

# **ESTUDO DA IMPLANTAÇÃO DE TELEMETRIA NOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA NAS CÂMARAS DE REFRIGERAÇÃO EM FRIGORIFICO DE AVES**

*Hélio Tadeu Vanz<sup>1</sup>*

*Diogo Batista Fernandes<sup>2</sup>*

## **RESUMO**

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um estudo para viabilizar a implantação da telemetria nos equipamentos de movimentação de carga, afim realizar analise de eficiência operacional com base em dados reais on line, obtidos através de sistemas de operacionais que permite monitorar 24 horas o funcionamento dos equipamentos. Estes equipamentos são de suma importância no processo produtivo no frigorifico de aves, sendo assim, a empresa tem uma grande preocupação em treinamentos de capacitação dos profissionais que irão operar estas maquinas. Este contexto ressalta a necessidade de se monitorar e antecipar as tomadas de decisões no que tange estes equipamentos, no estudo foram utilizados gráficos para analisar os dados levantados e mostrar os benefícios da implantação do sistema de telemetria que garantiria uma melhor performance das maquinas.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica da Universidade de Rio Verde.

<sup>2</sup> Orientador

## 1 INTRODUÇÃO

Os frigoríficos de abate de aves, geram um processo bastante volumoso, devido as necessidades de mercado cada um atende sua demanda. O estudo foi feito em um frigorifico o qual abate diariamente em média 420 mil aves, portanto, necessita de toda uma estrutura que inicia no preparo da ave no campo, posteriormente a recepção até a sala de cortes, embalagem e carregamento final. Para isso e necessário usar vários mecanismos de trabalho.

No campo as aves são alimentas com ração especiais por 42 dias, depois são transportadas até a recepção do frigorifico, logo após são penduradas para serem abatidas onde inicia a primeira etapa da processo de preparação para realizar todos os cortes. Os corte são realizados por maquinas automatizadas com precisão anatômica, para não ocorrer desperdícios de carne, depois de ser realizado este processo cada produto é destinado a embalagem e posteriormente encaixotados seguido do processo de congelamento que é realizado em tuneis onde o produto fica por 24 horas em temperatura de -32 C, em seguida o produto congelado é paletizado e destinado para as câmaras de estocagem para conservação.

As câmaras de estocagem têm fundamental importância em todo o processo pois é onde o produto fica estocado para ser destinado ao consumidor final. As câmaras possuem 26 boxes, 10 posições e 4 níveis totalizando 1040 posições estruturadas em *drive in* dinâmico.

É um sistema deslizante por gravidade que permite o máximo aproveitamento de espaço e uma maior rapidez de carga e descarga de pallets, necessitando apenas de áreas de circulação nas zonas de carga e descarga. É adequado quando se pretende controlar o prazo de validade pelo princípio First In First Out (F.I.F.O). Os pallets são carregados na extremidade superior de pistas inclinadas e deslizam pela ação da gravidade, sendo sua aceleração controlada por reguladores de velocidade (BERTOLINE, 2016).

Todos os processos de movimentação dentro destas câmaras são realizados por empilhadeiras retráteis RRE com capacidade de carga 1,25 a 1,6 toneladas, elevação de torre 8,5 metros com motor elétrico a baterias com tensão de 48V (TOYOTA, 2016).

Sendo assim se faz necessário um sistema de informação que segundo Laudon e Laudon (1999), um conglomerado de componentes que conversam entre si, que coletam, armazenam, recuperam, processam e distribuem as informações que facilitam o gerenciamento nas organizações.

Dias (2007) complementa que um Sistema de Informação gerencial integra as estratégias corporativas, auxilia nas tomadas de decisões, acelera as rotinas burocráticas, interfere no processo de aprendizagem, auxilia no entendimento dos processos cognitivos, facilita a busca de informações, modifica as relações na cadeia produtiva, entre vários outros aspectos.

As informações são de suma importância para o conhecimento de uma organização, pois possibilitam análises que antes dependiam de fichas e manuscritos, que, segundo Jamil (2005), deram lugar aos Sistemas de Informações baseados em hardware e software.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver estudo para implantação de telemetria em equipamentos de movimentação de carga a fim de otimizar a operação da expedição e paletização frigorífica.

## 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo específicos deste trabalho consistem em: realizar acompanhamento de horas trabalhadas através dos horímetros para realização de manutenção preventiva, medir a produtividade dos operadores e monitor as colisões dos equipamentos de movimentação de carga.

## 1.3 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.3.1 HISTORICO DAS EMPILHADEIRAS

A primeira empilhadeira surgiu em 1917 junto com o início da revolução industrial. A necessidade de transportar com agilidade e quantidades acelerou o desenvolvimento de novos modelos e marcas de empilhadeiras (IDEPTREINAMENTOS, 2015).

O primeiro Trutractor é construído em Buchanan, Michigan por empregados da CLARK Equipment Company. O Trutractor foi o primeiro caminhão industrial com motor de combustão interna no mundo (IDEPTREINAMENTOS, 2015).

Posterior a esses e outros exemplares, surgiram as novas tecnologias, inovações, onde sempre foi necessário otimizar e melhorar os equipamentos, trazendo a eles confiabilidade, modernidade e facilidades de operação.

### 1.3.2 DEFINIÇÕES DE TELEMETRIA (SISTEMA DE INFORMAÇÃO)

O termo telemetria, tempos atrás, era utilizado apenas em operação com telêmetros – instrumentos ópticos para medir a distância entre o observador (telemetrista) e pontos inacessíveis, e o nome dado a esse equipamento de medição era distanciômetro. Com a luz da tecnologia, “o termo telemetria passou a ser empregado também como forma, processamento de medição à distância, ou seja, é a técnica da obtenção e transmissão de dados à distância” (ROZAS, 2004).

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, como tempo e localização. A tecnologia apresenta informações distintas para determinadas funções, exemplos mais complexos do uso das soluções adotadas, como também a medição de temperatura e pressão (BRANCO, 2010).

Telemetria é uma tecnologia que permite a medição e comunicação de informações de interesse do operador ou desenvolvedor de sistemas. A palavra é de origem Grega onde tele = remoto e metron = medida. Sistemas que necessitam de instruções e dados enviados a eles para que sejam operados, requer o correspondente a telemetria, o telecomando (TECMETRA, 2013).

A telemetria pode ser implantada em vários segmentos, como agricultura, eficiência energética, consumos de água, gás entre outros, também é muito usada no ramo automobilístico, como por exemplo nas corridas de formula 1, onde é possível monitorar velocidade, temperaturas entre outros, para saber as variações que ocorrem com o carro.

No ramo industrial é muito utilizada na área de logística pois são criadas bases de monitoramento, através de comunicações via GPS, WI-FI ou cabos, interligadas a equipamentos de movimentação de cargas, pois são implantados sistemas que permitem a gravação de dados do veículo por determinado período.

### 1.3.3 MANUTENÇÕES EM EMPILHADEIRAS RRE

Os equipamentos têm vários fabricantes e cada um faz um modelo de manutenção, e para o acompanhamento da vida útil dos mesmos são necessárias manutenções preventivas periódicas, onde a cada 500 horas rodadas é feito um tipo de verificação diferente. (CARMAK, 2016).

Nos veículos automotores essa checagem é feita a uma certa quantidade de quilômetros rodados, porem nas empilhadeiras isso é medido através de horímetros que vem de fábrica no equipamento, o qual informa para o usuário a quantidade de horas em que o equipamento foi utilizado em um período.

Segundo SeiInstrumentos (2016), horímetros são instrumentos utilizados para totalizar tempos de funcionamento de máquinas e equipamentos, suas principais aplicações são:

- Controle de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.
- Controle de custos e tempo de uso de equipamentos locados.
- Totalização de horas em máquinas operatrizes.
- Totalização de horas em equipamentos de secagem, aquecedores, fornos e estufas.
- Totalização de horas em compressores, bombas, motores, turbinas, etc.
- Totalização de horas em empilhadeiras, escavadeiras, guindastes, rolos compactadores e rebocadores eletrônicos.
- Totalização de horas em equipamentos agrícolas (tratores, colhedora de cana, colheitadeiras, etc).
- Totalização de tempo de funcionamento de máquinas e painéis elétricos em geral;

Cada empresa desenha seu quadro de manutenções preventivas de acordo com a sua necessidade, pois como citado acima deve ser levado em consideração o tempo de uso do equipamento, no caso em estudo o equipamento permanece em operação 400 H/Mês, evitando ao máximo as necessidades de manutenções corretivas, as quais geram custos maiores e indisponibilidades de maquinas não planejadas.

### 1.3.4 TELEMETRIA EM EMPILHADEIRAS

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, 2016) as principais funcionalidades são:

- Bloqueio de operação da empilhadeira segundo tipo de operador;
- Disponibilidade de empilhadeiras/rebocadores;
- Check list online por empilhadeira/operador;
- Controle de velocidade;
- Produtividade de empilhadeiras por gestor/frota;
- Produtividade de operadores;
- Tempos de movimentação;
- Tempos de elevação;
- Tempos de atividades executadas;
- Tempos de manutenção;
- Horímetros Online com sistema de manutenções preventivas automáticas;
- Detecção de colisões e batidas;
- Bloqueio automático de operadores segundo infrações/desvios;
- Controle de Jornada dos operadores;
- Controle de RPM;
- Carga das baterias e alertas de nível crítico online;
- Fluxograma da operação embarcado na empilhadeira, permitindo o controle total da operação;
- Alertas online de demora nas atividades, podendo antecipar paradas de linha;

Por tanto a telemetria tem função primordial no sistema, visto que as empresas desejam otimizar seus custos, gastando menos e produzindo mais, e com esse controle é possível verificar as falhas e os pontos negativos em cada equipamento, com isso analisar sua viabilidade.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender ao objetivo geral do estudo é desenvolver estudo para implantação de telemetria em equipamentos de movimentação de carga, foi realizado um estudo em campo do processo que envolve a telemetria no monitoramento remoto dos equipamentos de movimentação de carga. De acordo com Yin (2003), o estudo de caso é um método de estudo empírico o qual investiga o fenômeno dentro do seu contexto de realidade.

Inicialmente, no mês de abril de 2016, efetuou-se uma pesquisa documental visando elucidar os processos de controle usado na organização, acerca do estudo proposto, incluindo-se uma consulta junto à empresa fornecedora dos equipamentos de telemetria.

Em seguida, no mês de maio de 2016 foi solicitado juntamente com a empresa fornecedora dos equipamentos de telemetria a instalação dos equipamentos de monitoramento em uma máquina para realizar os testes pilotos, com as quais se pretendeu responder aos objetivos específicos propostos que são check list inteligente, tempo de operação, intervalos de pausas, ocorrências de colisões (leve, media e grave) e ociosidade de movimentação.

Em junho de 2016 foram feitos os levantamentos de custo e viabilidade operacional para implantação do sistema em todos os equipamentos, sendo necessário levantar também os materiais a serem usados e o dimensionamento hostpos de comunicação dos equipamentos de monitoramento para os dados serem transmitidos via sinal de wifi.

Em agosto de 2016 foram coletadas as informações para compilar os dados e assim verificar se os objetivos seriam alcançados.

### 2.1 OS FATORES CRÍTICOS DO PROCESSO 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).

## 2.2 CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

A manutenção dos equipamentos de movimentação de carga demanda dinheiro seus controles necessitam de ferramentas que colaboram para a redução dos custos de manutenção e indisponibilidade por meio dos sistemas de telemetria que se buscam a minimização nos custos e a maximização dos resultados.

De acordo com as informações levantadas com o fornecedor do sistema, o custo é de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) com valores de equipamento e mão de obra para a implantação do sistema e posteriormente custo de R\$ 415,00 (quatrocentos e quinze reais) mensal por equipamento instalado totalizando um valor de R\$ 2.490,00 (dois mil quatrocentos e noventa reais) mensal pois são utilizadas 6 máquinas na área.

## 2.3 CUSTO-BENEFÍCIO DO MONITORAMENTO REMOTO

Em 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 E JOIA 2005).

O processo de telemetria trouxe um ganho expressivos pois possibilita o monitoramento da frota e como a mesma está sendo administrada pelos operadores.

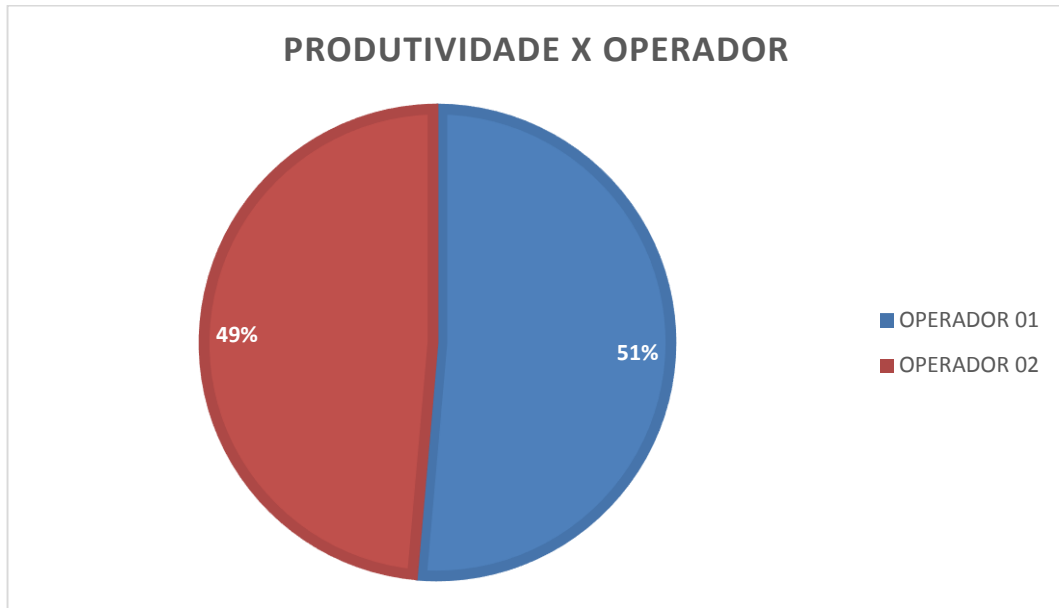
Ainda pode-se considerar como fator de custo-benefício a informação que o sistema gera aos gestores com um acompanhamento mais sistêmico, as informações retornam dados mais precisos e confiáveis das entregas, de consumo e da produtividade da organização.

## 2.4 BENEFÍCIOS DO PROCESSO DE CONTROLE DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA

São vários os benefícios apresentados com a implantação da telemetria nos equipamentos de movimentação de carga, os que mais chamam a atenção são produtividade por operador figura 1, operador com mais impactos figura 2 e gravidade dos impactos por operador figura 3.

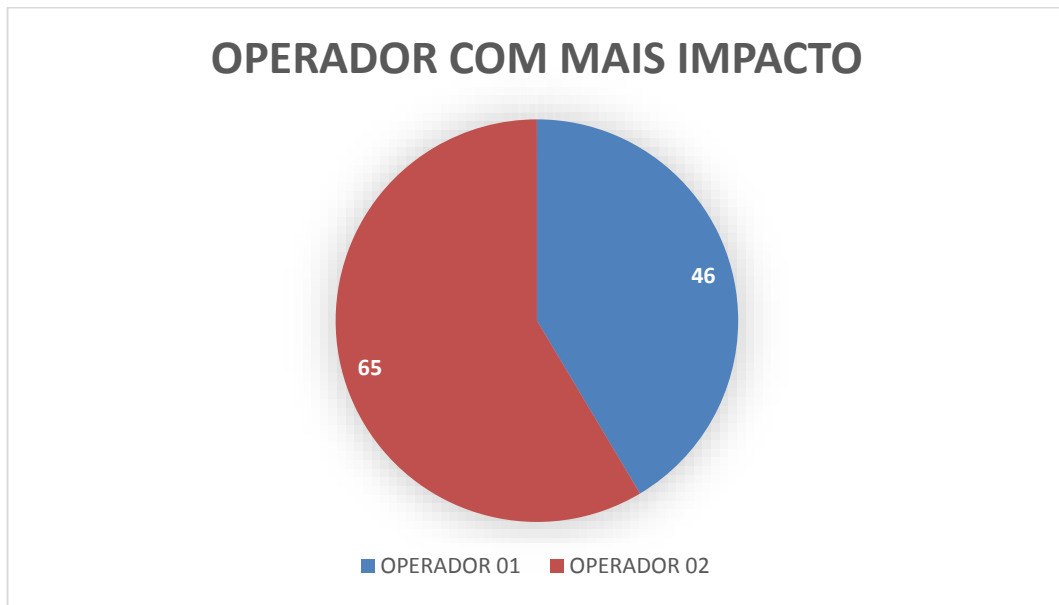


Figura 1 – Gráfico da produtividade por operador



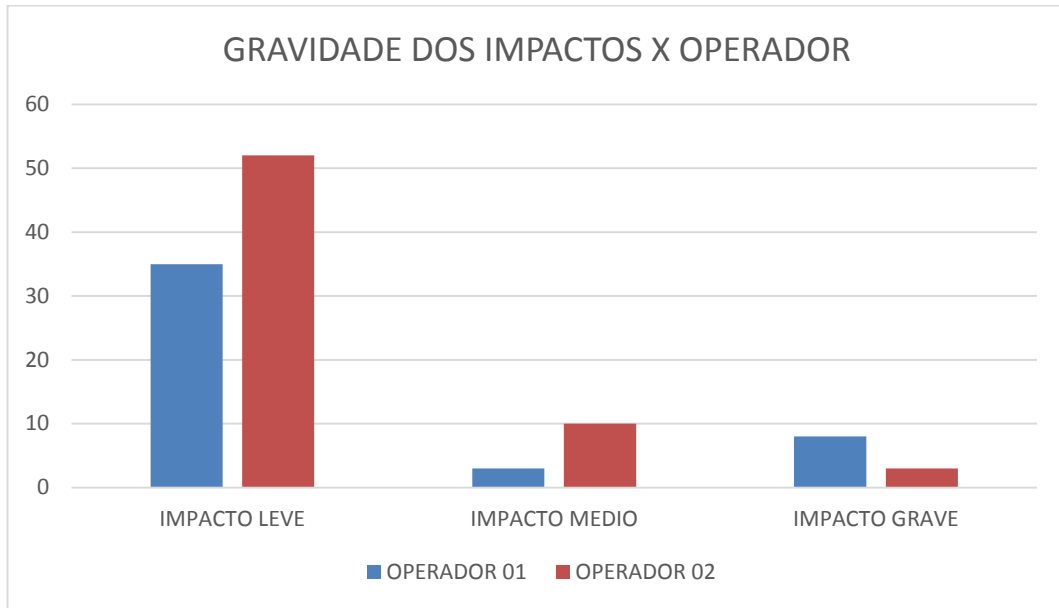
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2 – Gráfico do operador com mais impactos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3 – Gráfico da gravidade dos impactos por operador



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a implantação da telemetria nos equipamentos de movimentação de carga, tornou-se mais ampla e transparente a gestão da frota onde todas as variáveis do processo são medidas através de números e gráficos tornando assim a tomada de decisão mais justa e coerente.

O custo de implantação do sistema de telemetria é relativamente baixo considerando os benefícios gerados por ele. Apesar dos custos com os treinamentos e a taxa mensal de manutenção por máquina, o custo se paga em relação aos benefícios gerados, como, por exemplo: a redução de quebra dos garfos por excesso de carga, as colisões em estruturas das câmaras reduzindo assim os gastos com carenagem.

Esta pesquisa buscou identificar os possíveis fatores que tornariam inviáveis a implantação do sistema de telemetria na gestão de equipamentos de movimentação de carga, pois poderíamos ter rejeição por parte da operação e até mesmo o alto custo de implantação.

## 4 CONCLUSÃO

É perceptível que a organização invista com muita propriedade em inovação e tecnologia. A busca pela competitividade faz com que a organização invista em tecnologia com o objetivo de aumentar economicamente os resultados financeiros, bem como buscar novos processos no sentido de melhoria tecnológica a partir do seu posicionamento estratégico (FONSECA 2012)

A inovação tecnológica é uma atividade que teve ser explorada, para maximizar a extração dos recursos existentes minimizando os recursos humanos além de reduzir os custos de produção.

Conclui-se, então, que a implantação da telemetria nos equipamentos de movimentação de carga somou muito nos resultados da empresa, visto que a gestão da empresa sugeriu a utilização da telemetria em outros equipamentos e até mesmos em outras unidades da empresa.

A realização de estudos revela outros fatores sobre a telemetria que poderiam ser abordados em trabalhos futuros como a implantação do sinal de GPS dentro das câmeras frigoríficas determinar a localização dos equipamentos.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to developed a study to make feasible the implementation of a telemetry system in ours load transportation equipment, in order to do an efficiency analysis based on real data captured online, captured through an operational systems that allows 24 hour system monitoring. This equipment are very important in the production's lines of the bird slaughterhouse, so, it is one of the most concerns for the corporation the training of the operator of these machines. The context focus the need to monitor and anticipate the decisions that are taken to these machines. In the study was used graphics to analyzed the collected data and show the benefits of the implementation of a telemetry system that will assurance the best performance on the machines.

## REFERÊNCIAS

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

BERTOLINE. Bertoline Sistemas de Armazenagem S/A. Disponível em:  
<<http://www.bertoliniarmazenagem.com.br/produtos/paletizacao/drive-in-dinamico>>. Acesso em: 05 de junho de 2016.

DIAS, Rogério Matos; JOIA, Luiz Antonio. Um Modelo Informacional para Planejamento e Controle de Operações em Indústrias Multiplanta. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 2005, Brasília. Anais... Brasília: ANPAD, 2005. 1 CD-ROM.

DIAS, Fernando Skackauskas. Avaliação de sistemas estratégicos de informação. revisão de métodos e técnicas em vinte anos de publicações científicas. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 2007, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.

FONSECA, Ricardo Moreira dos Santos. Telemetria e inovação em sistemas de informação na gestão de estoques: estudo do caso da indústria vale fertilizantes - complexo de mineração de tapira-mg. 2012. 100f. Tese (Mestrado em Administração) – Faculdade Novos Horizontes. 2012.

IDEPTREINAMENTOS. Historia da Empilhadeira. Disponível em:  
<<http://www.ideptreinamentos.com.br/Noticias/Exibir/historia-da-empilhadeira>>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

JAMIL, George Leal. Gestão de informação e do conhecimento em empresas brasileiras: estudo de múltiplos casos. 2005. 221f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2005.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. Sistemas de informação com internet. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

NEQ. Modelo de Empilhadeira RRE. Disponível em:  
<[http://www.neq.com.br/produtos/bt/empilhadeiras-retrateis/modelo/1-BT\\_RRE](http://www.neq.com.br/produtos/bt/empilhadeiras-retrateis/modelo/1-BT_RRE)>. Acesso em: 06 de junho 2016.

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

SITRACK. Gestão e Telemetria de EmpilhadeiraS. Disponível em:  
<<http://www.sitrack.com/portal/portugues/telemetria-e-gestao-empilhadeiras.php>>. Acesso em: 06 de junho 2016.

TECMETRA. Soluções em telemetria. Definição de telemetria. Disponível em: <<http://tecmetra.com.br/oqueetelemetria.php>>. Acesso em: 06 de junho de 2016.

TOYOTA. Toyota material handling mercosul. Disponível em: <<http://www.toyotaempilhadeiras.com.br/produto/rre-m-1-25-a-1-6-ton/>>. Acesso em: 05 de junho de 2016.

SEINSTRUMENTOS. S&E Instrumentos de Testes e Medição Ltda. Disponível em: <<http://www.seinstrumentos.com.br/horimetros.html>>. Acesso em 06 de junho de 2016.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e método*. 2. reimp. Porto Alegre: Bookman, 2003, 187p.

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.