

KURUMÁ BARRA

Dealer Number 2312354



AUDITORIA ENERGÉTICA
E AÇÕES DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO
EFICIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA

RIO DE JANEIRO - RJ

Outubro de 2016



1 Sumário

1	APRESENTAÇÃO DO DISTRIBUIDOR.....	3
1.1	Empresa.....	3
1.2	Colaboradores do Projeto	3
2	APRESENTAÇÃO DO PROJETO	3
2.1	Objetivo	4
2.2	Oportunidades e Ameaças.....	4
2.3	Histórico do Consumo de Energia.....	5
3	DETALHAMENTO DO PROJETO	6
3.1	Preparação.....	6
3.2	Planejamento de atividades	7
3.2.1	Reunião inicial	7
3.2.2	Inspeção	8
3.2.3	Análise dos dados	8
3.2.4	Apresentação dos resultados	9
3.3	Detalhamento das etapas de implantação do Projeto.....	10
3.3.1	Passeio pela instalação	10
3.3.2	Auditoria abrangente	10
3.4	Atividades de auditoria.....	11
3.4.1	Compreensão da instalação e coleta de dados.....	11
3.4.2	Medições, monitoramento e testes.....	11
3.4.3	Avaliação da situação.....	12
3.4.4	Elaboração do plano de ação.....	12



3.4.5	Utilização de dispositivos de baixo consumo (mais eficientes).....	12
3.4.6	Otimização do uso da instalação e dispositivos.....	13
3.4.7	Monitoramento e manutenção	13
3.5	Programa de gerenciamento de energia	14
3.5.1	Cronograma de Implantação (realizado e/ou planejado).....	16
3.5.2	Campanha de conscientização.....	17
3.5.3	Estudo comparativo entre lâmpadas LED tubulares.....	17
3.5.4	Substituição de lâmpadas do subsolo	22
4	FORMA DE DIVULGAÇÃO.....	26
5	RESULTADOS DO PROJETO.....	27
5.1	Redução de consumo de energia obtida (em quilowatt-hora anual) ...	27
5.2	Redução de custo anual.....	28
5.3	Cálculo do retorno financeiro (payback).....	28
5.4	Ganhos para o meio ambiente e/ou para a comunidade com este Projeto	29
6	CONCLUSÃO	29



1 APRESENTAÇÃO DO DISTRIBUIDOR

1.1 Empresa

A Kurumá Barra foi inaugurada em 2009 na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ. Muito bem localizada, a sede foi construída especialmente para receber a operação que foi a primeira Kurumá na Capital do Estado do Rio de Janeiro onde atua com sucesso na comercialização de veículos e serviços da marca Toyota.

A Kurumá Barra possui as Certificações Toyota TSW, TSM, Duotec e Certificação Internacional ISO14001, a mais importante certificação ambiental do mundo.

1.2 Colaboradores do Projeto

Romero de Freitas Ventura, 38 anos, Gerente Administrativo há 8 anos, formado em Administração de Empresas, com Extensão Universitária em Gestão e Tecnologia de Serviços e Negócios pela faculdade Univix/Multivix e em Gestão Empresarial pelo Centro Universitário do Espírito Santo – UNESC. Pós-Graduado pelo Insper no Programa Toyota Dealer Management Program – TDMP Toyota/Abradit.

Liebertt Gozi, 36 anos, consultor desde fevereiro de 2016, engenheiro eletricitista formado pela UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, trabalhando há 3 anos com projetos elétricos de construção e reforma de concessionárias, proprietário e responsável técnico da empresa Ampla Engenharia Elétrica, empresa especializada em projetos e consultoria com foco em eficiência energética.

2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O programa consiste em identificar todas as possíveis perdas técnicas de energia, ou seja, as partes e componentes da instalação que estejam com o dimensionamento ou forma de instalação não ideais para a conservação da



energia. Com o resultado do levantamento, serão realizadas as ações necessárias para alcançar o máximo de eficiência possível das instalações de acordo com sua viabilidade técnica e financeira.

Tão importante quanto a eficiência intrínseca de equipamentos e instalações é o uso racional da energia, ou seja, quando e como a energia é utilizada e para que finalidade. Neste contexto, com vistas a combater o uso desnecessário de equipamentos e sistemas consumidores, foi realizado um trabalho de conscientização para que a toda a operação seja feita no ponto ótimo de eficiência energética.

2.1 Objetivo

Identificar e melhorar as condições de conservação e consumo de energia em equipamentos e instalações, bem como promover o uso racional desses recursos e, assim, obter o máximo aproveitamento da energia.

Neste trabalho além do exposto, focou-se na mudança do sistema de iluminação da oficina para o sistema de LED após a elaboração de projeto luminotécnico adequando todo o sistema de maneira a tê-lo de forma ótima.

2.2 Oportunidades e Ameaças

As oportunidades de redução dos gastos com energia são muitas. Em geral, as instalações de uma concessionária de veículos possuem elementos comuns, que podem se revelar ineficientes quanto ao uso de energia, a saber:

- i. HVAC (Sistema de Climatização);
- ii. Bombeamento (Bombas em geral – recalque, de óleo, lavador etc.);
- iii. Ventilação;
- iv. Iluminação;
- v. Ar comprimido;
- vi. Máquinas de processos (Elevadores, alinhador e máquinas em geral).



Além dos itens destacados acima, também existem aspectos relacionados ao controle, operações de manutenção e consciência do usuário, que influenciam consideravelmente no consumo de energia.

As ameaças ao sucesso do programa ficam por conta da possibilidade de não aderência dos colaboradores às boas práticas de uso de energia e/ou da inviabilidade econômica quando da aplicação de tecnologias inovadoras. Portanto, cada proposta de ação de eficiência deve ser avaliada no tocante à atratividade e tempo de retorno do investimento (*payback*).

2.3 Histórico do Consumo de Energia

O monitoramento do consumo é realizado através do registro das quantidades e valores faturados pela distribuidora de energia elétrica local, Light, em planilha eletrônica do MS Excel®.

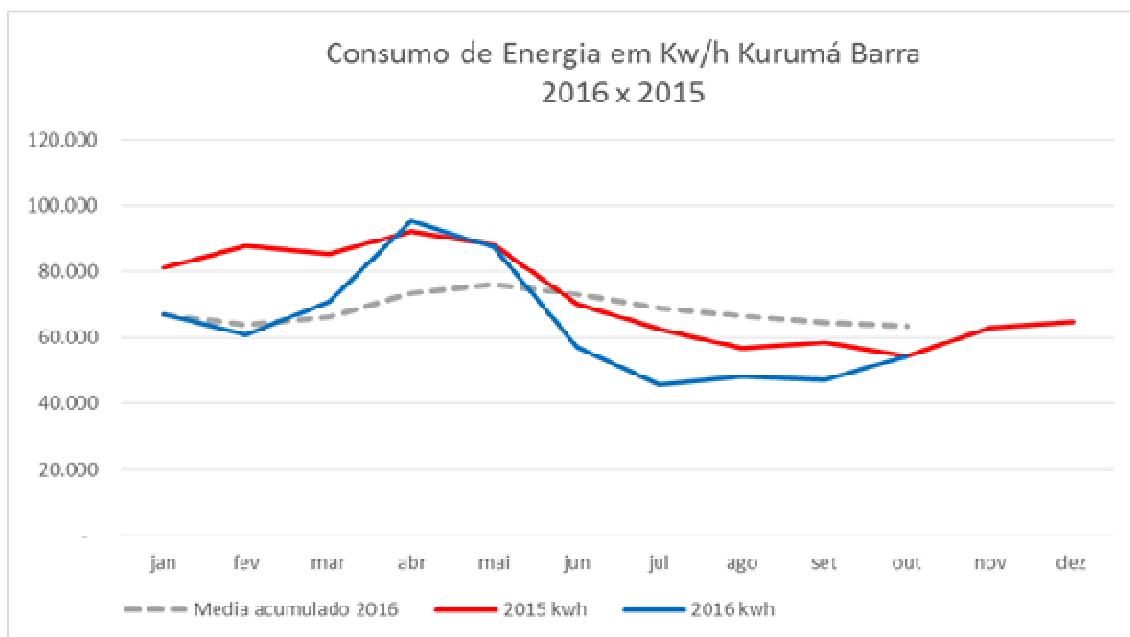


Figura 1 - Registro do consumo em kWh (Ponta + Fora Ponta)

Outras ações de medição e monitoramento pontuais são feitas com a utilização de instrumentos e sistemas específicos, tais como: luxímetro (Figura 2), termovisor (Figura 3), analisador de energia (Figura 4), entre outros.



Figura 2 - Luxímetro.



Figura 3 - Termovisor.



Figura 4 - Analisador de energia.

3 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto consistiu na adoção de ações de análise e intervenção técnica, além de forte foco na conscientização das equipes e reporte à diretoria do consumo da revenda envolvendo, como responsáveis pela implantação das diretrizes, os gestores principais de cada setor. No primeiro trimestre de 2016, já com todas as equipes “calibradas” em relação ao consumo, inaugurou-se uma nova etapa que foi a de adoção de abordagem técnica com uso de equipamentos específicos e métodos de análise, projeto, medição e verificação em sintonia com práticas atuais de eficiência energética. Para essa etapa contou-se com a consultoria especializada em eficiência energética da AMPLA Engenharia.

Nessa etapa realizou-se medições em sistemas de iluminação e elaboração de projeto luminotécnico para a implantação de iluminação em LED no showroom integrado com a recepção de pós-venda, que foi realizada após diversos testes em laboratório para qualificação de fornecedores de lâmpadas em LED com vistas à aquisição de produto que emprega a melhor relação custo x benefício.

3.1 Preparação

Antes do início das atividades da auditoria, é importante ter uma base de dados sobre o consumo de energia da revenda. No caso da Kurumá Barra da Tijuca, uma planilha de indicadores de energia, com registro dos valores das principais



grandezas elétricas faturadas foi importante para a determinação da linha de base do consumo.

Para cada projeto e implantação de uma ação de eficiência energética, deve ser levantado, com a utilização de equipamentos de medição apropriados, o perfil de carga geral da instalação. Dessa forma, haverá dados para identificar padrões de consumo e demanda diários, semanais, mensais e anuais. Esses padrões devem ser acompanhados de informações sobre o perfil de operações, contendo a quantidade e os horários dos turnos de trabalho por setor, períodos de recesso e a existência de trabalhos em fins de semana, por exemplo.

Todo o processo de auditoria e os resultados esperados devem ser amplamente comunicados aos gestores principais da revenda e cuja opinião possa ser relevante nos processos de tomada de decisão.

3.2 Planejamento de atividades

São cinco as etapas básicas de uma auditoria de energia, a saber:

- i. Reunião inicial;
- ii. Inspeções;
- iii. Análise dos dados;
- iv. Implementação das ações de eficiência;
- v. Apresentação dos resultados.

3.2.1 Reunião inicial

A reunião inicial é uma oportunidade para reunir as pessoas interessadas e envolvidas na auditoria e incluem, de um modo geral, o gerente administrativo, os gerentes de vendas e pós-venda, o responsável pela realização de manutenção predial e auditores internos e/ou externos.

Os assuntos a serem abordados são:

- i. Finalidade da auditoria;



- ii. Plano global da auditoria;
- iii. Detalhamento e programação das atividades;
- iv. Esclarecimento de dúvidas dos participantes;
- v. Informações complementares, se solicitadas.

3.2.2 Inspeção

Essa etapa consiste em visitar os setores e locais de trabalho (chão de fábrica), subestação e demais entradas de serviço de energia, depósito e escritórios, para entender o processo e, em linhas gerais, como a energia é consumida. A visita deve ser acompanhada pelo técnico de manutenção responsável pela área visitada, a fim de esclarecer dúvidas do auditor. Além disso, pode ser necessária a realização de perguntas aos operadores dos processos, para esclarecimentos ao auditor.

Durante a inspeção, podem ser necessárias medições, utilizando-se instrumentos indicadores e/ou registradores de grandezas relevantes para o consumo de energia.

Após a realização dos levantamentos de campo, que podem durar dias ou meses, a depender do tipo de sistema analisado, os dados serão tabulados e uma breve reunião com os mesmos participantes da reunião inicial deverá ser realizada para apresentar os resultados da inspeção e determinar quais aspectos são relevantes a ponto de serem trabalhados e analisados em detalhes na próxima etapa.

3.2.3 Análise dos dados

Nessa etapa são realizados os cálculos de engenharia e são feitas as modelagens e simulações aplicáveis. Também, são feitos os contatos com fornecedores para obtenção de informações técnicas e comerciais sobre as possíveis soluções para melhorar a eficiência de cada sistema estudado. Sobre



cada sistema, é calculada economia prevista, a relação benefício/custo da melhoria, bem como o pay-back e demais aspectos financeiros da implantação da ação.

É necessário classificar as ações de eficiência quanto à viabilidade de cada uma e estabelecer uma ordem de prioridade com base na relação custo x benefício para aquelas que se mostrarem possíveis de serem implantadas.

3.2.4 Apresentação dos resultados

Os resultados da auditoria devem ser apresentados na forma de um relatório escrito, com a linguagem adaptada aos leitores. O relatório deve trazer claramente as propostas e como elas deverão ser implantadas

A análise do custo da energia deverá conter observações sobre tarifas, taxas, encargos e eventuais penalidades. Deverão ser apresentados, também, comentários sobre o perfil de consumo e curva de demanda (curva de carga) da instalação.

As recomendações sobre o gerenciamento da energia deverão elencar as áreas avaliadas no escopo da auditoria e discorrer as oportunidades de ganhos de eficiência em detalhes, com o devido alinhamento dos critérios de avaliação financeira, tais como custo de implantação, pay-back simples e/ou ROI – Retorno sobre investimento. Para cada recomendação deverá ser descrito o método utilizado para fazer as estimativas de economia. Também deverão estar presentes nas recomendações as formas de execução das melhorias, com aspectos técnicos gerais e básicos para a realização das ações.

O plano de ação menciona em detalhes as ações recomendadas e o cronograma de implantação das melhorias, priorizando as de retorno mais rápido, para que a economia gerada possa ajudar a financiar aquelas cujo investimento tem retorno em mais longo prazo.



3.3 Detalhamento das etapas de implantação do Projeto

Para melhor aproveitamento do tempo e visando levantar ações mais imediatas e simples de eficiência, a auditoria de energia pode ser dividida em duas fases: o passeio pela instalação e a auditoria abrangente. Essas duas fases não são excludentes entre si, mas sim complementares.

3.3.1 Passeio pela instalação

O passeio pela instalação é uma espécie de auditoria menos exigente, na qual se busca identificar em uma inspeção rápida características de manutenção, aspectos operacionais, equipamentos deficientes e quais áreas deverão ser avaliadas em maior detalhe. Nesta etapa é possível obter alguns ganhos rápidos e realizar cálculos estimados de economia.

3.3.2 Auditoria abrangente

A auditoria abrangente consiste em uma avaliação detalhada dos sistemas consumidores de energia. Esse tipo de avaliação demanda a realização de testes, monitoramento e medições com instrumentos específicos, tais como o luxímetro, o termovisor e o analisador de energia, a fim de identificar o perfil e quantificar o consumo e as perdas reais de energia.

Após as medições, deverá ser feita uma análise econômica da viabilidade e do tempo de retorno dos investimentos nas ações de eficiência energética, obtendo a relação custo x benefício de cada ação e, com isso, classificar as ações quanto às suas prioridades.

Os estudos específicos de cada sistema podem ser auxiliados por métodos e ferramentas computacionais, para projetar o consumo, corrigir proporções e sazonalidades e, ainda, traçar gráficos com tendências. Também, podem ser necessárias análises financeiras adicionais, tais como: avaliação de riscos, obtenção de financiamentos, etc.



Importante! Os resultados previstos com as ações de eficiência levantadas devem corresponder às características de desempenho exigidas por normas técnicas e de segurança aplicáveis, bem como por códigos, padrões e manuais técnicos do cliente ou da marca.

Após a implantação das ações, deve-se ter atenção especial ao desenvolvimento dos planos e programação de manutenção específicos para os equipamentos e sistemas.

3.4 Atividades de auditoria

As atividades chave de uma auditoria podem ser divididas em quatro segmentos, a saber:

3.4.1 Compreensão da instalação e coleta de dados

Essa atividade prevê o uso de questionários sobre os processos, instalações e serviços contratados, características do ambiente, conforto dos usuários, controles e gerenciamento do prédio (BMS), controles de climatização e iluminação, consciência e perfil dos usuários quanto ao consumo de energia e seus custos, etc.

Também devem ser realizadas visitas ao local e registro das características operacionais observadas passíveis de melhoria em relação à eficiência energética.

3.4.2 Medições, monitoramento e testes

Essa atividade a realização de, por exemplo, teste dos sensores e controladores dos equipamentos. Caso não haja dados anteriores disponíveis ou estes forem insuficientes sobre os consumo e desempenho dos equipamentos, será necessário realizar medições de consumo, perfil de utilização e eficiência dos sistemas, a fim de identificar as perdas de energia que podem ser evitadas. O intervalo de tempo necessário para a realização desse tipo de tarefa pode variar



entre a visualização de um valor instantâneo ou o registro pode dias ou meses, dependendo do tipo de sistema analisado.

É importante que sejam empregados instrumentos e ferramentas confiáveis para tais medições, uma vez que, a partir dos dados levantados por essa atividade, serão calculados os aspectos financeiros e a viabilidade de implantação das ações de eficiência.

3.4.3 Avaliação da situação

O objetivo dessa atividade é conferir e analisar a coerência dos dados coletados e quantificar as oportunidades de economia, estudando a viabilidade financeira, os riscos e a relação benefício/custo, bem como se tecnicamente a implantação das ações é possível, segura e se são compatíveis com as normas técnicas, de segurança e padrões operacionais do cliente.

3.4.4 Elaboração do plano de ação

Esse é o resultado da auditoria. O plano de ação deverá apontar maneiras de economizar nos gastos com energia e também propor métodos e sistemas para gerenciar e controlar o consumo de energia.

3.4.5 Utilização de dispositivos de baixo consumo (mais eficientes)

Entre as possibilidades de atuar sobre os sistemas consumidores, a mais trivial é a substituição direta de equipamentos por modelos mais eficientes, preservando a capacidade de realizar trabalho útil, mas com menor consumo global de energia. Podemos destacar para essas ações:

- Lâmpadas e luminárias mais eficientes (ganhos de até 50 %);
- Equipamentos de HVAC mais eficientes (ganhos de até 25 %);
- Motores e máquinas de alta eficiência (ganhos de até 10 %).



A simples substituição de equipamentos é conhecida como ação de **eficiência energética passiva**, pois não considera a mudança de atitude do usuário ou o emprego de sistemas de controle de utilização.

Considerando a instalação como um todo, dispositivos de baixo consumo e uma instalação eficaz podem gerar ganhos de eficiência entre 10 e 15%.

Dentre as ações listadas, foi escolhida a substituição de luminárias e lâmpadas como primeira a ser executada, por ter o maior potencial de redução de gastos.

A escolha do fabricante/fornecedor de lâmpadas LED tubulares demandou uma etapa de estudo comparativo importante para o projeto. Essa etapa consistiu em solicitar amostras das lâmpadas aos fornecedores potenciais. Essas amostras, num total de sete diferentes marcas/modelos, foram levadas a um laboratório para testes e medições.

3.4.6 Otimização do uso da instalação e dispositivos

A intervenção nos processos e no uso de equipamentos quanto ao seu tempo ligado, ou seja, controlando de forma automática ou não para que equipamentos não fiquem ligados quando não são necessários, os ganhos de eficiência geral da instalação podem chegar a:

- i. Até 40 % de economias relacionadas ao uso de motores, obtidas através do uso de automação e melhoria nos sistemas de transmissão;
- ii. Até 30 % de economias potenciais no sistema de iluminação, obtidas através do controle da iluminação conforme necessidade e ocupação dos ambientes.

3.4.7 Monitoramento e manutenção

Manter os dispositivos e equipamentos em condições de funcionamento adequadas, ou seja, evitando vazamentos, aquecimentos excessivos e problemas de lubrificação, pode ensejar economias de 2 a 8 %. Esse

monitoramento das instalações visa também a verificação do funcionamento dos sistemas de automação existentes, de modo que ações corretivas sejam tomadas tão logo os problemas sejam identificados.

Mesmo após a implantação de ações de eficiência, os ganhos podem facilmente desaparecer, caso não haja a manutenção e o monitoramento permanente de desempenho.

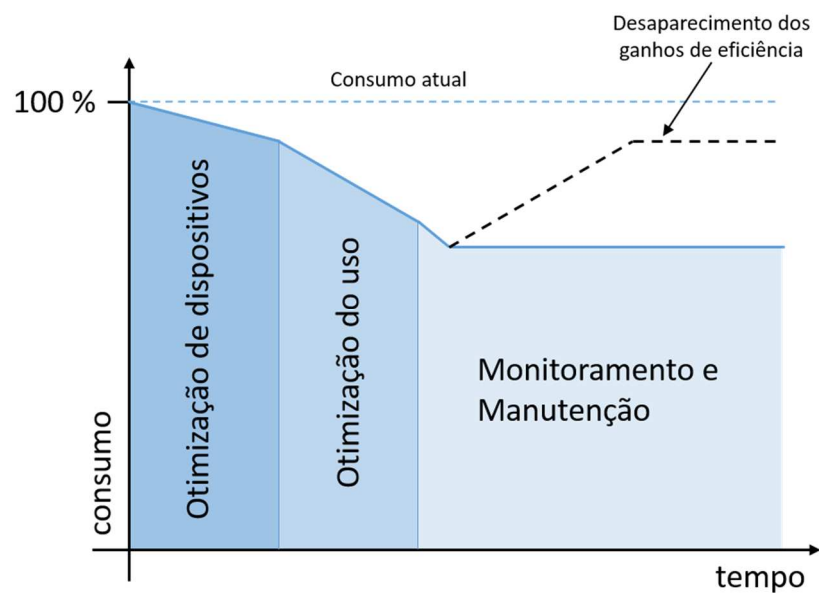


Figura 5 - Gráfico ilustrativo das ações de eficiência energética.

3.5 Programa de gerenciamento de energia

A auditoria deve ser o início de um programa de gerenciamento de energia em que ações de acompanhamento se fazem necessárias, para não deixar que os ganhos conseguidos com as ações originadas da auditoria se percam ao longo do tempo e estimular a melhoria contínua da eficiência das instalações. Estas ações exigem:

- i. Validação do plano de ação e do cronograma de implementação;
- ii. Definição de metas de economia de energia;
- iii. Execução do plano de ação;

- iv. Determinação das linhas base de consumo e gastos, bem como indicadores para medição de desempenho em relação às metas;
- v. Determinação dos momentos de implantação das melhorias para acompanhamento do desempenho a partir da linha base.
- vi. Busca contínua por oportunidades adicionais de economia.

Ao cabo da execução de cada ação implementada, deverá ser realizado o processo de medição e verificação, conforme o PIMVP – Protocolo internacional de medição e verificação de performance – elaborado e difundido pela Efficiency Valuation Organization (EVO). Sendo assim, será possível determinar um gráfico demonstrativo da economia obtido tal como o exemplo da Figura 6.

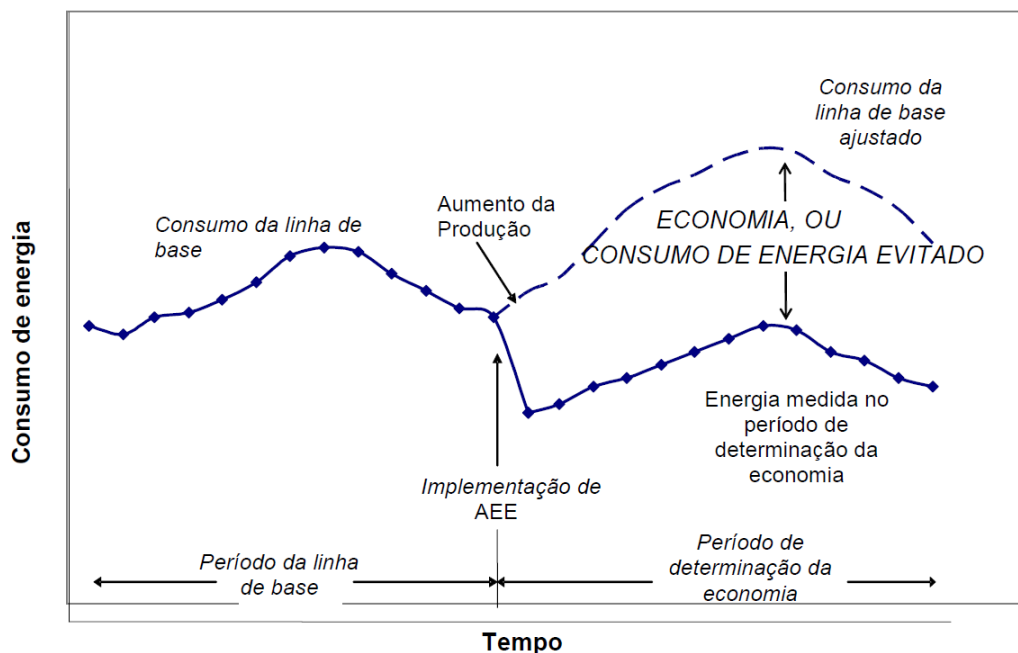
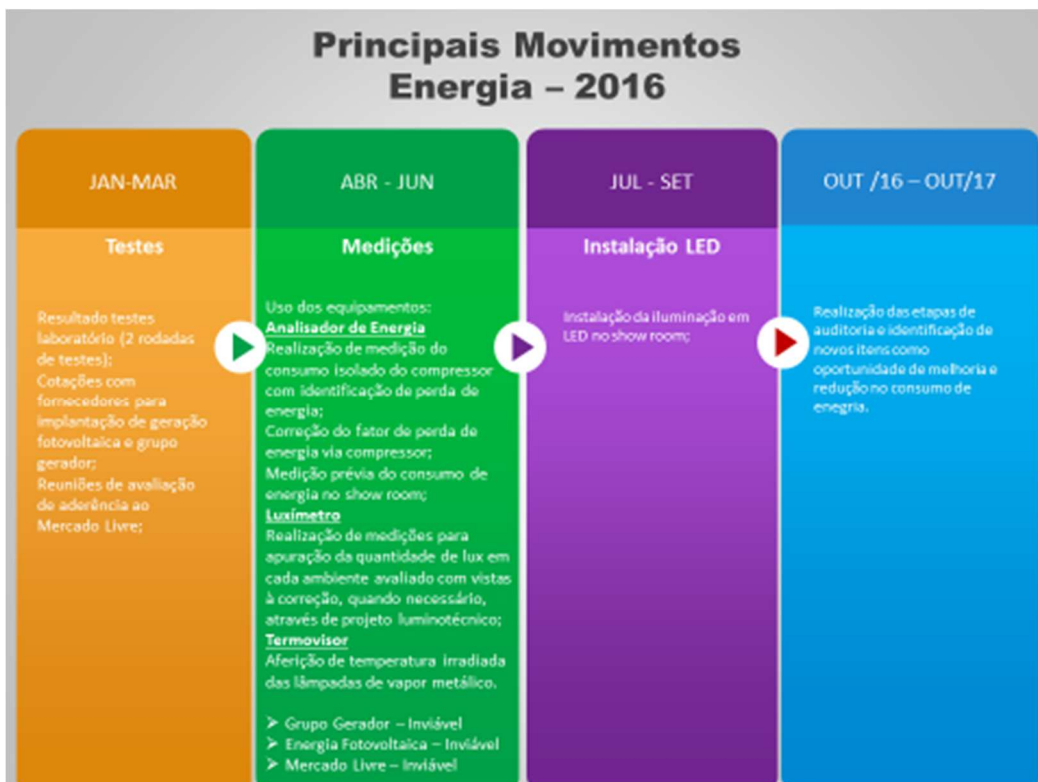


Figura 6 – Exemplo de histórico de consumo de energia (fonte: IPMVP EVO).

3.5.1 Cronograma de Implantação (realizado e/ou planejado)





3.5.2 Campanha de conscientização

Uma das ações de eficiência energética mais baratas é a divulgação dos objetivos e difusão da cultura de eficiência energética para desperdícios sejam evitados. Essa é, sem dúvida, a melhor forma de se reduzir a conta de energia elétrica. Contudo, o uso da energia é fundamental para o funcionamento dos computadores, iluminação, equipamentos de oficina e ar condicionado, sem os quais os negócios seriam prejudicados e, no pior caso, não seriam concretizados.

A chave para a partida no programa de eficiência energética da Kurumá Vitória foi a campanha de conscientização dos colaboradores, de modo que somente o necessário desse precioso insumo, que é a energia elétrica, fosse utilizado, mas que a efetividade de operação não fosse prejudicada, melhorando os resultados globais com a redução do gasto alcançada.

3.5.3 Manutenção preventiva dos quadros elétricos

Foi realizada em março deste ano uma inspeção em todos os quadros elétricos, com o uso de um termovisor, a fim de detectar pontos de aquecimento, para eliminar falhas e detectar perdas de energia na forma de calor.



Figura 7 - Disjuntor do quadro de ar-condicionado que estava superaquecendo.

Após a realização da inspeção, foi gerado um relatório que apontou diversos pontos de atenção e a necessidade de reaperto de conexões e até substituição de componentes dos quadros elétricos.

Além das perdas de energia, algumas falhas no funcionamento de circuitos de comando de iluminação e acionamento de bombas d'água puderam ser sanadas.

3.5.4 Estudo comparativo entre lâmpadas LED tubulares

Durante a etapa de levantamento de custos para a substituição de lâmpadas e luminárias do showroom, surgiram vários fornecedores de lâmpadas LED, alguns apresentando preços bem diferentes da média, tanto para cima como para baixo. Na ocasião do início do projeto ainda não havia um padrão nacional



que regulasse a fabricação das lâmpadas. Portanto, seria difícil avaliar a melhor proposta de valor quanto à relação custo x benefício. Sendo assim, optou-se por solicitar aos fornecedores amostras das lâmpadas para que fossem realizados testes e medições em laboratório, para comparar os principais parâmetros de desempenho, que diferenciassem as lâmpadas entre si. Os parâmetros avaliados foram:

- Potência ativa;
- Potência aparente;
- Fator de potência;
- Iluminância média obtida;
- Funcionamento em diferentes faixas de tensão.

O total de sete marcas/modelos foram avaliados, a saber.

- Osram
- FLC
- Inovare Led
- American General
- FSL
- Empalux
- L&D

As medições da potência ativa, potência aparente e fator de potência foram realizadas com alicate wattímetro. Já as medições de Iluminância média foram feitas com o luxímetro, ambos da marca Minipa, devidamente calibrados, de modo que a dar confiabilidade às medições.

Um ambiente foi tomado como padrão para a comparação entre as lâmpadas. Nesse ambiente, foi instalada uma luminária simples branca para duas lâmpadas LED tubulares, do tamanho T8 de 600 mm de comprimento. Alternando-se as lâmpadas, foram tomadas medidas de iluminância em nove pontos definidos.



Figura 8 - Alicete Wattímetro



Figura 9 - Luxímetro

Das medidas, foi calculada a iluminância média ($E_{média}$) proporcionada por cada marca/modelo. Em seguida, foram determinados os rendimentos e as lâmpadas foram classificadas, como pode ser visto na Figura 10.

Após essa comparação, também foram comparados os fatores de potência. Essa medida é importante, pois o uso de grandes quantidades de lâmpadas com baixo fator de potência pode acarretar a tarifação de energia reativa excedente e, portanto, a necessidade de compra e instalação de bancos de capacitores para correção desse desvio. O ranking das lâmpadas quanto ao fator de potência é mostrado na Figura 11.

A combinação dos resultados das medições e cálculos de rendimento e fator de potência resultaram na classificação das lâmpadas quanto ao seu desempenho elétrico apresentada na Figura 12.



Rendimento ($E_{\text{méd}}/W$)

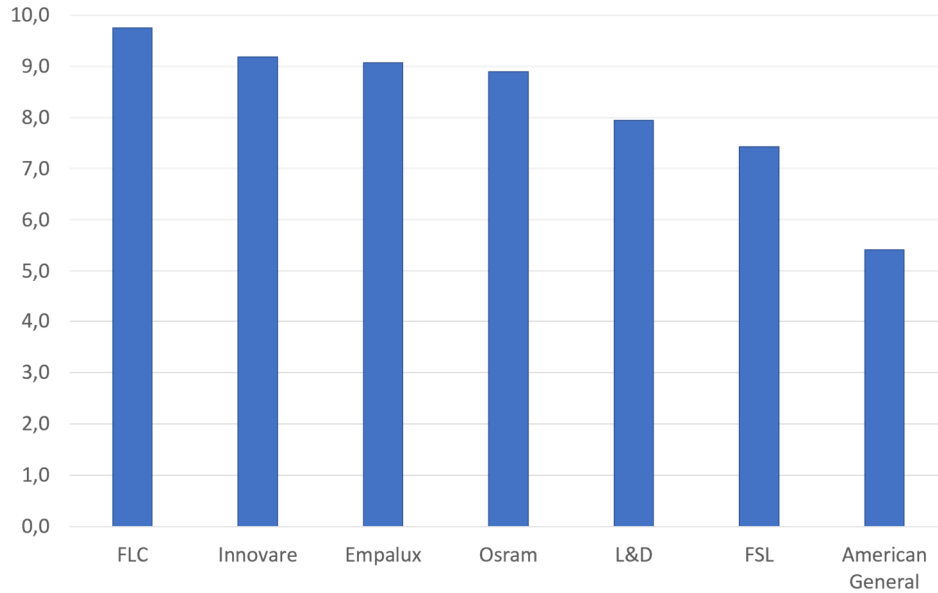


Figura 10 - Rendimento em termos de iluminância média por potência absorvida.

Fator de potência

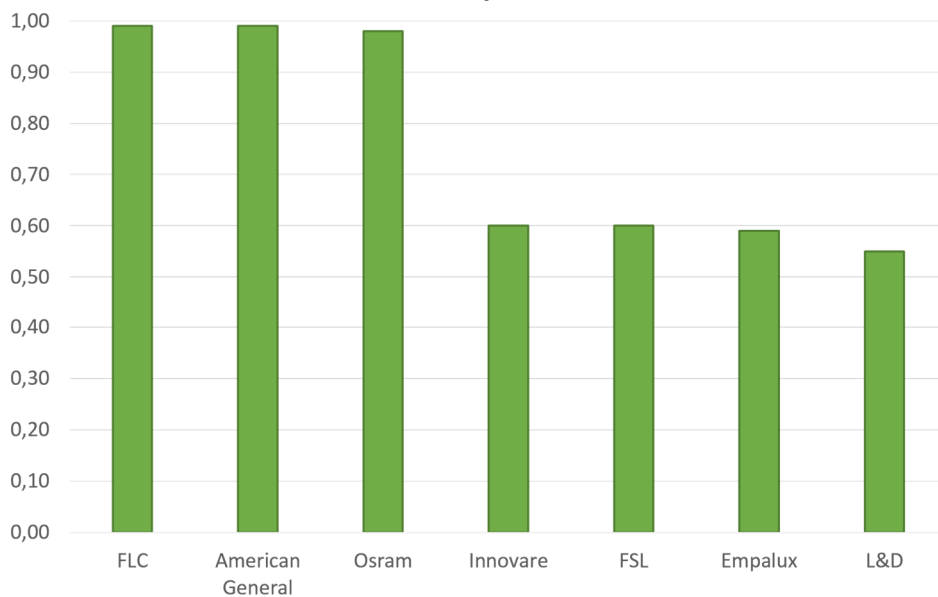


Figura 11 - Resultados das medições de fator de potência das lâmpadas.

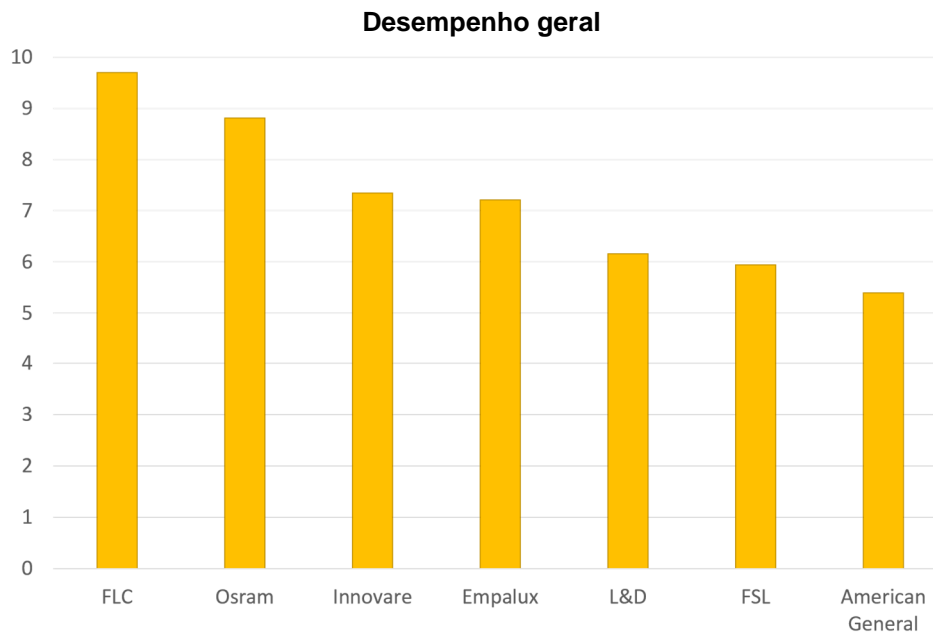


Figura 12 - Classificação das lâmpadas quanto ao desempenho geral.

Com as informações técnicas disponibilizadas por esse estudo, foi possível comparar os preços das lâmpadas, sem se arriscar na compra de marcas/modelos de baixo desempenho. Portanto, a relação custo x benefício, também resultou num ranking entre os fornecedores, que determinou qual deles atenderia ao projeto.

Com o fornecedor criteriosamente escolhido, foi possível partir para a etapa de projeto luminotécnico, para determinar as quantidades e posicionamento das luminárias nos ambientes.

3.5.5 Substituição de lâmpadas da oficina

Foi realizada a substituição direta das lâmpadas vapor metálico 250 W da oficina por lâmpadas led 40 W tipo bulbo. Para compensar a diferença de fluxo luminoso entre os modelos de lâmpada, foi feito um reposicionamento das luminárias a fim de privilegiar os locais que demandam melhor nível de iluminância.

Os cálculos referentes aos resultados esperados com a substituição foram realizados com auxílio de uma planilha em MS Excel® (Tabela 1).



Tabela 1 – Planilha de cálculo do tempo de retorno de investimento (pay-back).

		Cenário	ATUAL	LED
LUMINÁRIA 1	Luminária	Luminária	Vapor metálico	Bulbo Led
		Rendimento da luminária (%)	78,00	78,00
		Custo de aquisição (R\$)	-	-
	Lâmpada	Lâmpada (ref.:)	VM 250 W	Bulbo Led 40 W
		Potência da lâmpada (W)	250	40
		Fluxo luminoso por lâmpada (lm)	19.000	4.000
		Eficiência da lâmpada (lm/W)	76,00	100,00
		Temperatura de cor (K)	4.000	4.000
		IRC (índice de reprodução de cores)	85	85
		Vida útil da lâmpada (h)	12.000	24.000
		Custo de aquisição (R\$)	86,00	64,00
	Reator	Reator (ref.:)	Intral	Integrado
		Potência do reator (W)	25,0	4,0
		Custo de aquisição (R\$)	80,00	-
		Vida útil (h)	24.000	-
		Quantidade	32	32
Geral	Fluxo luminoso unitário efetivo (lm) Luminária 1		14.820	3.120
		Fluxo luminoso unitário efetivo (lm) Luminária 2	-	
		Fluxo luminoso total do sistema (lm)	474.240	99.840
	Custos	Custo de instalação unitário (R\$)	-	50,00
		Demanda do sistema (kW)	8,800	1,408
		Área do ambiente (m²)	600,00	600,00
		Densidade de potência de iluminação - DPI (W/m²)	14,67	2,35
		Funcionamento (horas/dia)	12,0	12,0
		Funcionamento (dias/mês)	20	20
		Vida útil do sistema (meses)		100
		Consumo mensal (kWh)	2.112,00	337,92
		Valor da energia sem impostos (R\$/kWh)	0,65	0,65
		Impostos sobre a tarifa de energia (%)	29,00%	29,00%
		Valor da energia com impostos (R\$/kWh)	0,92	0,92
		Custo mensal com energia (R\$)	1.943,04	310,89
		Custo unitário de mão de obra de reposição (R\$)	100,00	100,00
		Custo mensal de manutenção (R\$)	144,64	52,48
		Custo mensal de operação do sistema (R\$)	2.087,68	363,37
		Taxa (%)		2,00%
		Valor investido (R\$)		3.648,00
Expectativa de Gasto mensal evitado (R\$)		1.724,31		
Tempo de retorno de investimento (meses)		2		
Retorno sobre investimento - ROI (%)		4627%		

3.5.5.1 Resultados

Anteriormente à ação de eficiência, estavam instaladas 32 lâmpadas vapor metálico de 250 W, com reator que consome 25 W. Portanto, a potência instalada era de:

$$Pot_{antes} = 32 \times (250 + 25) = 8.800 W$$



Considerando a área, de 600 m², podemos calcular a densidade de potência de iluminação antes da ação.

$$DPI_{antes} = \frac{8.800}{600} = 14,67 \text{ W/m}^2$$

Após a substituição, ficaram 32 lâmpadas 40 W cada. Considerando as perdas por rendimento em cada lâmpada no valor de 4 W, temos a nova potência instalada de:

$$Pot_{depois} = 32 \times (40 + 4) = 1.408 \text{ W}$$

Com esse resultado, a nova densidade de potência de iluminação calculada para o subsolo é:

$$DPI_{depois} = \frac{1.408}{600} = 2,35 \text{ W/m}^2$$



Esse valor está dentro da faixa que daria classificação da iluminação do showroom como Nível A no programa Procel Edifica.

Tendo em vista o funcionamento das lâmpadas do subsolo por 12 horas diárias, durante 20 dias por mês, o gasto evitado, a partir do momento da virada das antigas lâmpadas para as novas pode ser calculado por:

$$Gasto\ evitado = 12 \times 20 \times (8.800 - 1.408) = 1.774.080 \text{ Wh} = 1.774,08 \text{ kWh}$$

Em moeda, considerando o valor médio pago por quilowatt-hora de R\$ 0,92 (inclusive impostos), podemos calcular:

$$Gasto\ evitado = 1.774,08 \times 0,92 = \text{R\$ } 1.632,15$$

É importante lembrar que o gasto mensal evitado calculado acima é apenas aquele referente ao consumo de energia elétrica. Existem outros gastos que serão evitados, tais como manutenção. Que diminuirá bastante por causa da vida útil mais longa das lâmpadas LED. No total, calcula-se que o gasto mensal evitado será de R\$ 1.724,31.



A vida útil da lâmpada LED declarada pelo fabricante é de 30.000 horas, porém, adotando um valor mais conservador, considerando a vida útil das lâmpadas de 24.000 horas (80% do declarado), e que as lâmpadas fiquem acesas durante 6 horas por dia, 20 dias por mês, podemos calcular que a vida útil do sistema em meses é de:

$$Vida\ util = \frac{24.000}{12 \times 20} = 100\ meses$$

Com o investimento total realizado de R\$ 3.648,00, o retorno sobre o investimento pode ser calculado por:

$$ROI = \frac{(100 \times 1.724,31) - 3.648,00}{3.648,00} = 4.627\ %$$

O **tempo de retorno de investimento (pay-back)** será de **2 meses**, considerando-se uma TMA – taxa mínima de atratividade – de 2,00 %.

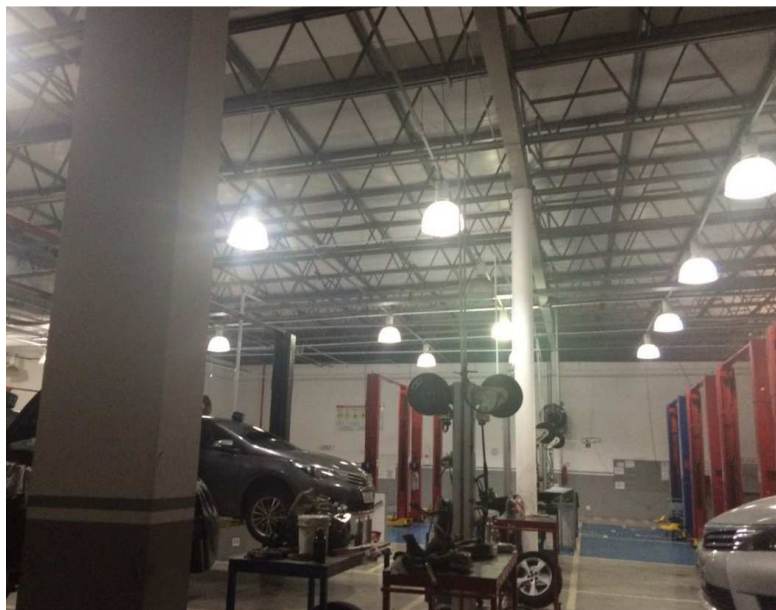


Figura 13 - Distribuição das luminárias na oficina antes da ação de eficiência.

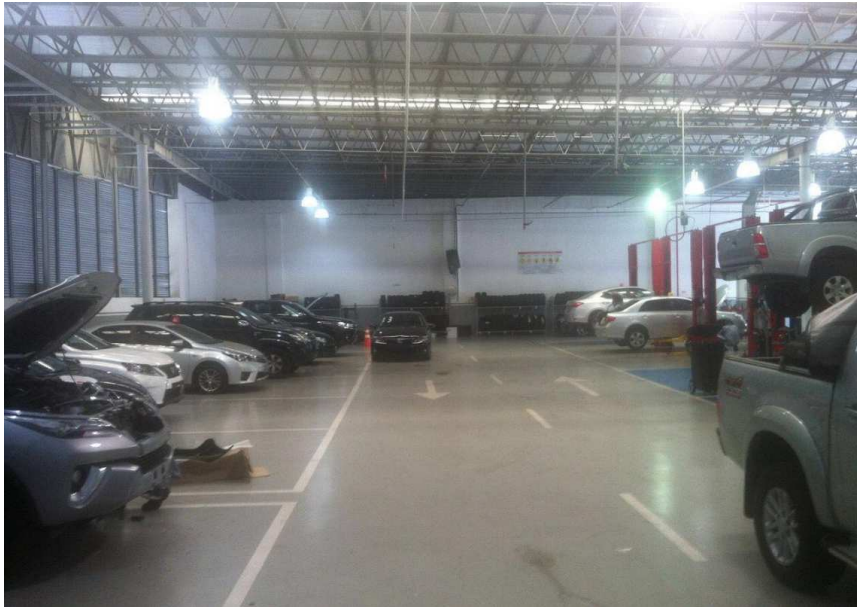


Figura 14 - Distribuição das luminárias na oficina após a ação de eficiência.

4 FORMA DE DIVULGAÇÃO

A divulgação foi realizada através de peças publicitárias, que circularam internamente em e-mails, folhetos e proteção de tela das estações de trabalho.



Figura 22 - Exemplo de peças de ação de conscientização



GRUPO AGULABRANCA
Divisão Comércio

Ações para Redução – Gerências Gerais

Nas Revendas

- **PRIMORDIAL: Diminuir ao máximo o consumo no horário de Ponta.**
- **DESLIGAR**
 - Aparelhos de ar condicionado no máximo às 17h;
 - Lâmpadas de alto consumo às 18h (Oficina);
 - Equipamentos de alto consumo, no máximo, às 18h;
 - Computadores, monitores e impressoras (conscientização);
- **LIGAR**
 - Aparelhos de ar condicionado somente a partir de 9h, e manter ligado até o término do dia;
- **FECHAR**, diariamente ao final do expediente, registro na saída do compressor para evitar acionamento automático por perda de pressão;
- **MANTER** temperatura FIXA dos aparelhos de ar condicionado em 23°C (temperatura de conforto);

Figura 15 – Evidência de divulgação com instrução de conduta aos gestores das revendas Kurumá/Osaka datada de 04/set/2015.

5 RESULTADOS DO PROJETO

5.1 Redução de consumo de energia obtida (em quilowatt-hora anual)

A redução de consumo anual projetada com a ação de eficiência realizada é de

$$12 \times 1.774,08 = 21.288,96 \text{ kWh}$$

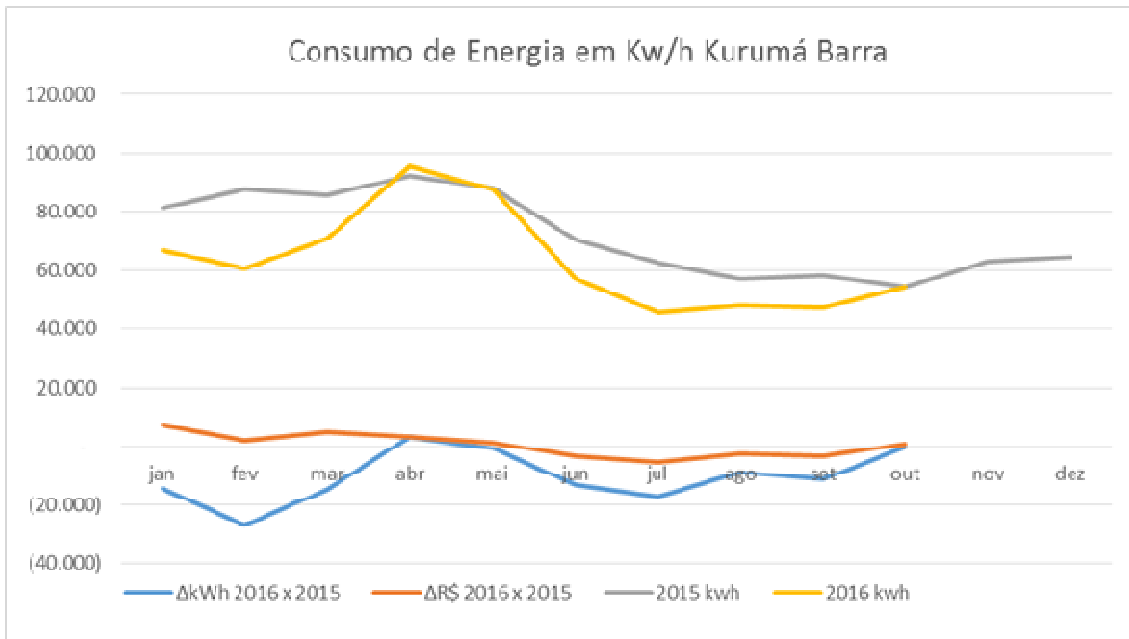


Figura 23 –Consumo em KWh 2016 vs. 2015 com indicação das reduções em 2016.

5.2 Redução de custo anual

As ações de conscientização e a substituição das lâmpadas da oficina **já resultaram em redução de R\$4.496,00** ao se comparar o valor das faturas em 2016 frente ao mesmo período de 2015 (jan-out).

Tendo sido realizada a ação de eficiência energética, que é a troca do sistema de iluminação da oficina, a expectativa de redução no gasto com energia para o próximo ano é de:

$$\text{Redução} = 21.288,96 \times 0,92 = \mathbf{R\$ 19.585,84}$$

5.3 Cálculo do retorno financeiro (payback)

O investimento total realizado foi de:

R\$ 3.648,00 com a substituição das luminárias do subsolo.

O gasto anual evitado, já apresentado no item 5.2, será de R\$ 19.585,84, o que equivale, em média, a um gasto mensal evitado **com energia** de R\$ 1.632,15. Portanto, é possível calcular o tempo de retorno do investimento (pay-back) no programa de eficiência energética por.



$$\textit{Payback} = \frac{3.648,00}{1.632,15} = 2,23 \textit{ meses}$$

5.4 Ganhos para o meio ambiente e/ou para a comunidade com este Projeto

Além da redução da necessidade de recursos hídricos ou queima de combustíveis fósseis gerada pela economia de energia, um resultado importante do projeto para o meio ambiente é a eliminação do uso de lâmpadas de vapor metálico e, principalmente, lâmpadas fluorescentes, que em sua fabricação empregam metais pesados como o mercúrio, por exemplo. Dessa forma, o descarte de lâmpadas fluorescentes queimadas tornava-se um grande problema, exigindo a contratação de empresas especializadas para tal tarefa. Com as lâmpadas LED, além da vida útil muito superior, o que já reduz o volume de material descartado ao longo do tempo, sua composição não enseja risco de contaminação, tal como acontecia com suas antecessoras.

6 CONCLUSÃO

A partir dos trabalhos realizados, levantamentos, estudos, análises e implantações, conclui-se que a principal chave para a redução no consumo de energia reside, principalmente, no indivíduo, ou seja, no colaborador que deve ser sempre conscientizado quanto ao uso e resultados esperados.

A implantação de tecnologia e novas alternativas tecnológicas tem papel fundamental na organização, contudo, o ser humano é o principal fator de sucesso no incessante trabalho de conscientização e redução do consumo de energia elétrica.



ANEXO

PLANILHA DE MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E SEIS FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA MAIS RECENTES



CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA
 REGIME ESPECIAL, PROD. E-34029/15066 - DEF - 03
 SEFD - AUTORIZAÇÃO Nº 08-2005/0006384-9
 LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA
 AV. MAL. FLORIANO 168 RDO DE JANEIRO RJ CEP 20080-0002
 CNPJ 00.444.437/0001-45 INSC. ESTADUAL 81380.023 INSC. MUNICIPAL 00794678

Nota Fiscal - Série 02

SEU CONTATO NA LIGHT
 EDILENE TENORIO
 21 22162316
 edilene.tenorio@light.com.br

KURUMA VEICULOS LTDA
 AV AMERICAS 2251
 CNPJ:00.827.783/0015-87

Reservado ao Fisco
 788B.940A EF94. E783.2887.B48D. 6538.9DE5

Nº da Nota Fiscal: 0000734
 Referência Bancária: 20001809024X
 Código do Cliente: 30714595
 Código da Instalação: 420399244
 Ref: Mês/Ano: MAI/2016

Número da Fatura	519503684265	Leitura Atual	02/05/2016	Leitura Anterior	04/04/2016	Emissão	03/05/2016	Apresentação	09/05/2016	Unidade de Leitura	M01 100 00	Nº Eletrobrás		Classe	COMERCIAL
Subclasse	COMERCIAL	Subgrupo	A4	CF	01	Tipo de Fornecimento	A4 - Verde	Fator Pot.Geral		PT.	2.5%				

Seg.	DEMANDA - KW	Constante	0,1600	Medida	190,9	Contratada	190,0	DMCR	4.424,0	Constante	0,0400	Medida	161,4	Fator de Potência	
Seg.	Consumo - kWh	Leitura Atual	3.559,2	Leitura Anterior	898.521	Constante	0,0400	UFER	137	Leitura Anterior	127	Constante	0,0400	Medida	0

Registador / Medidor	MEP-2	Número	7582610	E.C.	615957	LCMS	33.354,64	Alíquota	29%	Valor já incluído no preço (R\$)	9.672,89	PTS (Alíquota)	1,110%	COFINS (Alíquota)	5,160%
----------------------	-------	--------	---------	------	--------	------	-----------	----------	-----	----------------------------------	----------	----------------	--------	-------------------	--------

DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 02/06/2016

Nome do Conjunto a que Pertence a Unidade Consumidora	BARRA AEREO	Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia	Debitos
Descrição		Março/2016	
Duração de interrupção individual (DIC)	0,00	3,57	7,15
Frequência de interrupção individual (FIC)	0,00	2,29	4,58
Duração máxima de interrupção contínua (DMIC)	0,00	2,54	0,00
Duração equivalente de interrupção (DEC)	0,00	0,00	0,00
Frequência equivalente de interrupção (FEC)	0,00	0,00	0,00

Descrição	DEMANDA TUSD	CFOP	5.257	Quantidade	190,9	Valor Unitário (R\$)	18,07630520	Valor (R\$)	3.841,65
	CONSUMO PONTA TUSD		5.257		4.308		1,05657608		4.550,93
	CONSUMO PONTA TE		5.257		4.308		0,60167551		2.591,58
	CONSUMO FORA PONTA TUSD		5.257		39.426		0,18952732		7.472,30
	CONSUMO FORA PONTA TE		5.257		39.426		0,38117323		15.051,70
	ENERGIA REAT. EXC. PONTA TE		5.257		16		0,40005286		6,39
	CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PÚBLICA		0000		0		0,00000000		133,85

Tarifa Hor. A4 - Verde (alíquota)	TUSD	TE	TUSD+TE	Tarifa Hor. A4 - Verde (alíquota)	TUSD	TE	TUSD+TE
(R\$ kWh e R\$ kWh)	12,3500	0,00000	12,3500	(R\$ kWh e R\$ kWh)	0,12270	0,26216	0,38486
DEMANDA	0,86992	0,38946	1,07938	CONSUMO FP AMARELO	0,86992	0,41818	1,10538
CONSUMO P VERDE	0,12270	0,24716	0,35986	CONSUMO P VERMELHO	0,12270	0,27116	0,39386
CONSUMO P AMARELO	0,86992	0,46448	1,00438				

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA	TOTAL DA NOTA FISCAL R\$	TRIBUTOS RETIDOS R\$	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR R\$
FATAT	33.354,64	0,00	13/05/2016	33.488,49

Banco Itaú S.A. 341-7 34191.75090 25008.282938 80573.340009 1 00000003348849

PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A.	Vencimento	CONTRA APRESENTAÇÃO
LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. CNPJ 060.444.437/0001-46	Agência / Código Cedente	2938 / 05733 - 4
03/05/2016 09250082	DM1	CLIENTE
03/05/2016	09250082	03/05/2016
CLIENTE	175	R\$
RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE	Valor do Documento	33.488,49
PAGAMENTO COM CHEQUE, SOMENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO	(-) Desconto	
ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09250082	(+) Outras Deduções / Abatimentos	
KURUMA VEICULOS LTDA AV AMERICAS 2251	(+) Mora / Multa / Juros	
	(+) Outros Acréscimos	
	(=) Valor Cobrado	33.488,49



FOLHA 1 DE 1
 Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação



CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA
REGIME ESPECIAL FISC. E-34052 15206-DEF-03
SEFO - AUTORIZAÇÃO Nº 08-20050006384-9 Nota Fiscal - Série 02
LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA
AV. MAR. FLOREANO 168 RD DE JANEIRO RJ CEP 20088-0002
CNPJ: 04.443.70001-46 INSC. ESTADUAL: 81380.023 INSC. MUNICIPAL: 00794678

Reservado ao Fisco
192B.CBB4.CB3D.8221.383A.51B7.08E4.3087

SEU CONTATO NA LIGHT
EDILENE TENORIO
21 22162316
edilene.tenorio@light.com.br

KURUMA VEICULOS LTDA
AV AMERICAS 2251
CNPJ: 00.827.763/0015-87

Nº da Nota Fiscal	Referência Bancária	Código do Cliente	Código da Instalação	Ref: Mês/Ano						
0000290	20001809024X	30714695	420389244	JUN/2016						
Número da Fatura	Leitura Atual	Leitura Anterior	Emissão	Apresentação	Unidade de Leitura	Nº Eletrobrás	Classe			
50005382658	02/09/2016	02/05/2016	03/06/2016	08/06/2016	MD1 100.00		COMERCIAL			
Subclasse	Subgrupo	CF	01	01	01	01	01			
COMERCIAL										
Seg.	Demanda - kW	Constante	Medida	Contratada	DMCR	Constante	Medida	Fator de Potência		
DEM	923,0	0,1600	135,0	190,0	3,080,0	0,0400	126,3	2,5%		
Seg.	Consumo - kWh	UFER	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Medida	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Consumo medido (KVAh)
HPT	69.619	3,585	137	137	0,0400	0	637,665	624,244	0,0400	6.658
NTE	305,497	4,0000	20	20	4,8000	0	650,574	64,950	0,0000	6.658
Registador / Medidor	Número	E.C.	ICMS	Base de Cálculo (R\$)	Alíquota	Valor já Incluído no Preço (R\$)	PIS (Alíquota)	COPINS (Alíquota)	* O cliente tem o direito de solicitar a qualquer tempo a aprovação dos indicadores DFC, PIC, DMCR, e DFCI e também receber uma compensação caso sejam cobrados a partir de continuidade individual - mensal, trimestral e anual - relativas também ao consumidor e de sua responsabilidade.	
MEP-2	7582610	615857		22.816,05	29%	6.816,88	1,060%	4,890%		

DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 04/07/2016
LEITURA NORMAL

Nome do Conjunto a que Pertence a Unidade Consumidora	Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia				Débitos		
	Abril/2016	Meta Mensal	Meta Bimestral	Meta Anual	Ref.	Venc.	R\$
BARRA AEREO							
Duração de interrupção individual (DIC)	0,00	3,57	7,15	14,30			
Frequência de interrupção individual (FI)	0,00	2,29	4,58	9,16			
Duração máxima de interrupção contínua (DMIC)	0,00	2,54	0,00	0,00			
Duração equivalente de interrupção (DEE)	0,00	0,00	0,00	0,00			
Frequência equivalente de interrupção (FEE)	0,00	0,00	0,00	0,00			
Valor do encargo de uso do Sistema de Distribuição	R\$ 10.977,86						

Descrição	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
DEMANDA TUSD	5.257	190,0	18,98539583	3.607,22
CONSUMO PONTO TUSD	5.257	2.707	1,06059952	2.871,03
CONSUMO PONTO TE	5.257	2.707	0,83957152	2.273,02
CONSUMO FORA PONTO TUSD	5.257	25,855	0,18862411	4,876,86
CONSUMO FORA PONTO TE	5.257	25,855	0,38850460	9,837,52
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN. PÚBLICA	0000	0	0,00000000	132,85

Tarifa Hor. A4 - Verde (sem imposto)	TUSD			TUSD+TE		
	(R\$) x (kVAh)	TUSD	TE	(R\$) x (kVAh)	TUSD	TE
DEMANDA	12,3500	0,00000	12,3500	CONSUMO PP AMARELO	0,12270	0,28233
CONSUMO P VERDE	0,88992	0,39004	1,07996	CONSUMO P VERMELHO	0,88992	0,42004
CONSUMO PP VERDE	0,12270	0,24753	0,37023	CONSUMO PP VERMELHO	0,12270	0,27153
CONSUMO P AMARELO	0,88992	0,40504	1,06496			

TOTAL DA NOTA FISCAL R\$	*****22.816,05	TRIBUTOS RETIDOS R\$	*****0,00	VENCIMENTO	15/06/2016	TOTAL A PAGAR R\$	*****22.949,90
--------------------------	----------------	----------------------	-----------	------------	------------	-------------------	----------------

Banco Itaú S.A.	341-7	34191.75090 09267.022938 80573.340009 6 00000002294990
PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A.	Vencimento	
LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A.	CONTRA APRESENTAÇÃO	
CNPJ 080.444.437/0001-46	Agência / Código Cedente	
03/06/2016	09092670	2828 / 05733 - 4
DIEMI	CLIENTE	Nosso Número
175	03/06/2016	175/09092670-2
R\$		Valor do Documento
		22.949,90
RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE	(-) Desconto	
PAGAMENTO COM CHEQUE, SOMENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO	(+) Outras Deduções / Abatimentos	
ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09092670	(+) Mora / Multa / Juros	
KURUMA VEICULOS LTDA	(+) Outros Acréscimos	
AV AMERICAS 2251	(-) Valor Cobrado	
	22.949,90	



FOLHA 1 DE 1
Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação



CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA
RESUME FISCAL PROC. E-30959.15866-027-03
SERVIÇO AUTORIZADO Nº 08.20050006394-9
CNPJ Nº 06.464.472/0001-46 - RUA ESTEREA, 1139-823 - RINC. MARICÓNI - 06154-018

1001 CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA
Reservado ao Fisco
EDILENE TENORIO
21.22162316
edilene.tenorio@light.com.br

KURUMA VEICULOS LTDA
AV AMERICAS 2251
CNPJ:00.827.783/0015-87

Nº da Nota Fiscal: 0000726
Identificadora Bancária: 20091805024X
Código do Cliente: 30714585
Código de Instalação / Ref: Instalação: 420398244
Data de Emissão: JUL/2016

Número da Fatura: 0000649688	Letura Atual: 08/07/2016	Letura Anterior: 02/06/2016	Período: 06/07/2016	Aprestação: 14372016	Unidade de Cálculo: MD1-100.00	Nº Eletrônico: 30714585	Classe: COMERCIAL
Substância: COMERCIAL	Subgrupo: A4	CP: 01	Tipo de Fornecimento: A4 - Verde	Fator Pot. Correl: 2.500	R.T.		
Demanda - kW: 600,0	Constante: 0,1690	Média: 114,2	Caracterizada: 190,0	DMCO Letura: 2.023,0	Constante: 6,0000	Média: 107,0	Fator de Potência:

Consumo - kWh				UFER				KVAH/KQ			
Letura Atual	Letura Anterior	Constante	UFER	Letura Atual	Letura Anterior	Constante	Medida	Letura Atual	Letura Anterior	Constante	Consumo médio (kW/h)
122.592	99.619	0,0400	197	127	0,0400	0	0	044.954	637.585	0,0400	300
325.083	305.452	4,0000	20	20	4,0000	0	0	67.454	66.074	4,0000	3,731

REGISTRADOR E MEDIADOR
Tipo: MIP-2
Número: 7082010
E.C.: 015957
Base de Cálculo (R\$): 18.874,92
Alíquota: 28%
Valor já incluído no Preço (R\$): 5.473,77
PIS (Alíquota): 0,900%
COFINS (Alíquota): 4,400%

DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 02/08/2016
LEITURA NORMAL

Índice de Crescimento e sua Pertinência a Unidade Consumidora		Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia				Dígitos	
BARRA AEREO		Maio/2016				Ref.	Verif.
Descrição	Apresentação Mensal	Ativa Mensal	Ativa Mensal	Ativa Mensal	Ativa Mensal		
Duração de Interrupção Individual (DII)	0,00	3,57	7,15	14,30			
Resposta de Interrupção Individual (RII)	0,00	2,29	4,58	9,16			
Duração máxima de Interrupção contígua (DMCI)	0,00	2,54	0,00	0,00			
Duração equivalente de Interrupção (DEI)	0,00	0,00	0,00	0,00			
Frequência equivalente de Interrupção (FEI)	0,00	0,00	0,00	0,00			

Descrição	QTD	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
DEMANDA TUSD	5,257	190,0	18,83621040	3.676,98
CONSUMO PONTO TUSD	5,257	2,228	1,09170730	2.343,30
CONSUMO PONTO TE	5,257	2,228	0,69457315	1.324,09
CONSUMO FORA PONTO TUSD	5,257	20,057	0,18704066	3.854,37
CONSUMO FORA PONTO TE	5,257	20,057	0,36723330	7.775,68
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN. PÚBLICA	0,000	0	0,00000000	132,85

Taxa Fixa, A4 - Verde (despesa)	TUSD	TE TUSD-TE	Taxa Fixa, A4 - Verde (despesa)	TUSD	TE TUSD-TE
DEMANDA	12.5100	0,00000	CONSUMO FP AMARELO	9.12370	0,2033
CONSUMO P. VERDE	6,58892	0,30004	CONSUMO FP VERMELHO	8,48802	0,42034
CONSUMO FP VERDE	9,12370	0,24293	CONSUMO FP VERMELHO	0,12210	0,27155
CONSUMO P. AMARELO	9,85882	0,48394			

TOTAL DA NOTA FISCAL R\$ *****18.874,92
TRIBUTOS RETIDOS R\$ *****0,00
VENCIMENTO 18/07/2016
TOTAL A PAGAR R\$ *****19.008,77

Banco Itaú S.A. 341-7 34191.78090 13200.382938 80573.340008 1 00000001900877

PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A. VENCIMENTO: 18/07/2016

USHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. CNPJ 060.464.432/0001-46
08/07/2016 09132003 DM/ CLIENTE 0807/2006

CLIENTE 175 R\$ 19.008,77

RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE
PAGAMENTO COM CHEQUE, SOBRENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO
ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09132003

19.008,77



PDNA 1 DE 1
Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação



CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA
REGIME ESPECIAL PROD. E-34059.15906 - DEF - 03
SEPP - AUTORIZAÇÃO Nº 08-2005/0006384-9
LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA
AV. MAL. FLORIANO 168 RIO DE JANEIRO RJ CEP 20080-0002
CNPJ 00.444.437/0001-46 INSC. ESTADUAL 81380.023 INSC. MUNICIPAL 00794678

SEU CONTATO NA LIGHT
EDILENE TENORIO
21 22162316
edilene.tenorio@light.com.br

KURUMA VEICULOS LTDA
AV AMERICAS 2251
CNPJ:00.827.783/0015-87

Reservado ao Fisco
5279.040E.3A6E.5458.C413.439B.9706.3CAB

Nº da Nota Fiscal	Referência Bancária	Código do Cliente	Código da Instalação	Ref: Mês/Ano							
0000305	20001809024X	30714595	420398244	AGO/2016							
Número da Fatura	Leitura Atual	Leitura Anterior	Emissão	Apresentação	Unidade de Leitura	Nº Eletrobrás	Classe				
521403732849	02/08/2016	04/07/2016	02/08/2016	08/08/2016	M01 100 00		COMERCIAL				
Subclasse	Subgrupo	CF	CF	CF	CF	CF	CF				
COMERCIAL	A4	01	A4 - Verde								
Seg.	Demanda - kW	Constante	Medida	Contratada	DMCR	Constante	Medida	Fator de Potência			
DEM	Leitura	0,1600	126,6	190,0	Leitura	0,0400	118,0	2,5%			
Seg.	Consumo - kWh	Constante	UFER	Constante	Medida	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Consumo medido (kVAh)		
HPT	Leitura	183,241	123,972	0,0400	145	137	0,0400	854,992	644,994	0,0400	410
HTF	Leitura	315,752	310,483	4,0000	21	29	4,0000	66,507	67,484	0,0400	4,194
Registador / Medidor	Número	E.C.	ICMS	Base de Cálculo (R\$)	Alíquota	Valor já incluído no Preço (R\$)	PIS (Alíquota)	COFINS (Alíquota)	Esta leitura contém 157,66 kWh em reserva e PIS e COFINS referentes ao período de 01/08/2016 até 01/09/2016. Para saber mais detalhes consulte o site da Light.		
MEP-2	7582610	615957	19.756,09	29%	5.729,30	0,950%	4,400%				

DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 01/09/2016
LEITURA NORMAL

Nome do Conjunto a que Pertence a Unidade Consumidora	Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia				Dígitos		
BARRA AEREO	Junho/2016				Ref.	Venc.	RS
Descrição	Agrupado Mensal	Meta Mensal	Meta Trimestral	Meta Anual			
Duração de interrupção individual (DII)	0,00	3,57	7,15	14,30			
Frequência de interrupção individual (FII)	0,00	2,29	4,58	9,16			
Duração máxima de interrupção consecutiva (DMIC)	0,00	2,54	0,00	0,00			
Duração equivalente de interrupção (DEI)	0,00	0,00	0,00	0,00			
Frequência equivalente de interrupção (FEI)	0,00	0,00	0,00	0,00			

DEPARTAMENTO	VALOR	%
REVENIDA KURUMA BARRA		
ADM		
VN		
VU		
PC		
ADM/OF		
MEC		
VID		
ACES		
FR		

Descrição	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
DEMANDA TUSD	5.257	190,0	18,81188118	3.574,25
CONSUMO PONTA TUSD	5.257	2.430	1,05099631	2.553,68
CONSUMO PONTA TE	5.257	2.430	0,58415032	1.419,70
CONSUMO FORA PONTA TUSD	5.257	21,603	0,18690021	4,037,59
CONSUMO FORA PONTA TE	5.257	21,603	0,37704481	8.145,30
ENERGIA REAT. EXC. FPONTA TE	5.257	4	0,38514087	1,56
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PÚBLICA	0000	0	0,00000000	133,95

02/08/16

Tarifa Hor. A4 - Verde (alíquota)	TUSD	TE	TUSD+TE	TUSD	TE	TUSD+TE
DEMANDA	12,3500	0,00000	12,3500			
CONSUMO P VERDE	0,88992	0,29054	1,07996			
CONSUMO P VERMELHO	0,12270	0,29153	0,37923			
CONSUMO P AMARELO	0,88992	0,40504	1,09498			

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA	TOTAL DA NOTA FISCAL R\$	TRIBUTOS RETIDOS R\$	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR R\$
FATAT	*****19.756,09	*****0,00	15/08/2016	*****19.889,94

Banco Itaú S.A. 341-7 34191.75090 07623.702938 80573.340009 5 0000001988994

PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A.

LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. CNPJ 060.444.437/0001-46

02/08/2016 09076237 DMI CLIENTE 02/08/2016

CLIENTE 175 R\$

RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE

PAGAMENTO COM CHEQUE, SOMENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO

ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09076237

KURUMA VEICULOS S.A. AV AMERICAS 2251

Vencimento CONTRA APRESENTAÇÃO

Agência / Código Cedente 2938 / 05733 - 4

Nosso Número 175/08076237-0

Valor do Documento 19.889,94

(-) Desconto

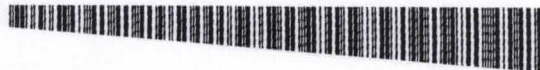
(+) Outras Deduções / Abatimentos

(+) Mora / Multa / Juros

(+) Outros Acréscimos

(=) Valor Cobrado

19.889,94



FOLHA 1 DE 1
Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação



Light LUMINAR DE ENERGIA ELÉTRICA
 REGIME ESPECIAL PROC. E-34/059.159/06 - DEF-03
 SEPD - AUTORIZAÇÃO Nº 08-2005/006384-9
 LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A.
 AV. MAL. FLORIANO 188 RIO DE JANEIRO RJ CEP 20080-0002
 CNPJ 06.444.437/0001-46 INSC. ESTADUAL 81380.023 INSC. MUNICIPAL 00794678

Nota Fiscal - Série 02
 Reservado ao Fisco
 A342.C7B4.2D91. B1BA.70C5.2633. 5C8C.F040

SEU CONTATO NA LIGHT
 EDILENE TENORIO
 21 22162316
 edilene.tenorio@light.com.br

Nº da Nota Fiscal: 0000295
 Referência Bancária: 20001809024X
 Código do Cliente: 30714595
 Código da Instalação: 420399244
 Ref. Mês/Ano: SET/2016

Número da Fatura: 530603561786
 Leitura Atual: 01/09/2016
 Leitura Anterior: 02/08/2016
 Emissão: 01/09/2016
 Apresentação: 06/09/2016
 Unidade de Leitura: M01-100.00
 Nº Eletrobras: 420399244
 Classe: COMERCIAL

Subclasse: COMERCIAL
 Subgrupo: A4
 CF: 01
 Tipo de Fornecimento: A4 - Verde
 Fator Pot. Geral: 2.5%

Seg.	Demanda - kW	Constante	Medida	Contratada	DNER Leitura	Constante	Medida	Fator de Potência
DEM	183.241	0.0400	145.21	190.0	2.479,0	0.0400	107,6	2.5%

Seg.	Consumo - kWh	Constante	Medida	Consumo medido (kVAh)
HPT	345.994	0.0400	145.21	492
HTF	320.284	4.0000	21	4.239

Registador / Medidor: MEP-2
 Número: 7582610
 E.C.: 615957
 ICMS Base de Cálculo (R\$): 19.601,17
 Alíquota: 29%
 Valor já incluído no Preço (R\$): 5.684,37
 PIS (Alíquota): 0,910%
 COFINS (Alíquota): 4,200%

DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 03/10/2016
 LEITURA NORMAL

Nome do Conjunto a que Pertence a Unidade Consumidora	Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia	Débitos
BARRA AEREO	Julho/2016	
Descrição	Aparato Mensal	Meta Mensal
Duração de Interrupção Individual (DI)	0,00	3,57
Frequência de Interrupção Individual (FI)	0,00	2,29
Duração máxima de interrupção contínua (DMIC)	0,00	2,54
Duração equivalente de interrupção (DEI)	0,00	0,00
Frequência equivalente de interrupção (FEI)	0,00	0,00
Valor do encargo de uso do Sistema de Distribuição	R\$ 6.412,11	

Descrição	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
DEMANDA TUSD	5.257	190,0	18,74338013	3.561,23
CONSUMO PONTO TUSD	5.257	2.573	1,04707945	2.694,12
CONSUMO PONTO TE	5.257	2.573	0,59159523	1.523,09
CONSUMO FORA PONTO TUSD	5.257	21,041	0,18621944	3.918,24
CONSUMO FORA PONTO TE	5.257	21,041	0,37587156	7.904,49
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PÚBLICA	0000	0	0,00000000	133,85

Tarifa Hor. A4 - Verde (s/Imposto)	TUSD	TE	TUSD+TE	Tarifa Hor. A4 - Verde (s/Imposto)	TUSD	TE	TUSD+TE
DEMANDA	12,3500	0,00000	12,3500	CONSUMO FP AMARELO	0,12270	0,28250	0,39520
CONSUMO P VERDE	0,89882	0,39004	1,27088	CONSUMO P VERMELHO	0,89882	0,42004	1,10886
CONSUMO P VERDE	0,12270	0,24753	0,37023	CONSUMO FP VERMELHO	0,12270	0,27753	0,40023
CONSUMO P AMARELO	0,89882	0,40504	1,08486				

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

TOTAL DA NOTA FISCAL R\$ *****19.601,17
 TRIBUTOS RETIDOS R\$ *****0,00
 VENCIMENTO 14/09/2016
 TOTAL A PAGAR R\$ *****19.735,02

Banco Itaú S.A. 341-7 34191.75090 09530.782938 80573.340009 2 00000001973502

PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A.

Light - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. CNPJ 06.444.437/0001-46

01/09/2016 09095307 DMI CLIENTE 01/09/2016

RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE
 PAGAMENTO COM CHEQUE, SOMENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO
 ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09095307

KURUMA VEICULOS S.A.
 AV AMERICAS 2251

Vencimento CONTRA APRESENTAÇÃO
 Agência / Código Cedente: 2936 / 05733 - 4
 Nosso Número: 175/09095307-B
 Valor do Documento: 19.735,02
 (-) Desconto
 (+) Outras Deduções / Abatimentos
 (+) Mora / Multa / Juros
 (+) Outros Acréscimos
 (=) Valor Cobrado



FOLHA 1 DE 1
 Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação

19.735,02



	CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA REGIME ESPECIAL PROC. E-34/059.159/06 - DEF - 03 SEPD - AUTORIZAÇÃO Nº 08-2005/0006384-9 LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA AV. MAL. FLORIANO 168 RIO DE JANEIRO RJ CEP 20080-0002 CNPJ 60.444.437/0001-46 INSC. ESTADUAL 81380.023 INSC. MUNICIPAL 00794678	Nota Fiscal - Série 02	Reservado ao Fisco 11CF.D00C.1BA1.38D8.2061.1A9A.3CF5.C0A0	SEU CONTATO NA LIGHT EDILENE TENORIO 21 22162318 edilene.tenorio@light.com.br																																									
	KURUMA VEICULOS LTDA AV AMERICAS 2251 CNPJ.00.827.783/0015-87	Nº da Nota Fiscal: 0000137 Referência Bancária: 20001809024X Código do Cliente: 30714595 Código da Instalação: 420399244 Ref. Mês/Ano: OUT/2016																																											
Número da Fatura: 529003624349 Leitura Atual: 03/10/2016 Leitura Anterior: 01/09/2016 Emissão: 03/10/2016 Apresentação: 08/10/2016 Unidade de Leitura: M01 100 00 Nº Eletrobrás: COMERCIAL Classe:																																													
Subclasse: COMERCIAL Subgrupo: A4 CF: D1 Tipo de Fornecimento: A4 - Verde Fator Pot.Geral: 2.5% P.T.:																																													
Seg. DEM Demanda - kW Leitura 749,0 Constante 0,1600 Medida 122,8 Contratada 190,0 DMCR Leitura 2 809,0 Constante 0,0400 Medida 115,2 Fator de Potência																																													
Seg. HPT HTF Consumo - kWh Leitura Atual 314.192 326.819 Leitura Anterior 245.994 320.884 Constante 0,0400 4,0000 UFER Leitura Atual 145 21 Leitura Anterior 145 21 Constante 0,0400 4,0000 Medida 0 0 kVA/KQ Leitura Atual 678.970 70.827 Leitura Anterior 666.987 69.541 Constante 0,0400 4,0000 Consumo medido (kVAh) 491 5.273																																													
Registrador / Medidor Tipo MEP-2 Número 7582610 E.C. 615957 ICMS Base de Cálculo (R\$) 21.840,19 Alíquota 29% Valor já incluído no Preço (R\$) 6.333,69 PIS (Alíquota) 0,920% COFINS (Alíquota) 4,260% <small>Esta fatura contém R\$ 200,61 referentes a PIS e R\$ 600,30 referentes a COFINS conforme Lei 10.637/02 e Lei 10.833/03 e Resolução H contábil ANEEL vigente.</small>																																													
DATA PREVISTA PARA PRÓXIMA LEITURA - 03/11/2016 LEITURA NORMAL																																													
Nome do Conjunto a que Pertence a Unidade Consumidora BARRA AEREO		Indicadores de Continuidade de Fornecimento de Energia Agosto/2016																																											
Descrição Duração de interrupção individual (DIC) Frequência de interrupção individual (FIC) Duração máxima de interrupção contínua (DMIC) Duração equivalente de interrupção (DEC) Frequência equivalente de interrupção (FEC)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Apurado Mensal</th> <th>Meta Mensal</th> <th>Meta Trimestral</th> <th>Meta Anual</th> <th>Ref.</th> <th>Venc.</th> <th>R\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,78</td> <td>3,57</td> <td>7,15</td> <td>14,30</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>2,29</td> <td>4,58</td> <td>9,16</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,78</td> <td>2,54</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Apurado Mensal	Meta Mensal	Meta Trimestral	Meta Anual	Ref.	Venc.	R\$	0,78	3,57	7,15	14,30				1,00	2,29	4,58	9,16				0,78	2,54	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00			
Apurado Mensal	Meta Mensal	Meta Trimestral	Meta Anual	Ref.	Venc.	R\$																																							
0,78	3,57	7,15	14,30																																										
1,00	2,29	4,58	9,16																																										
0,78	2,54	0,00	0,00																																										
0,00	0,00	0,00	0,00																																										
0,00	0,00	0,00	0,00																																										
Valor do encargo de uso do Sistema de Distribuição R\$ 6.673,68		OUTUBRO 2016 - BANDEIRA VERDE SETEMBRO 2016 - BANDEIRA VERDE																																											
Descrição DEMANDA TUSD CONSUMO PONTA TUSD CONSUMO PONTA TE CONSUMO FORA PONTA TUSD CONSUMO FORA PONTA TE CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PÚBLICA		CFOP 5.257 190.0 5.257 2.796 5.257 2.796 5.257 24.334 5.257 24.334 0000 0	Quantidade 18.76329382 1.04819202 0.59258582 0.18641749 0.37607108 0,00000000																																										
		Valor Unitário (R\$) 3.565,02 2.930,73 1.556,86 4.536,28 9.151,30 133,85	Valor (R\$) 66.736,88 3.068,82 920,82 845,28 3.438,39 133,85																																										
Tarifa Hor. A4 - Verde (s/imposto) (R\$/kW e R\$/kWh) TUSD TE TUSD+TE DEMANDA 12.3500 0.00000 12.3500 CONSUMO P VERDE 0.88992 0.39004 1.07996 CONSUMO FP VERDE 0.12270 0.24753 0.37023 CONSUMO P AMARELO 0.88992 0.40504 1.09496		Tarifa Hor. A4 - Verde (s/imposto) (R\$/kW e R\$/kWh) TUSD TE TUSD+TE CONSUMO FP AMARELO 0.12270 0.26253 0.38523 CONSUMO P VERMELHO 0.88992 0.42004 1.10996 CONSUMO FP VERMELHO 0.12270 0.27753 0.40023																																											
AUTENTICAÇÃO MECÂNICA FATAT		TOTAL DA NOTA FISCAL R\$ *****21.840,19	TRIBUTOS RETIDOS R\$ *****0,00																																										
Banco Itaú S.A.		VENCIMENTO 14/10/2016	TOTAL A PAGAR R\$ *****21.974,04																																										
PAGÁVEL PREFERENCIALMENTE NO BANCO ITAÚ S.A. LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. CNPJ 060.444.437/0001-46		CONTRA APRESENTAÇÃO Agência / Código Cedente 2938 / 05733 - 4 Nosso Número 03/10/2016 09161739 DMI CLIENTE 03/10/2016 Valor do Documento 175/09161739-1 (-) Desconto 21.974,04 (+) Outras Deduções / Abatimentos (+) Mora / Multa / Juros (+) Outros Acréscimos (=) Valor Cobrado																																											
RECEBER MESMO APÓS A DATA DE VENCIMENTO DA FATURA CORRESPONDENTE PAGAMENTO COM CHEQUE. SOMENTE DA MESMA TITULARIDADE DO SACADO ANOTAR NO VERSO DO CHEQUE 09161739		21.974,04																																											
KURUMA VEICULOS S.A. AV AMERICAS 2251		FOLHA 1 DE 1 Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação																																											