

AS VANTAGENS DA INOVAÇÃO DA MANUTENÇÃO EM PARCERIA COM FORNECEDORES

Marlon Ferreira Damacena ⁽¹⁾

Rodrigo Oliveira ⁽²⁾

Julio Cesar Scalisse ⁽³⁾

Carlos de Souza Almeida ⁽⁴⁾

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido, visando demonstrar e incentivar que a inovação da tecnologia no âmbito da manutenção em parceria com fornecedores, requer a cada dia mais parceria e compromisso pelas partes, para que se possa aumentar o desempenho operacional, manutenibilidade, redução de custos de produção e o próprio cenário de desenvolvimento. As parcerias devem estar alinhadas totalmente com a estratégia da empresa, assim como, devem possuir foco na redução de custos e na melhoria dos indicadores ao qual deseja-se obter melhor performance, lembrando que o projeto deverá gerar ganhos para ambas as partes, mas para isso deve-se estruturar o quanto o produto obterá ganho de mercado, menor custo interno. Desta forma, esse artigo pretende apresentar e detalhar, o caso real do desenvolvimento de um modelo de carregador USB automotivo para ônibus, por sua vez, esse novo acessório, possuirá alta resistência a vandalismo, buscando ao mesmo tempo, reduzir a probabilidade de falhas em relação aos atuais fornecedores e por fim, não menos importante, possibilitar que a atividade de manutenção, seja realizada por mão de obra não especializada.

Palavras Chave: Manutenibilidade, Custos, Desempenho, Parceria, Inovação.

¹ Auto Viação 1001 Ltda, MBA em Engenharia de Manutenção - ENGEMAN/POLI/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenheiro Mecânico – Analista de Manutenção.

² USBus componentes automotivos Ltda, Tecnólogo em Automação Industrial - Universidade de Caxias do Sul – Proprietário.

³ Grupo JCA, MBA em gestão estratégica dos modais de transportes – Fundação Dom Cabral, MBA em gestão estratégica da cadeia automobilística – FGV, MBA em inovação – Irvine-Universidade da Califórnia - Gerente Executivo de Manutenção.

⁴ Gestalent Consultoria e Treinamento Ltda, Coordenador Executivo do ENGEMAN - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenheiro Civil, Diretor da Gestalent.

1. INTRODUÇÃO

A Auto Viação 1001 é uma empresa de transporte de passageiros fundada em 1948 e comprada por Joelson da Costa Antunes em 1968. A esta empresa, foram incorporadas outras empresas: Auto Viação São José, Expresso Rio Bonito, Expresso Itaboraí, Vispan (Viação São Paulo-Niterói) e a antiga Viação 1001 que na época era considerada a terceira maior empresa de transporte rodoviário do Estado do Rio de Janeiro.

Em 1991, foi criada a Holding JCA, com a finalidade de facilitar e centralizar a gestão dos seus negócios ⁽⁵⁾. Atualmente o grupo JCA é composto por onze empresas, sendo nove de transportes de passageiros (Dois mil cento e trinta e sete veículos ativos), uma empresa de logística e uma de venda de veículos usados.

A Auto Viação 1001, completa 70 anos de história em 2018, em sua nova sede na cidade do Rio de Janeiro no bairro do Caju, com uma frota ativa de oitocentos e quarenta e dois veículos Urbanos e Rodoviários, distribuídos em sete garagens no estado do Rio de Janeiro.

Em 2016, iniciou-se o foco na implementação do SGI (Sistema de Gestão Integrado) e incorporação em todos os colaboradores da manutenção os valores do Grupo JCA: Foco nas pessoas, Confiança, Atitude positiva, Melhoria contínua e Orientação para resultados.

Com base neste novo contexto, propiciou-se a todos a oportunidade de se desenvolver e, ao mesmo tempo, desenvolver melhorias em diversas áreas; a integração entre os colaboradores do grupo proporcionou a troca de informações e, assim criando diversos Benchmarkings internos.

Com a criação das unidades de negócio, como o Departamento de Qualidade da Manutenção, com foco em análise de falhas e desenvolvimento de melhorias da manutenção, foi possível analisar e identificar diversos componentes com defeitos, falhas prematuras e processos que prejudicavam a qualidade final da manutenção e satisfação dos clientes.

Um dos diversos itens que foram identificados através das preventivas dos veículos, consumo excessivo de sobressalentes e reclamações dos clientes, foram dois modelos de carregador USB que vieram instalados nas frotas de 2013 e 2015, estes acessórios foram estudados para ser encontrada uma solução que viesse atender a manutenção e a satisfação dos clientes, gerando

⁵ <http://www.jcaholding.com.br/nossa-historia>

bons resultados, tanto com relação ao custo de implementação/substituição, quanto de utilização pelo usuário passageiro do transporte.

2. IDENTIFICANDO AS NECESSIDADES

Com o objetivo de atender de forma exemplar as necessidades dos clientes e assim obter maior competitividade no mercado, o perfeito funcionamento e aparência que estimulassem aos clientes ao uso dos carregadores USB das poltronas, os colaboradores da empresa já faziam tratativas com o fornecedor de carrocerias, de modo a que lhes fosse possível buscar pela solução do problema.

Dentro do atual cenário de mercado e de transformação dos objetivos operacionais do grupo JCA, todos tinham expectativas de como o produto deveria ser e atender, ou seja, com total manutenibilidade por profissional não especializado, baixo custo de manutenção, resistência ao vandalismo, aparência que fosse apreciável aos clientes e fácil detecção do não funcionamento.

Com um ambiente altamente estimulado pelos gestores para a inovação, opinar e imaginar o impossível, dentro e fora da área de manutenção era a nova rotina, todos precisavam aprender a pensar fora da caixa, assim, foi estudado o como fazer, as formas para se realizar o reparo necessário no modelo entregue, até chegar-se a um primeiro projeto, que além de ser desmembrado da fonte, ficou bastante oneroso dentro do contexto de TMRP de três horas, pois o novo método e acessório se faziam necessário, a total remoção do revestimento interno e montagem dos conectores e cabos, tudo isso por um valor de R\$38,27, porém se levado em consideração aos demais itens dos veículos classificados com classe A, que necessitavam reparo como módulos de Arla de R\$4.000,00, não se faz lógico reparar tal USB.

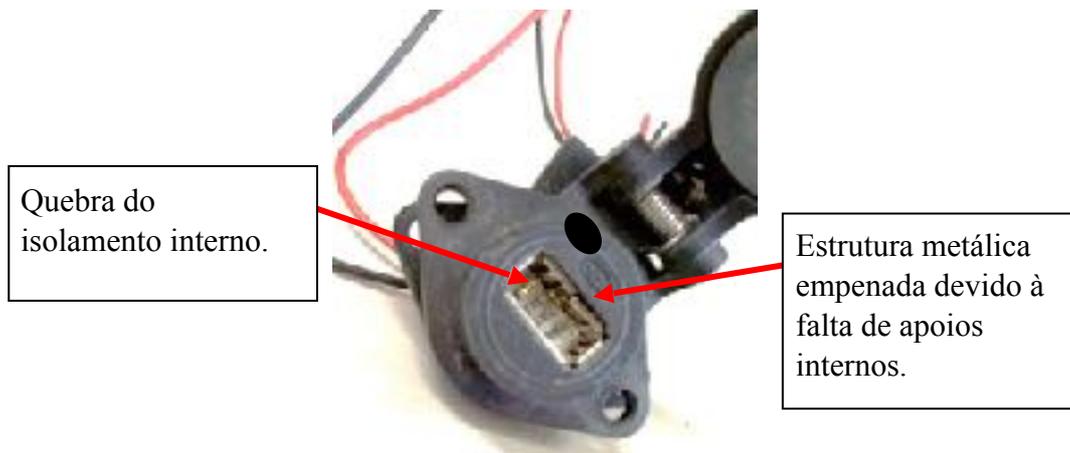
O primeiro modelo fornecido pela empresa fabricante de carrocerias de ônibus apresentava diversos aspectos que não atendiam as necessidades dos clientes e a manutenção (FIGURA 1), sendo elas:

- Aparência industrial.
- Manuseio de difícil assimilação devido à tampa requerer uma força excessiva para abrir.
- Impossibilidade de manutenção, devido aos componentes eletrônicos estarem revestidos com resina de alta resistência.
- Falta de apoio nos componentes metálicos de encaixe fêmea.

- Revestimento central de isolamento com facilidade de danos.
- Identificação manual do não funcionamento da fonte.



**FIGURA 1- MODELO USB 1 - FORNECIDO PELA FABRICANTE DE ÔNIBUS.
FONTE: O AUTOR**



**FIGURA 2- MODELO USB 1 - COM OS DEFEITOS POR USO.
FONTE: O AUTOR**

Como melhoria a fabricante de ônibus aplicou um novo modelo, que além de obter uma boa aparência, vinha com inovações, pois a tomada vinha integrada a fonte, Led de apontamento se o carregador estava funcionando e aparência mais apreciável, porém com custos de reparo 72% superior ao modelo anterior (Figura 3) a seguir.

O modelo em questão também apresentava alguns vícios de fabricação semelhantes ao modelo um.

- Falta de apoios a estrutura metálica.
- Arquitetura eletrônica complexa de difícil reparo.
- Isolamento interno vulnerável a danos por uso repetitivo.

- Falta de paralelismo do cabo USB com a porta fêmea da tomada.



**FIGURA 3 – MODELO USB 2.
FONTE: O AUTOR**

3.0 – DESENVOLVIMENTO DO FORNECEDOR - ESTUDO DE CASO:

Tendo em vista toda problemática que é de solucionar um problema bastante técnico e que a estrutura de manutenção de ônibus não poderia produzir internamente um carregador USB exclusivamente com todos os aparatos e melhorias em relação aos antecessores, foi realizada uma pesquisa de fabricantes no mercado de reposição deste produto, de duas empresas pesquisadas uma se dispôs a ouvir e entender a necessidade.

A qualidade se estende a possibilidades ilimitadas. Se você começa a pensar em qualidade em termos de possibilidades ilimitadas, isso muda o seu modo de pensar (Connellan, 2016).

Com espírito inovador, pensar em possibilidades ilimitadas, foi sem nenhuma dúvida selecionado este fabricante de tomadas, fontes e carregadores USB, visando entender as reais necessidades do projeto que se apresentava naquele momento para a busca de uma solução competitiva e satisfatória para ambas as empresas, acrescido do fato, que o detentor de tal patente estaria assumindo um grande mercado em frotas de ônibus e outros transportes. Entendendo-se que esta seria uma tentativa inovadora de conquistar mercados ainda não possíveis e, ao mesmo tempo, da empresa de ônibus ser a primeira a satisfazer aos seus clientes.

O Grupo JCA leva sempre em consideração quanto a concorrência, o seguinte aspecto, quanto mais eficiente a equipe da JCA for, elevando-se em primeiro

plano a satisfação dos clientes, melhor será, pois não se correrá riscos de haver prejuízos com as demais empresas na competição, pois a JCA sempre estará a frente dos demais.

Assim, a principal motivação para que o desenvolvimento com um fornecedor tenha sucesso é que esse trabalho seja uma parceria, de onde ambos entendam que é um projeto ganha-ganha e, assim cada um irá satisfazer os seus clientes gerando um valor superior a ganhos financeiros, que é a retenção do cliente e a melhoria de sua carteira, pois passará a ser uma referência.

Um bom acordo é aquele que satisfaz os interesses de ambos os lados. Sendo possível encontrar alternativas de ganho comum, pois os negociadores não são inimigos, mas sim solucionadores de problemas comuns. São pessoas que agem para encontrar pontos de convergência, por mais difícil que seja (Wanderley, 1998).

Além do interesse de ganha-ganha, ambos devem estar verdadeiramente comprometidos com a sua implementação e levando as perspectivas de médios e longos prazos.

2.1 – BRAINSTORMING:

Se você quer elevar o nível do seu negócio, não pode fazê-lo sozinho. Não importa quem teve as ideias e de onde se originaram. O importante é que sejam usadas. Vamos atrás disso! (Connellan, 2016).

E com isso foi reunido todas as possibilidades que um carregador USB para ônibus pudesse atender.

1. Resistência ao vandalismo.
2. Menores possibilidades de falhas.
3. Manutenção por mão de obra não especializada.
4. Total Manutenibilidade.
5. Baixo custo de manutenção.
6. Aparência agradável (O cliente possa ver).
7. Detecção de funcionamento de forma visual.
8. Paralelismo do cabo USB do cliente com a face do carregador.

9. Seja de aplicação universal, sendo substituível aos atuais comercializáveis.

2.2 – ANÁLISE DE CAMPO:

O primeiro passo foi entender as variáveis que podem impedir o desenvolvimento deste novo carregador, de forma a atender os pré-requisitos sugeridos por diversos colaboradores e clientes.

1. Resistência ao vandalismo.

O equipamento deveria ser robusto o suficiente para resistir o mau uso e ações de tentativa ao dano.

2. Menores possibilidades de falhas.

Como forma de reduzir a probabilidade de falhas, foram aplicadas técnicas de redundância, de forma que sempre terá 01 USB em funcionamento por passageiro.

3. Manutenção por mão de obra não especializada.

Aplicações da substituição de peças em vez de reparos com ferramental especializado.

4. Total Manutenibilidade.

A composição de todas as peças de montagem devem ser de fácil acesso para manutenção.

5. Baixo custo de manutenção.

Os itens de maior desgaste devem ser de baixo custo.

6. Aparência agradável (O cliente possa ver).

O cliente de notar a presença das tomadas USB assim que sentam em suas poltronas.

7. Detecção de funcionamento de forma visual.

Os mantenedores devem detectar que as fontes estejam funcionando visualmente, assim reduzindo o tempo de manutenção.

8. Paralelismo do cabo USB do cliente com a face do carregador.

A tomada macho do cabo USB do cliente deve ficar paralelo a face da tomada fêmea do carregador na poltrona, de forma a facilitar a conexão de desconexão entre as tomadas.

9. Seja de aplicação universal, sendo substituível aos atuais comercializáveis.

Deve ter aspecto a substituir todas as tomadas aplicadas no mercado brasileiro, assim sendo, uma tomada USB universal.

Uma das idéias incorporadas para garantir qualidade foi à técnica da redundância, de forma a aumentar à confiabilidade do produto, tomando sempre o cuidado que a redundância deve ser preferencialmente utilizada para subsistemas com baixa confiabilidade, caso contrário pode não se justificar o acréscimo relativo de confiabilidade e o dispêndio associado a essa redundância (Sanches, Versão 2 -2015).

2.2 – DESENVOLVIMENTO DOS PROTÓTIPOS:

No desenvolvimento de protótipos requer maior interação entre fornecedor e cliente de forma que os modelos em desenvolvimento não percam os objetivos principais.

O projeto foi iniciado em junho de 2016, com a aplicação no software CAD e com animações por computador - modelo 3D, de forma a posteriormente prototipar as idéias e entender experimentalmente em campo, como o produto se comporta, no total foram 11 meses de projeto.

Visando busca o melhor entendimento, a seguir o passo a passo, foram necessários diversos investimentos de tempo e recursos:

- Engenharia e prototipagens: R\$ 40.000,00;
- Período de desenvolvimento: 11 meses;
- Tempo de desenvolvimento: 300 horas (Projetos e Testes);
- Evoluções do projeto: 16;
- Reuniões corporativas: Seis no Rio de Janeiro;
- Investimentos em ferramentas de injeção e matérias primas: R\$ 55.000,00;

Os protótipos tiveram diversas evoluções baseadas em estudos detalhados dos pré-requisitos.

Segue algumas evoluções como exemplo:



Cortesia Compobus

FIGURA 4 – PROTÓTIPO 9°.



Cortesia Compobus

FIGURA 5 – PROTÓTIPO 11°.



Cortesia Compobus

FIGURA 6 – PROTÓTIPO 12°.

Independente dos modelos desenvolvidos é importante o acompanhamento em todas as fases do projeto, de forma que, não fuja de forma alguma dos objetivos principais, cada etapa deve ser criticada comparativamente aos brainstorming e aos estudos de idealização, e como forma de comprovar esta importância segue os exemplos baseados nas figuras dos protótipos acima:

- Figura 4: Não atende aos requisitos dois, três e quatro do brainstorming.
- Figura 5: Não atende aos requisitos um e nove do brainstorming.
- Figura 6: Atende a todos os requisitos técnicos referenciados no brainstorming.

Mesmo com o preenchimento dos requisitos idealizados, deve-se acompanhar a evolução do mercado, de forma que o projeto não fique obsoleto antes da sua concepção.

2.4 – CONCEPÇÃO DO MODELO IDEAL:

A concepção do modelo ideal requer a visão do cenário atual do mercado, de forma entender se chegou o ponto exato de produzir, tendo esta visão no desenvolvimento do novo modelo de USB, foi verificado com a chegada da nova frota de veículos, como surpresa, fomos surpreendidos, pois o modelo desenvolvido não estava atendendo o requisito nove do brainstorming, pois o fabricante de carrocerias para ônibus mudou o projeto das novas USB.

O modelo um (Figura 7) do fabricante de carrocerias tinham furo transversais, e baseado nisso foi construído o novo protótipo, porém, o último protótipo não poderia ser aplicado universalmente, pois os furos do atual são longitudinais (Figura 8), e com base nessa nova referência foi alterado este detalhe do projeto.



FIGURA 7 – MODELO UM APLICADO NA POLTRONA DO ÔNIBUS (FUROS TRANSVERSAIS).



FIGURA 8 – MODELO TRÊS APLICADO NA POLTRONA DO ÔNIBUS (FUROS LONGITUDINAIS).

Após novos estudos de campo, para verificar quaisquer problemas para concepção do novo protótipo, foi identificado que o ângulo tinha variação entre as novas e antigas poltronas, então não seria mais possível colocar as portas USB 100% paralelo às poltronas, porém este desvio foi solucionado com ângulo aproximado e readequação dos furos da carcaça de transversal para longitudinal (Figura 9).



FIGURA 9 – TESTE DO NOVO PROTÓTIPO NA POLTRONA DO ÔNIBUS 2018 COM FUROS LONGITUDINAIS.

Com base nas informações atualizadas e protótipo testado, foi à produção do modelo final para aplicação nos ônibus (Figura 10).



FIGURA 10 – MODELO FINAL USB JCA INDIVIDUAL DUPLO.

Outro detalhe tão importante em conjunto foi à concepção do modelo de alimentação aplicado com redundância em que cada porta USB será integrada a uma fonte individual compartilhada, assim reduzindo a possibilidade de falhas do produto na operação e impactando na satisfação do cliente de não ter como carregar seu Smartphone, Tablet ou etc.

Observando a figura 11, foi concebida a redundância no esquema elétrico entre as fontes de forma a não aumentar excessivamente os custos de manutenção,

assim uma fonte é compartilhada entre duas portas USB individuais.

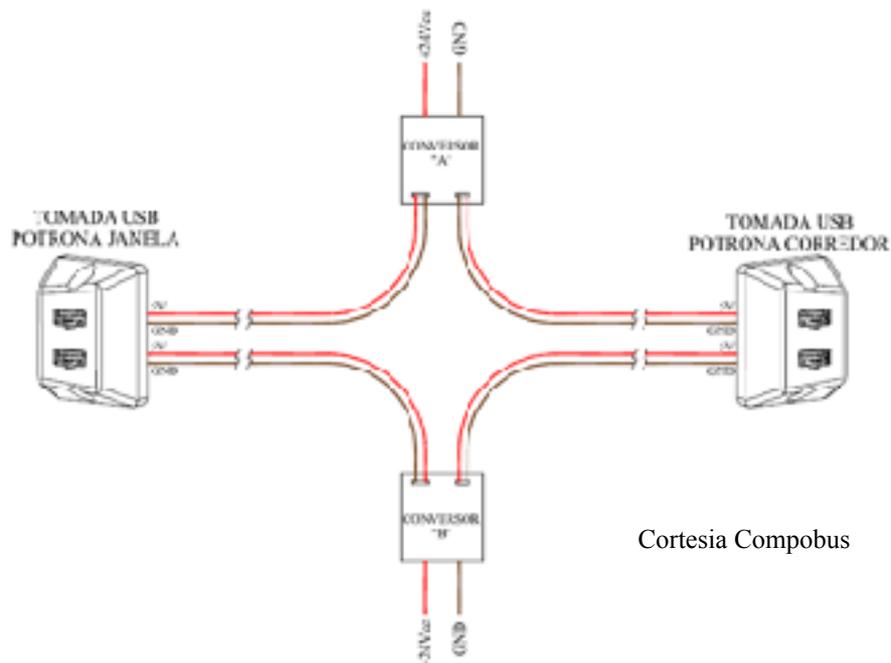


FIGURA 11 – ESQUEMA ELÉTRICO COM REDUNDÂNCIA NA FONTE DE ALIMENTAÇÃO.

Com a concepção do 13º modelo, se obteve o primeiro produto do mercado com total reparabilidade, agilidade na identificação de funcionamento por led indicador, sistema duplo de alimentação com redundância e aplicação universal, tendo em vista que existem dois tipos de aplicação como poltronas executivas e leito (Figura 12).



FIGURA 12 – OS VEÍCULOS DE DUAS CLASSES, A ESQUERDA DA POLTRONA LEITO E DIREITA POLTRONA EXECUTIVA.

2.5 - CUSTO BENEFÍCIO PARA APLICAÇÃO NA FROTA:

Após a conclusão da etapa de projeto, seguiu-se com o estudo para aplicação na frota, este estudo requereu sinergia da equipe de manutenção e operação, pois as empresas de ônibus fazem renovação de frota constantemente.

A aplicação do projeto foi em três empresas do Grupo JCA, a Auto Viação 1001, Viação Cometa e Expresso do Sul, sendo que estes veículos deveriam ser de serviços Premium que são Leito, Semi leito e DD(Veículos de dois pisos).

TABELA 1 – QUANTITATIVO DE VEÍCULOS APLICADOS A USB JCA INDIVIDUAL DUPLO.

Empresa	Frota
1001	31
Cometa	42
Expresso do Sul	4
Total	77

Com base na relação de frota, foram quantificados os custos do investimento em comparação aos modelos anteriores de forma a validar gerencialmente todo o projeto.

Baseado em custos individuais, o modelo inovador em parceria com o fornecedor, obteve economia de 73% em relação ao modelo dois e três e 5% do modelo um (Tabela 2).

TABELA 2 – PERCENTUAL DE ECONOMIA POR MODELOS.

USBUS JCA	Modelo dois e três	Modelo um
	-73%	-5%

Em termos de Reais, a USB JCA, têm um custo benefício de R\$ 810.064,00 comparado ao modelo dois e três e R\$ 16.611,04 em relação ao modelo um.

A diferença de valores se estende quando se fala em custos de manutenção, pois o modelo USB JCA tem composição de preço superior aos concorrentes.

TABELA 3 – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS.

1X		2X		3X	
CONVERTOR	R\$ 350,00	CONVERTOR	R\$ 60,00	CONVERTOR	R\$ 60,00
		TOMADA	R\$ 38,27	PLACA DE REPOSIÇÃO (Placa eletrônica)	R\$ 13,00
				USBUS INDIVIDUAL DUPLO (TOMADA)	R\$ 20,00
R\$ 350,00		R\$ 98,27		R\$ 93,00	

A coluna três da tabela 2 apresenta de forma nítida que às possibilidades de manutenção da USB JCA são três vezes maiores do que as demais, levando em consideração que o item possui maior desgaste é a placa de reposição a um custo de R\$ 13,00.

Com base nos estudos se concluí o ganho em potencial da aplicação da inovadora USB desenvolvida pelo fornecedor em parceria com a JCA.

4.0 – GANHOS ENTRE AS PARTES:

A parceria entre fornecedor e cliente para inovação, apresenta ganhos extraordinários, de onde pode se observar em diversos pontos.

Ganhos JCA e Clientes:

- Redução de parada da manutenção.
- Menor custo para reparar.
- Contratação de mão de obra não especializada.
- Percepção do cliente da existência de tomadas USB no veículo.
- Liderança no mercado.
- Satisfação dos clientes.

Ganhos do fornecedor:

- Aumento em 15% do faturamento em 2017
- Destaque no mercado como uma desenvolvedora de soluções.
- Ganhos de mercado, atendendo outras empresas do mesmo ramo, totalizando 120 veículos fora da JCA.

A inovação representou ganhos além das expectativas, pois possibilitou ao fornecedor e ao mercado uma maior geração de valor aos passageiros.

5.0 – CONCLUSÃO:

As vantagens da inovação em parceria com fornecedores trazem benefícios para ambas as partes, pois cada um segue suas atividades, como a fabricante segue a atividade principal e a manutenção cumpre com o seu papel de manter ativos em condições conforme as especificações do fabricante.

A função manutenção não deve ser confundida como uma equipe que deve aperfeiçoar equipamentos, mas sim como a que deve manter o equipamento em perfeitas condições de funcionamento.

Como estratégia de otimização de redução de custos, a inovação na manutenção deve ser incentivada em larga escala pelos gerentes e acionistas, pois os mantenedores são profundos conhecedores dos equipamentos e estes sabem os pontos onde devem ser melhorados a partir dos defeitos e falhas diagnosticados no dia a dia, porém deve-se ter o cuidado para não onerar a atividade manutenção como melhoria dos equipamentos e sim incentiva-los a ser participativos com idéias, como estratégia, a metodologia de gestão a vista proporciona a liberdade de expressão destes mantenedores.

Com as idéias nas mãos a engenharia de manutenção, deve chamar os fornecedores para participar ativamente no desenvolvimento de melhorias, desde que ambas as partes tenham entendimento que o produto final deve satisfazer a ambas as partes, e com isso terem foco na conclusão de projeto.

Após a conclusão do desenvolvimento da USB JCA, foi possível entender que os custos de inovação, são de total responsabilidade dos fornecedores, pois o resultado da melhoria já é onerado pelos colaboradores e a empresa que sofre com equipamento deficiente, tem-se em vista que o fornecedor obterá ganhos em potencial no mercado com a solução inovadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALMEIDA, Carlos de Souza, PEREIRA, Aldenir da Silva, SILVA, Thiago Chaves de Holanda, ALMEIDA, Anderson Dias – Aplicações Práticas da Ferramenta Terceirização no Ambiente da Manutenção – Volume 1 – 2017.
- CONNELLAN, Tom – Nos Bastidores da Disney – Os Segredos do Sucesso da Mais Poderosa Empresa de Diversões do Mundo – Editora Saraiva – 2016.
- KARDEC, Alan Pinto, – Gestão de ativos – 1 Edição - Editora Qualimark – 2014.
- WANDERLEY, José Augusto – Negociação Total: encontrando soluções, vencendo resistências, obtendo resultados – Editora Gente – 1998.
- SANCHES, Durval Sanches – Confiabilidade eletrônica – Editora Agbook – Versão 2 – 2015.