

**FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA TELEMETRIA NO PROCESSO PRODUTIVO E NA  
GESTÃO DE FROTA**

**Nilson Andrade Corrêa\***

**Bráulio Frances Barcelos\*\***

**RESUMO**

Todo processo seja ele de transporte, de beneficiamento, de manutenção, sempre possui gargalos que quando não previstos encarecem o produto final oferecido ao cliente. É necessário medir a todo tempo os processos diminuindo as perdas e aumentando a produtividade, por consequência o lucro. O avanço da tecnologia e o uso mais eficiente da informação possibilitaram elevar os níveis de qualidade dos serviços logísticos, agregando valor ao negócio. Este trabalho tem como objetivo mensurar as atividades de um processo produtivo e sua frota, que atende estes processos demonstrando sua importância na conservação de frota e aumento de produtividade uma vez que o monitoramento de toda frota é feito via monitoramento on line. Os indicadores selecionados para o acompanhamento do processo foram: tempo de viagem, mudança de marcha em declive ou aclive, valor financeiro. O período previsto para as amostragens ficou compreendido de agosto de 2019 a novembro de 2019. Este trabalho foi exploratório, qualitativo e quantitativo que ajudara a mensurar a importância da utilização da telemetria nos processos onde aumentaram a produtividade e reduziram os custos.

Palavras-chave: Telemetria. Indicadores de desempenho. Gestão de frota.

---

\* Nilson Andrade Correa graduando em Engenharia de Produção pela rede doctum de ensino; n38correa@gmail.com

\*\* Bráulio Barcelos Pós-Graduado em Engenharia de Suprimentos (Universidade Cândido Mendes) Mestrando em Engenharia Elétrica-UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais)bráulio.barcelos@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, com o mercado cada vez mais competitivo a todo momento somente falando em redução de custos e aumento de produtividade sem perder a qualidade, com isso, a capacidade de inovar e reinventar utilizando tecnologia acaba sendo um fator relevante na busca de novos mercados ou manutenção dos contratos existentes. Todo processo seja ele de transporte, de beneficiamento, de manutenção, sempre possui gargalos que quando não previstos encarecem o produto final oferecido ao cliente. É necessário medir a todo tempo os processos diminuindo as perdas e aumentando a produtividade, por consequência o lucro financeiro. Por isso demonstramos a importância da telemetria nos processos produtivos dentro da empresa no gerenciamento da frota, identificando e analisando os dados de produção e gestão de frota antes da telemetria, certificando a eficiência da telemetria na organização e medindo a produtividade dos operadores.

Telemetria é um sistema de envio de dados para uma central que controla todo o processo. A telemetria tem um papel importantíssimo nos processos de transporte e de expedição de material através de carregamentos com pás carregadeiras, pois ela antecipará quebras de equipamentos por falhas operacionais. Esta ferramenta nos proporcionou identificar e corrigir riscos de direção, controlar e monitorar o desempenho dos profissionais criando um programa de treinamento de modo a buscar a melhor operação possível. A telemetria nos proporcionou uma operação com maior eficiência e padronização das atividades. O avanço da tecnologia e o uso mais eficiente da informação possibilitou elevar os níveis de qualidade dos serviços logísticos, agregando valor ao negócio. A utilização de sistemas que apresentem informações precisas e on-line mudou a velocidade de tomadas de decisões na empresa.

Essa pesquisa foi exploratória qualitativa e quantitativa que ajudaram a mensurar a importância da utilização da telemetria nos processos produtivos onde aumentaram a produtividade das operações e reduziram os custos. Através desta análise, foram demonstrados a importância da utilização da telemetria nos processos produtivo e gestão de frota, que melhorou a produtividade dos processos produtivos da organização antecipando as quebras de componentes dos equipamentos, reduzindo os custos de manutenção.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Criada em 1986, a NC é uma empresa mineira especializada em soluções customizadas para movimentações industriais nos setores siderúrgico, metalúrgico e mineral. Sua consolidação no mercado é ao todo mais de 30 anos. Este é um resultado da gestão eficiente da operação, aliada aos investimentos em seus talentos humanos, na segurança e em tecnologia. Esse conjunto de experiências e de esforços garantiu à NC ocupar uma posição de destaque no mercado, na América do Sul, e ser reconhecida internacionalmente.

Com a incorporação de negócios e a expansão dos serviços no mercado nacional, a organização redefiniu seu posicionamento estratégico e constituiu o Grupo NC. Formado pela NC Serviços e NC Investimentos & Participações, a holding é o resultado da evolução do modelo de gestão empresarial NC com a missão de fortalecer e coordenar a gestão do crescimento sustentável.

A NC Investimentos & Participações está centrada na gestão inteligente de seus ativos minerais. As mais de três décadas de atuação em operações de exploração mineral, manuseio e beneficiamento credenciaram o grupo a deter o conhecimento técnico no planejamento de suas ações e o respeito à manutenção do equilíbrio ambiental.

O Grupo NC tem sua sede localizada na cidade de Cláudio – MG e atua em diversas localidades no Brasil e no exterior. A estrutura, os valores e os princípios éticos do Grupo regem seus investimentos e reforçam o seu comprometimento com o desenvolvimento de seus clientes e das regiões onde atua.

A missão da NC é “desenvolver soluções customizadas e inovadoras em produtos e serviços, garantindo a preferência e fidelidade dos clientes”. Tem como visão: “ser um grupo forte e competitivo, com excelência nos segmentos de atuação”. E seus valores são:

- a) Respeito e Realização das Pessoas
- b) Comprometimento Social
- c) Segurança é inegociável
- d) Transparência

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A informação sempre foi um elemento de vital importância na logística. No entanto, seu papel atualmente tem sido muito mais evidente na melhoria da estratégia competitiva das empresas (BALLOU, 1993). Porém, este recurso deve ser usado de forma consciente, e realmente avaliando o custo benefício.

Hoje em dia, as organizações estão investindo em tecnologia para redução de seus custos com manutenção e otimizando seus lucros por isso é importante ter todos os dados de um empreendimento sem a tecnologia da telemetria e comparar com o uso da telemetria para ter noção da real importância do investimento.

De acordo com Ferrante e Rodriguez (2004), o uso da tecnologia da informação gera maior confiabilidade no atendimento as necessidades dos clientes, gerando maior credibilidade, aumentando o nível de serviço e diminuindo os custos.

Devido a importância assumida pelo transporte como meio de conexão na cadeia de suprimento, as empresas transportadoras de cargas foram forçadas a aumentar o controle de seus veículos (BACIC; AGUILERA, 2005). Entretanto, a tecnologia de informação atualmente vem para proporcionar soluções logísticas da área de transporte, as mais usuais são o rastreamento e o sistema de telemetria. Com essa tecnologia é possível acompanhar de perto todo processo produtivo de uma empresa do ramo de prestação de serviços, bem como acompanhar a frota desta empresa e ficar atento quanto ao consumo de combustível, desgastes de componentes de motores diesel, enfim, com esta tecnologia se consegue extrair o máximo de informações possíveis auxiliando na tomada de decisões em prol da empresa minimizando os custos e otimizando os lucros.

Rodrigues e Rosa (2012) afirmam que o sistema de rastreamento tem como principal informação a posição geográfica, obtida na maioria das vezes por GPS, possibilitando neste caso a emissão de relatórios de localização do veículo.

Para Rodrigues e Rosa (2012) no modal rodoviário 60% do valor das cargas estão em veículos rastreados, aspecto este importante para as seguradoras, pois o índice de recuperação desse veículo em caso de roubo situa-se acima de 85%, fazendo com que o prêmio da apólice diminua em até 30%.

### 3.1 Considerações gerais sobre telemetria

A origem da palavra telemetria vem de termos gregos como tele, que significa longe ou remoto, e metron, que se relaciona a medida, e de forma sucinta pode ser definida como uma técnica de obtenção de dados a distância, com a transferência de dados coletados para o monitoramento, medição e controle (VISSOTTO JUNIOR, 2004).

Para Teixeira, Oliveira e Heleno (2014) a telemetria era usada a alguns anos atrás, apenas a operação com telêmetros, instrumentos ópticos para medir distância de interesse de um analisador e transmissão de dados para posterior análise. Com o avanço tecnológico, o termo telemetria passou a ser empregado também como forma de medição à distância em diversas áreas, desde o automobilismo e aviação, passando pela agricultura e medicina até a biologia. Sendo que é instalada em locais de difícil acesso, possibilitando o monitoramento constante destes sistemas em outro local, possuindo diferentes necessidades de distância e banda de transmissão.

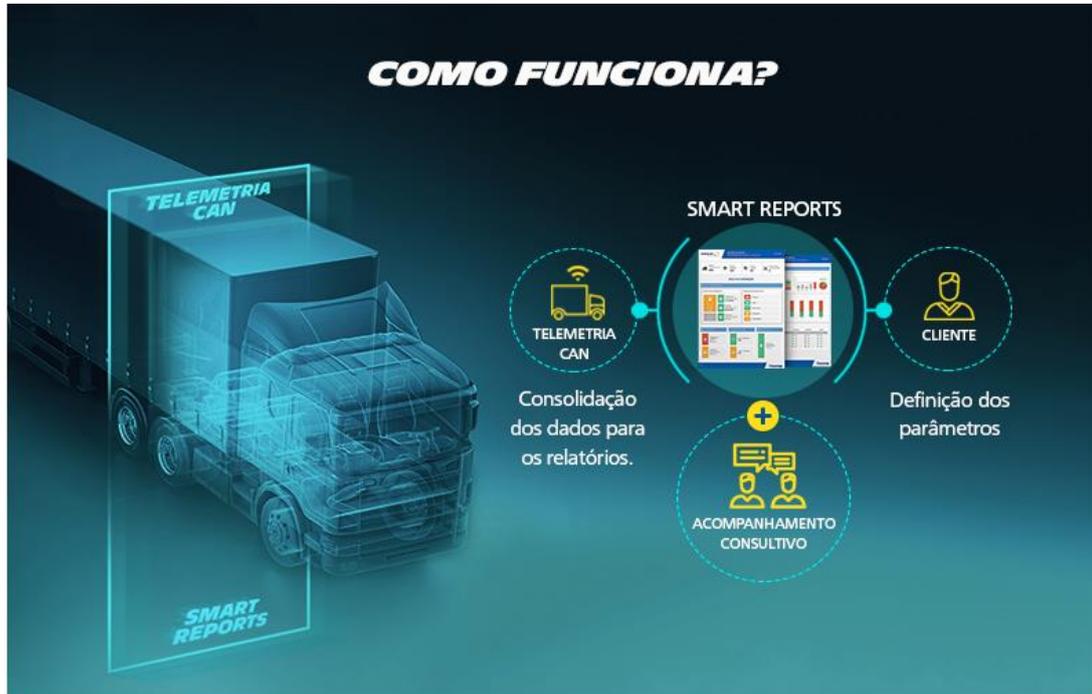
Os dados em questão podem ser coletados de forma analógica ou digital, sendo o analógico realizado via cabo entre os dispositivos instalados no veículo; já a captura das informações de telemetria é realizada de forma digital através do barramento CAN (Controller Area Network) em veículos modernos.

Segundo Godoy e outros (2010) CAN é um protocolo de comunicação desenvolvido para troca rápida de informações, e é baseada em mensagens. No caso da telemetria as mensagens são trocadas através de um módulo instalado no veículo. É um novo sistema adotado pela indústria automobilística, sistema todo eletrônico que fornece informações seguras e precisas dos componentes do veículo. Ela aponta falhas com maior apuração de detalhes para tomada de decisões sobre comportamento do motorista e performance do veículo.

Basicamente, um sistema de telemetria é composto por ao menos um sensor, ou um grupo deles, uma interface entre os sensores e a rede de comunicação, um conjunto de comunicação transmissor/receptor e um mostrador ou qualquer outro tipo de interface gráfica, para monitoramento dos dados obtidos (PIOVESAN, 2008). A Figura 1 representa o modelo básico de um sistema de telemetria. Os sistemas de telemetria são considerados sistemas de tempo real, isto é, o atraso no processamento de dados é suficientemente pequeno para que as pessoas possam

interagir com os eventos que estão acontecendo. Porém, existe uma parte do processamento do sistema de telemetria que ocorre sem ser em tempo real, que faz o armazenamento parte de uma análise posterior (DIAS, 2010).

Figura 1 – Esquema de um Sistema de Telemetria



Fonte: Sascar (2017)

### 3.2 Definições de Telemetria

O termo telemetria, tempos atrás, era utilizado apenas em operação com telêmetros, instrumentos ópticos para medir a distância entre o observador (telemetrista) e ponto inacessíveis (ROZAS, 2004).

Para BRANCO (2010) telemetria pode ser ainda caracterizada como uma tecnologia por meio da qual se controla tudo que é possível medir e é uma técnica completa para se obter relatórios precisos, além de visualizar os dados de um equipamento.

A palavra telemetria é derivada da junção de duas palavras gregas: tele, que significa longe e metron, que significa medida, ou seja, um Sistema de Telemetria é algo que faz medições a distância (DIAS, 1992). O propósito desses sistemas é transmitir dados, que sejam confiáveis e com informações importantes, de um sistema remoto para uma base, que se encontra fora do sistema, onde os dados

poderão ser estudados (CCSDSC, 1987). A utilização destes sistemas começou com a necessidade de realizarem-se medições em lugares inacessíveis ao homem, a exemplo da medição de temperatura em alto forno que oferece riscos até mesmo para os sensores instalados nos mesmos, uma vez que alguma alteração poderia danificá-los (MATTOS, 2004).

### **3.3 Fatores Críticos do Processo de Telemetria**

O fator crítico na mudança tecnológica se encontra na implantação dos sistemas que cria um ambiente organizacional de medos e incertezas, pois a implantação provoca impactos em todo o modelo de gestão, conseqüentemente, afetando as pessoas que atuam na organização Wood Júnior (1999).

Segundo Tigre (2006), fatores condicionantes técnicos, econômicos e institucionais podem atuar de forma positiva ou negativa no processo de difusão tecnológica, na medida em que ajudam na adoção ou na restrição do uso de uma determinada tecnologia.

### **3.4 Custo-benefício do Monitoramento Remoto**

A relação custo-benefício dos processos pode ser medida fazendo uma comparação entre o custo de implementação (investimentos anuais) e os benefícios que são proporcionados pela utilização da tecnologia (DIAS; JOIA, 2005).

O processo de telemetria traz um ganho considerável pois possibilita o monitoramento da frota e como a mesma está sendo administrada pelos operadores. Contudo pode-se considerar como fator de custo-benefício a informação que o sistema gera aos responsáveis com um acompanhamento mais sistêmico, as informações retornam dados mais precisos e confiáveis das entregas, de consumo e da produtividade e dos cuidados da operação com a frota. Entretanto nem sempre a telemetria é o método mais adequado ou vantajoso, pois uma série de restrições podem tornar sua relação custo-benefício pouco atraente ou até mesmo inviável (Jacob; Rudran, 2004).

O sistema de telemetria permite identificar alguns parâmetros nos quais permitem fazer uma gestão de frota e monitorar a produtividade dos operadores.

O sistema de gestão de frotas através de telemetria permite fazer um acompanhamento minucioso do dia a dia da máquina, levando em consideração o seu operador. Entre várias funcionalidades, é possível detectar os estados de conservação das máquinas, a produtividade das mesmas, e o tempo trabalhado. Também pode-se monitorar cargas de baterias, tempos de carregamento, o peso carregado por carga, pressão do óleo, temperatura do motor entre outros.

De acordo com o fornecedor Sitrack (2018) as principais funcionalidades são

- a) Bloqueio de operação da empilhadeira segundo tipo de operador;
- b) Check list online por carregadeira/operador;
- c) Controle de velocidade;
- d) Produtividade de carregadeiras por gestor/frota;
- e) Produtividade de operadores;
- f) Tempos de movimentação;
- g) Tempos de elevação;
- h) Tempos de atividades executadas;
- i) Tempos de manutenção;
- J) Horímetros online com sistema de manutenções preventivas automáticas.

Figura 2 - Pá Carregadeira



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 3 - Caminhão Extra-Pesado



Fonte: Próprio Autor (2019)

#### 4 METODOLOGIA

O trabalho proposto classificou-se quanto a natureza como uma pesquisa aplicada.

Quanto a abordagem, foi uma pesquisa qualitativa e quantitativa. De acordo com Gil (2002), a pesquisa qualitativa busca aprofundar ao máximo a coleta de dados relacionados ao problema investigado, mas sempre atento para outras possibilidades. A pesquisa qualitativa não se preocupa com representação por números, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, ou de uma organização, etc. O objetivo da amostra é produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991). Minayo (2001) firma que a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. A pesquisa quantitativa, de acordo com Fonseca (2002, p. 20) “os resultados podem ser quantificados”. Como as amostras

geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. Entretanto, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (POLIT, BECKER e HUNGLER, 2004, p. 201)

Quanto aos objetivos, classifica-se como explicativa e experimental. A pesquisa explicativa busca explicar fenômenos. E a pesquisa experimental para (TRIVIÑOS, 1987) nada mais é do que um estudo experimental com um planejamento rigoroso. As etapas de pesquisa iniciam pela formulação exata do problema e das hipóteses, que delimitam as variáveis precisas e controladas que atuam no fenômeno estudado. Entretanto para Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

E quanto aos procedimentos técnicos foi uma pesquisa documental e bibliográfica. A pesquisa foi bibliográfica porque se fundamenta num referencial teórico e documental, porque segundo Fonseca, (2002, p. 32) “recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc.)”. Entretanto, de acordo com Figueiredo (2007) estes documentos são utilizados como fontes de informações, indicações e esclarecimentos que trazem seu conteúdo para elucidar determinadas questões e servir de prova para outras, de acordo com o interesse do pesquisador.

Perrone (1977) faz uma pergunta fundamental sobre um método, não é se, e quanto, ele é verdadeiro, mas se, e quanto, ele é útil para o terreno empírico que se tem para análise. Em outras palavras, o juízo sobre o valor do método deve ser relacionado à sua fertilidade para aproximara pesquisa da realidade estudada.

## 5 ANÁLISE DE DADOS

Os resultados obtidos foram capturados pelo sistema de telemetria mostrando o desempenho da frota, foram utilizados 8 equipamentos de amostragem para a mensuração dos resultados o período testado compreendeu-se de agosto de 2019 a novembro de 2019. Assim, os valores apresentados devem ser entendidos como absolutos, à exceção do consumo de combustível por quilometro rodado que será a média dos veículos.

No entanto, as mensurações dos resultados antes da implantação da telemetria eram feitas apontamentos manuais, essas informações eram retiradas dos check- list que os operadores preenchiam de forma manual diminuindo a assertividade das informações. Com o uso da telemetria, a informação é em tempo real e a tomada de decisão é mais rápida. Um dos indicadores analisados foi o indicador velocidade, pois quando se excedia o limite interno de velocidade dentro da usina éramos multados por cada infração de velocidade que geravam um custo de R\$27.000,00/mês. Com o uso da telemetria houve uma redução de 60% o equivalente a R\$16.200,00 de economia, do número de multas uma vez que limitamos a velocidade dos equipamentos e quando a velocidade se aproxima do limite máximo é disparado um sinal sonoro avisando ao operador que ele está próximo de infringir uma regra. Na figura 4 temos alguns indicadores de medições e os nomes dos respectivos infratores. Essas informações retiradas do sistema, possibilita que a empresa possa tomar uma decisão rápida sobre o que fazer com está equipe, investindo em treinamentos e capacitação com a equipe de trabalho.

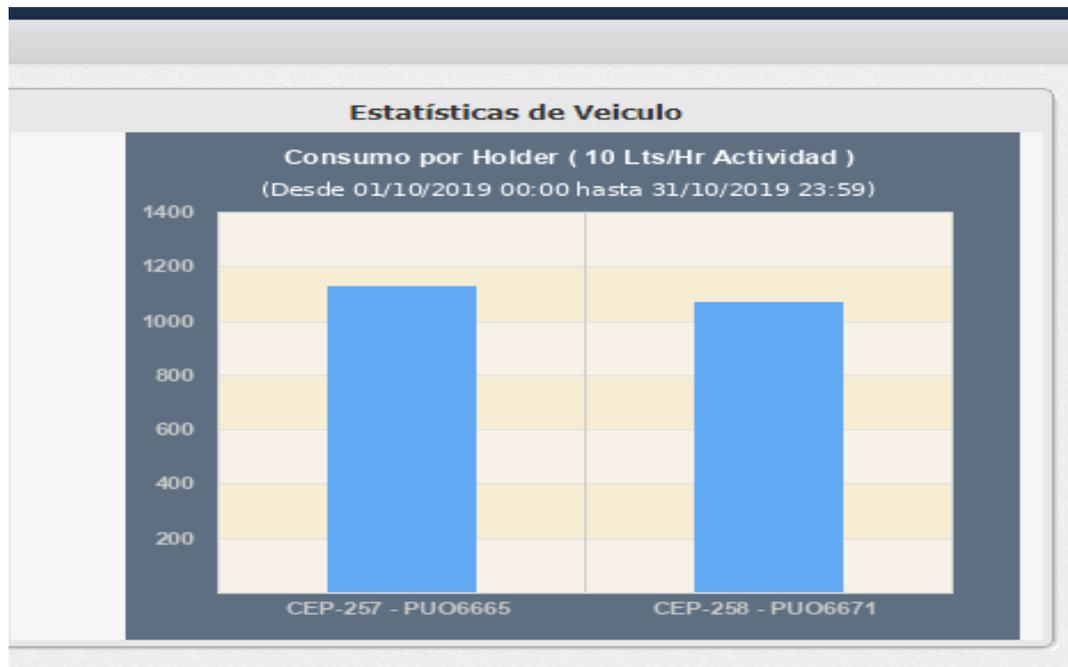
Figura 4- Quadro de ocorrências

Nome	Excesso de Velocidade	Troca de Marcha	Reversão	Movimento com Bâscula Erguida	Tempo parado com Motor Ligado(h)
PAULO LOPES NUNES	45	0	0	0	2.0
JORGE CARLOS GOMES	0	0	862	0	1.3
WEBERTON FORTUNATO	0	0	780	0	1.3
HAROLDO NUNES LOUREIRO	0	0	670	0	20.9
RENATO DOS SANTOS ALEXANDRE	0	0	641	0	1.6
RONDINELLE ERMELINDO DA SILVA	0	21	0	60	4.4
RUBENS DIVANO BATISTA	0	28	0	55	2.3
LUCIANO COSTA DE OLIVEIRA	0	0	535	0	1.9
WAGNER GANDRA	0	0	386	0	20.4
AROLDO EVARISTO DA COSTA	0	0	397	0	0.1
WANDEIR APARECIDO MARTINS	0	0	308	0	9.9

Fonte: Própria Empresa (2019)

Outro indicador importante é o consumo de combustível que impacta diretamente nas contas de uma empresa, por isso uma condução limpa padronizada obtém uma economia satisfatória. Sem o uso da telemetria o consumo de combustível era em torno de 10000 Litros /mês com o uso da telemetria foi possível reduzir em 14% sendo 1400 litros de economia com o uso da ferramenta. Na figura 5 o gráfico demonstra dois caminhões com uma diferença mínima de 50 litros após a telemetria proporcionando uma operação padronizada uma vez esta operação sem uso da telemetria a diferença atingia 108 litros de diferença de uma operação para outra em um período de 30 dias.

Figura 5- Indicador de consumo de combustível

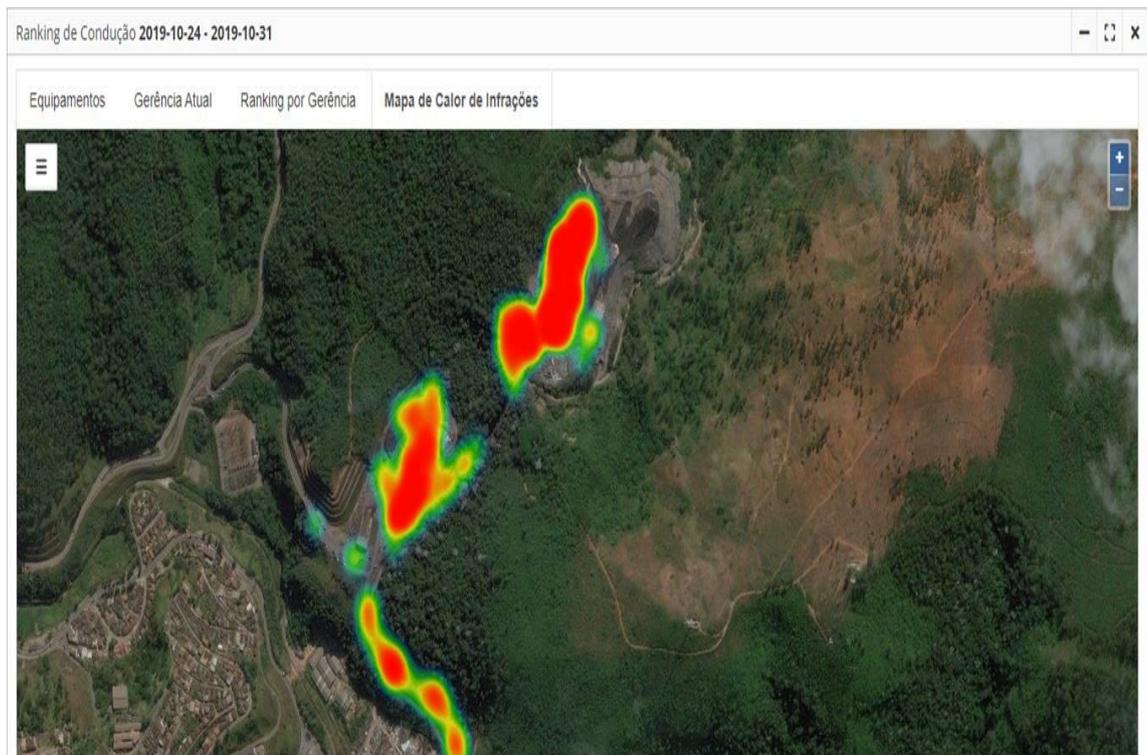


Fonte: Própria Empresa (2019)

Outro indicador importante que foi mensurado foi o de troca de marcha e terreno com alicate e declive, pois no percurso interno da usina existem pontos cruciais onde a mudança de marcha não é permitida, pois uma vez feitas essas trocas de marchas de forma equivocada, a chance de danificar uma caixa de marcha ou transmissão de um equipamento é crítico e aumenta consideravelmente o custo não planejado da manutenção. Antes da telemetria o custo de manutenção da frota de amostragem com transmissão e caixa de marcha gerava em torno de R\$80.000,00 mês.

Com a utilização da telemetria houve uma redução de 40% de redução devido a condução limpa e padronizada das operações reduzindo o custo em R\$32.000,00 com o auxílio da ferramenta. Vale lembrar que em aspectos gerais a economia financeira real é superior devido a frota de 50 equipamentos estar completamente operando com a telemetria. Na figura 6 temos o mapa de calor onde teve os maiores índices de ocorrências, o que facilita para a organização as tomadas de decisões e correções das ocorrências com planos de ações eficientes para melhorar a performance da operação.

Figura 6 – Mapa de Calor das ocorrências



Fonte: Própria Empresa (2019)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como propósito, este trabalho teve êxito na mensuração de resultados dos equipamentos da frota onde realmente a economia obtida com o uso da telemetria foi bastante satisfatória uma vez que, o mercado de prestação de serviços está ficando cada vez mais competitivo, não se pode dar ao luxo em desperdiçar combustível, pneu e aumento de custos de manutenção por falha operacional. A maior motivação do uso da tecnologia na frota foi devida o fato de poder realmente medir a produtividade, dos profissionais que trabalham em caminhões, pás carregadeiras e escavadeiras.

No entanto, o uso da telemetria para monitoramento operacional permite a identificação da falha operacional de forma preventiva evitando quebra prematura do equipamento preservando assim a confiabilidade da operação reduzindo custos com combustível, com desgastes prematuros de pneus. A tecnologia permite um realinhamento imediato das contribuições da Engenharia de Produção para melhores práticas de gestão e modernização. Neste trabalho foi possível analisar a influência da telemetria de uma forma positiva, que proporcionou maior coordenação

das atividades da empresa e contribuiu para a melhoria do nível de competitividade da organização, frente a um mercado cada vez mais exigente.

A telemetria foi determinante na redução de custos e na otimização dos processos logísticos, uma vez que permitiu a agregação de valor aos serviços prestados ao mesmo tempo que respondeu as demandas por melhores práticas de gerenciamento da frota e de seus profissionais que atuam em equipamentos moveis. Para realizar a implementação, a empresa investiu na customização dos sistemas existentes com o sistema de telemetria. Este sistema permite um padrão operacional consistente eficaz e eficiente. Também, com essa tecnologia aplicada, tornou-se um diferencial para conquista de novos contratos.

## ANALYSIS OF THE USE OF TELEMETRY IN THE PRODUCTION PROCESS IN FLEET MANAGEMENT

### *ABSTRACT*

The whole process is transportation, processing, maintenance, always has bottlenecks and when the final product allowed to the customer is not foreseen. It is necessary to measure the progress of all processes, reducing variations and decreasing use, as a result or profit. Advances in technology and more efficient use of information make it possible to increase the quality of logistics services, adding value to the business. This work aims to measure as activities of a production process and a rate that meets these processes, as well as their importance in conserving rates and increasing studies since the monitoring of all fractions is done online. The indicators selected for monitoring the process were: travel time, downhill or active gearshift, financial value. The expected sample period was from May 2019 to September 2019. This work was exploratory and qualifiable, which helped us to measure the importance of using telemetry in processes that were not increased in testing.

Keywords: Telemetry. Performance indicators. Fleet management

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE - ANTT. **Histórico. 2014.** Disponível em: [htt://www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br). Acesso em: 3 jun. 2015.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo: Pioneira, 1998

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.**

BACIC, M. J.; AGUILERA, L. M. Novas Tecnologias no setor de Transporte Rodoviário de Cargas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. 2.,

**São Paulo, 2005. Anais... São Paulo: FEA/USP, 2005. p. 1-8.**

BRANCO, Ágatha. Telemetria. Revista InfoGPS. São Paulo, v. 1 n. 6, p. 12-15, set. 2010.

BRASIL. Lei Complementar n. 123, de 14 de dez. 2006. Institui o **Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 dez. 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp123.htm). Acesso em: 15 set. 2018.

BUENO, R.F. **Monitoramento por GPS e deslocamento em estruturas com carga dinâmica.** 2007. 212 f. Tese (Doutorado em Engenharia)-Faculdade de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

DIAS, M. A. P. Administração de materiais: uma abordagem logística. 5. ed. São Paulo:Atlas, 2010.

FERRANTE, A. F.; RODRIGUEZ, M. V. R. **Tecnologia da informação e gestão empresarial,** 2. Ed. Rio de Janeiro: Ed. E-papers, 2004GIL, Antônio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, E. P., LOPES, W. C., SOUSA, R. V., PORTO, A. J., INAMASU, R. Y. (2010). **Modelagem e simulação de redes de comunicação baseadas no protocolo CAN-Controller Area Network. SBA: Controle & Automação.** Sociedade Brasileira de Automática, 21, 425-438.

JACOB, A.A.; RUDRAN, R. Rádio telemetria em estudos populacionais. In: CULLEN, L. et al. (Eds.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba-PR: UFPR, 2003. 667p.

MINAYO, M.C.S.. 11a ed. São Paulo, HUCITEC, 2008. Disponível em: <http://www.iesp.uerj.br>. Acesso em: 28 jan. 2019.

RODRIGUES, D. R.; ROSA, S. J. **A importância do sistema de rastreamento por GPS no transporte rodoviário de cargas**. Revista Fatec Log, São Paulo, p.1-10 2012.

ROZAS, Noberto. **O que é telemetria?** Revista Gás Brasil, São Paulo, v. 1, n. 15, p.13-15, Nov. 2004.

SOUSA, W. C.; OLIVEIRA NETO, G. C. **Análise da influência da tecnologia da informação na qualidade do serviço logístico**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. 33., Salvador, 2013. Anais... Salvador: ABEPRO, 2013. p. 1-16.

TEIXEIRA, F.; OLIVEIRA, M. C.; HELLENO, A. L. Telemetria Automotiva via Internet Móvel. Revista Unisal, Americana, v. 16, n. 28-29, p. 1- 10, 2014.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez,1985.

TIGRE, P. B. (2006). Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VISSOTTO JUNIOR, D. Transmissão de dados via telemetria: uma opção de comunicação remota. 26 out. 2004. Disponível em: Acesso em: 5 abr. 2016. Não paginado.

WOOD JÚNIOR, Thomaz. Modas e modismos gerenciais: o caso dos sistemas integrados de gestão. Série de Relatórios de Pesquisa, NPP, Núcleo de Pesquisas e Publicações. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, FGV. Relatório n. 16/1999.

## ANEXO A – CÓPIA DE CHECK-LIST DE CAMINHÃO

RELATÓRIO DIÁRIO DO MOTORISTA CAMINHÃO FORA ESTRADA / ESTRADA	
UNIDADE JML ARCELORMITTAL	
NOME:	Guilherme Ap G RE: 6053 DATA: 10/5/19
EQUIPAMENTO:	Pep 201 TURNO: 15V23
Horímetro Inicial:	6039 Horímetro Final: 6043 Rev.: 002
ITENS DE VERIFICAÇÃO	
01	Nível óleo motor <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Baixo ( ) Vazamento
02	Nível óleo hidráulico <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Baixo ( ) Vazamento
03	Nível óleo diesel <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Baixo ( ) Vazamento
04	Nível óleo de Embreagem <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Baixo
05	Fluído Arrefecimento <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
06	Painel de Instrumentos <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
08	Paleta limpador parabrisa <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
09	Retrovisores <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
10	Parabrisa <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
11	Escadas de Acesso ao Equipamento <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
12	Ar Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
13	Parafuso Mancais / Chassi de Bâscula <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado ( ) Não se Aplica
14	Suspensão <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
15	Molas <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
16	Estado geral dos pneus e rodas <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
17	Limpeza Interna <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Ruim
18	Indicador de Caçamba Levantada <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado ( ) Não se Aplica
19	Rádio de Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado ( ) Não se Aplica
ITENS IMPEDITIVOS PARA OPERAR O EQUIPAMENTO	
20	Credencial para operação de equipamentos <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Vencida
21	Extintor de Incêndio Portátil <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Não Há ( ) Descarregado
22	Giroflex <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
23	Buzina <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
24	Sinais luminosos (seta, luz freio, luz de ré) <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
25	Alarme de Ré (sonoro) <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
26	Faróis <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
27	Cinto de Segurança <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado ( ) Não Há
28	Sistema de Freios <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Danificado
29	IT - Instrução de Trabalho no Equipamento <input checked="" type="checkbox"/> Ok ( ) Vencida ( ) Não Há
TRABALHO A "QUENTE" DO CAMINHÃO FORA ESTRADA? ( ) Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Itens devem ser preenchidos somente se for marcado sim.	
ITENS IMPEDITIVOS PARA TRABALHO A "QUENTE"	
30	Uniforme anti-chamas ( ) Ok ( ) Danificado <input checked="" type="checkbox"/> Não Aplica
31	01 porta e escada de saída estão em condições de rota de fuga (emergência) ( ) Ok ( ) Danificada <input checked="" type="checkbox"/> Não Aplica

## ANEXO B – CÓPIA DE CHECK-LIST DE PÁ CARREGADEIRA

INSPEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MÓVEIS - PÁ CARREGADEIRA				
UNIDADE JML ARCELORMITTAL			Rev.: 004	
NOME: <i>Felipe Almeida</i>	RE: <i>7426</i>	DATA: <i>02/05/2019</i>		
EQUIPAMENTO: <i>PCR 124</i>	TURNO: <i>02</i>	HORÁRIO: <i>15x23:00</i>		
HORÍMETRO INICIAL: <i>15624.6</i>	HORÍMETRO FINAL: <i>15627.3</i>			
ITEM	ITENS A SEREM INSPECIONADOS	SITUAÇÃO		
		CONFORME	NÃO CONFORME	NÃO APLICÁVEL
1	DIREÇÃO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
2	FREIO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
3	ALARME DE RÉ	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
4	EXTINTOR DE INCÊNDIO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
5	CINTO DE SEGURANÇA	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
6	BUZINA	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
7	CREDENCIAL PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	OK	<input checked="" type="checkbox"/> VENCIDA	<input type="checkbox"/>
8	EXISTÊNCIA DE PROCEDIMENTO DA ATIVIDADE DENTRO DO EQUIPAMENTO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
9	GIROFLEX	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
10	FAROL DIANTEIRO (SUPERIOR)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
11	FAROL DIANTEIRO (INFERIOR)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
12	LANTERNAS TRASEIRAS	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
13	FREIO DE ESTACIONAMENTO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
14	NÍVEL DE LÍQUIDO ARREFECIMENTO DO RADIADOR	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
15	NÍVEL DE ÓLEO HIDRÁULICO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
16	NÍVEL DE ÓLEO DO MOTOR	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
17	TRANSMISSÃO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
18	PAINEL DE INSTRUMENTOS (SIMBOLOGIA E LUZES INDICATIVAS)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
19	MARCADORES (TEMPERATURA, TRANSMISSÃO, LÍQ. ARREFECIMENTO, HIDRÁULICA, MOTOR)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
20	CABINE (ESPECIFICAR)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
21	AR CONDICIONADO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
22	VIDROS / PARABRISAS	OK	<input type="checkbox"/> DANIFICADO	<input checked="" type="checkbox"/>
23	LIMPADOR DE PARABRISA	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
24	RETROVISORES	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
25	"H" DA CAÇAMBA / CAÇAMBA	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
26	INSPEÇÃO VISUAL(PINOS E BUCHAS)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
27	INSPEÇÃO VISUAL(RODAS,PNEUS, PORCAS, CASTANHAS)	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
28	POSSUI TRINCAS	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/>
29	POSSUI BARULHOS ANORMAIS	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/>
30	POSSUI VAZAMENTOS(ÓLEO DIESEL, MOTOR, HIDRÁULICO)	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/>
31	LIMPEZA INTERNA DO EQUIPAMENTO	CONFORME	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO CONFORME	<input type="checkbox"/>
32	RÁDIO DE COMUNICAÇÃO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
33	DETECTOR DE GASES	OK	<input type="checkbox"/> DANIFICADO	<input checked="" type="checkbox"/>
34	EMPREGADO ESTÁ USANDO CALÇA E BLUSÃO ANTICHAMAS PARA ÁREA HOT WORK	OK	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO POSSUI	<input type="checkbox"/>
35	ENGATE	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
TRABALHO A QUENTE / HOT WORK		<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
Os itens abaixo deverão ser preenchidos somente se for marcado "SIM" na coluna ao lado				
ITEM	ITENS A SEREM INSPECIONADOS	SITUAÇÃO	NÃO APLICÁVEL	
37	VIDRO BLINDADO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> TRINCADO	<input type="checkbox"/>
38	CILINDRO DE COMBATE A INCÊNDIO AUTOMÁTICO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
39	MANGUEIRAS DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
40	MANÔMETRO DOS CILINDROS	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
41	LACRE DO ATUADOR	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
42	PAINEL DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
43	TAMPA DA BATERIA	OK	<input checked="" type="checkbox"/> DANIFICADO	<input type="checkbox"/>
44	BLINDAGEM/ CORRENTES NOS PNEUS DIANTEIROS	OK	<input type="checkbox"/> DANIFICADO	<input checked="" type="checkbox"/>
45	VIDRO DE SACRIFÍCIO	OK	<input checked="" type="checkbox"/> TRINCADO	<input type="checkbox"/>
OBS.: OS ITENS MARCADOS DE CINZA SÃO CRÍTICOS, PORTANTO, O EQUIPAMENTO DEVE SER PARADO DE FORMA IMEDIATA. OS DEMAIS ITENS DEVEM SER RELATADOS EM MAIS DETALHES ABAIXO E PASSADOS PARA O SETOR DE MANUTENÇÃO.				
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA		AVALIAÇÃO DA MANUTENÇÃO		
<i>Parafusos dianteiros com um ranço e Parafusos traseiros com flocos</i>		<i>Tampa traseira amassada</i>		
<i>Parafusos lado direito saltados</i>				
<i>Parafusos dianteiros com buchas</i>				
<i>vidro lateral direito partido baixo</i>				
<i>Trinco</i>		<i>Trinco</i>		