um setor bastante importante para a avaliação dos clientes e para o resultado financeiro final da empresa, seja diminuindo custos com a manutenção da frota, aumentando a durabilidade desses ativos, favorecendo o cumprimento do planejamento ou simplesmente evitando custos com terceirizações de transporte urgentes.

Realizar um planejamento desse tipo não é simples, ainda mais se tratando de veículos que culturalmente não tem suas manutenções planejadas dessa forma. Uma dificuldade é a falta de mão de obra qualificada na região do planalto norte catarinense para a manutenção de veículos pesados. Por fim, seria importante pensar em diferentes alternativas para esse setor, tendo em vista os dados apresentados nesse trabalho. Para um projeto futuro seria interessante existir a comparação entre uma frota mais antiga e uma frota adquirida diretamente de fábrica.

REFERÊNCIAS

- ANSOLIN, D. H.; RODRIGUES, G. V. SISTEMA INTEGRADO DE MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (MCC) AUXILIADO POR LÓGICA FUZZY. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2018.
- AQUINO, E. L. R.; MOLLO NETO, M.; BERNARDO, C. H. C.; MORAIS, F. J. O.; SANTOS, P. S. B. Ferramentas de manutenção preditiva de motores diesel: uma revisão bibliográfica sistemática. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 11, p. 1-31, 27 nov. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10195>.
- BUCH, E. IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE PARA VEÍCULOS PESADOS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2019.
- CASCAES, C. M. GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UMA CERVEJARIA DE MÉDIO PORTE. Universidade Estadual do Amazonas. 2018.
- CASTRO, L. A. ESTUDO DOS PRINCÍPIOS DA MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE PARA A ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO: O CASO DE UMA FROTA DE CAMINHÕES RODOVIÁRIOS DE UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO. Universidade Federal de Ouro Preto. 2020.
- CASTRO, L. A. ESTUDO DOS PRINCÍPIOS DA MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE PARA A ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO: O CASO DE UMA FROTA DE CAMINHÕES RODOVIÁRIOS DE UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO. Universidade Federal de Ouro Preto. 2020.
- COELHO, L. W. A GESTÃO LOGÍSTICA COM INDICADORES DE DESEMPENHO: PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UMA TRANSPORTADORA. Universidade Federal de Santa Catarina. 2017.
- CRUZ, M. S. C. et al. MODAIS DE TRANSPORTE NO BRASIL. Revista Pesquisa e Ação. v. 5 n. 2. 2019.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: UFRGS. 2009.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas. 2012.
- GOMES, M. C.; MIRANDA, M. C.; CARRARO, I. R.; FURLAN, J. F. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NA LOGÍSTICA: ETAPAS E ESTRATÉGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO. N. 67. 2017.
- GRESSLER, F.; SELEME, R.; SILVA, W. A.; MARQUES, M. A. M. DIAGNÓSTICO DO GRAU DE MATURIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO ORIENTADO PARA A MANUTENÇÃO. Brazilian Journal of Development. v.6, n.3. 2020.
- LOZADA, G. Metodologia científica. Porto Alegre: Sagah. 2018.
- MAFF, D. et al. ESTUDO DE CAMPO EM GESTÃO DA MANUTENÇÃO. Anais da Engenharia de Produção. v. 1, n.1, p. 74-85. 2017.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica. São Paulo: Atlas. 2017.
- MARQUES PAIS, J.; TORRES, C. E. G. LOGÍSTICA DE TRANSPORTES E EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA NO CENTRO OESTE. Revista de Economia do Centro-Oeste, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 21-38. 2018.

MARTÍNEZ, L.; EL KADI, O. LOGÍSTICA INTEGRAL Y CALIDAD TOTAL, FILOSOFÍA DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL ORIENTADAS AL CLIENTE. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. v. 4, n. 7, p. 202-232. 2019.

MATIAS, G. O.; OLIVEIRA, M. C. F.; DORNELAS, J. O. ANÁLISE DE VARIAÇÃO ENTRE O VALOR ORÇADO E REALIZADO PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AÇÃO VISANDO REDUZIR O CUSTO OPERACIONAL DA FROTA DE UMA EMPRESA DE ENERGIA ELÉTRICA. *Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas*. 2018.

MATIAS-PEREIRA, J. *Manual de metodologia da pesquisa científica*. São Paulo: Atlas. 2016.

MENEGHINI, C.; ZAIONS, D. R. A MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE APLICADA A UM SISTEMA DE EMBALAGEM DE PRESUNTO DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA. *Brazilian Journal of Business*. v. 1, n. 3, p. 1197-1206. 2019.

PIRES, C. A.; OKADA, R. H. MANUTENÇÃO PREDITIVA. *Revista Interface Tecnológica*, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 635-647, 30 jul. 2020. *Interface Tecnológica*. <http://dx.doi.org/10.31510/infa.v17i1.781>

QUIRELLI, R. B.; ALMEIDA, P. V. P. APLICAÇÃO DE MÉTODOS E CONCEITOS DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO NA FROTA DE UMA TRANSPORTADORA. *Universidade Estadual de Maringá*, 2019.

ROSA, K. R.; BENEDETI, P. H.; MENDES, O. L. UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NO DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO LOGÍSTICO EM EMPRESAS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO TERCEIRIZADO. *Revista Interface Tecnológica*, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 148-158, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i1.370. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/370>.

ROSA, S. C. F.; LEITÃO, J. O. M.; SILVA, A. L. E.; THIER, F. ANÁLISE DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA EMPRESA DE TRANSFORMAÇÃO DE POLÍMEROS. *The Journal Of Engineering And Exact Sciences*, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 0377-0382, 4 set. 2020. *Universidade Federal de Vicosa*. <http://dx.doi.org/10.18540/jcecvl6iss3pp0377-0382>.

SILVA, L. R. ESTUDO DA CONFIABILIDADE DA MANUTENÇÃO APLICADA A TRATORES DE ESTEIRA: O CASO DE UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO. *Universidade Federal de Ouro Preto*, 2019.

SILVA, M. M.; ALMEIDA, M. V.; LEMES, D. A. S.; CAMPAROTTI, C. E. S. PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE RAÇÕES BASEADA NA MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE. *Simpósio Nacional de Engenharia de Produção*, 2018.

VILAÇA, F. M. G. C.; LEITÃO, A. L. F. ANÁLISE DE FIABILIDADE NUMA FROTA DE AUTOCARROS DOS TRANSPORTES URBANOS DE BRAGA. *Universidade Lusíada*, 2017.

ZANDAVALLI, A. G.; THOMAZ, M. R. PROPOSTA DE REDUÇÃO DE CUSTOS COM ÓLEO LUBRIFICANTE NA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE BOMBAS DE VÁCUO DE UMA AGROINDÚSTRIA. *Anais da Engenharia Mecânica / ISSN 2594-4649*, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 167 - 185, apr. 2019. ISSN 2594-4649. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/engmec/article/view/241>