# GERENCIAMENTO ENERGÉTICO NO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA: UMA ABORDAGEM LEGAL E PRÁTICA

Energy management in the basic sanitation system of the municipality of Jaguariúna: A legal and practical approach

http://dx.doi.org/10.21116/2017.3

**SOUZA, Luciana Carla Ferreira de**
Faculdade de Jaguariúna – FAJ
Prefeitura do Município de Jaguariúna

**DORTA, Lucas Henrique Rodrigues**
Prefeitura do Município de Jaguariúna
Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-CAMPINAS

**Resumo:** O gerenciamento energético de instalações elétricas é composto de medidas de diagnóstico, prognóstico e atuação nos índices cujo objetivo é a adequação da mesma, visando sua regularização, o que traz consequentes economias financeiras uma vez que a irregularidade energética gera multas e maiores valores a serem pagos. Esta gestão pode começar analisando as contas de energia elétrica, pois apresentam várias variáveis, como consumo e demanda, que obedecem a normas de utilização que limitam certos parâmetros energéticos e, sua regularidade ou não, interfere diretamente em seu valor financeiro. Assim, o presente trabalho objetiva comprovar a rentabilidade de medidas simples de gerenciamento energético no sistema de saneamento básico do município de Jaguariúna, procedendo desde o levantamento dos dados até a atuação nos índices. Evidenciando que os resultados obtidos mostraram o grande potencial de tal gestão, uma vez que não se necessitou de investimentos. Portanto, conclui-se que o gerenciamento energético de um sistema de saneamento trará economias reais em curto prazo, sendo apenas necessárias ações burocráticas de regularização.

**Palavras-chave:** gerenciamento energético; regularização; eficiência energética.

**Abstract:** The energy management of electrical installations is composed of diagnostic, prognostic and actuation measures in the indices whose objective is the adequacy of the same, aiming at their regularization, which brings with it financial savings, since the energy irregularity generates fines and higher values to be paid . This management can start by analyzing electric energy accounts, since they present several variables, such as consumption and demand, that obey rules of use that limit certain energy parameters, whether or not they directly interfere in their financial value. Thus, the present work aims to prove the profitability of simple measures of energy management in the basic sanitation system of the municipality of Jaguariúna, proceeding from the data collection to the performance in the indices. Evidence that the results obtained showed the great potential of such management, since it did not require investments. Therefore, it is concluded that the energetic management of a sanitation system will bring real savings in the short term, being only necessary bureaucratic regularization actions.

**Keywords:** energy management; regularization; energy efficiency.



**ISSN 1679-8902**

## INTRODUÇÃO

A crise energética, que teve seu pico em 2001, quando em julho, iniciou-se o primeiro racionamento em escala nacional, obrigou a sociedade brasileira a mudar seus hábitos e reduzir o consumo de energia elétrica (SCHIMIDT, 2004).

Desde então medidas vem sendo tomadas neste aspecto, o governo, por exemplo, optou por utilizar empresas estatais para executar programas nacionais de conservação de energia, como a Eletrobrás (SOUZA *et al*, 2009), sendo um dos programas gerenciados por esta estatal o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) que promove o uso eficiente da energia elétrica, combatendo o desperdício, reduzindo os custos e os investimentos setoriais (ELETROBRÁS, 2016).

Além disso, outro órgão importante é a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que tem como finalidade a regularização do setor elétrico brasileiro, e estabelece, por meio de resoluções normativas, condições gerais sobre produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica (BRASIL, 1996). Suas resoluções normativas impõem enquadramentos e limites energéticos, como a Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada, cujas disposições devem ser observadas pelas distribuidoras e consumidores.

Nesta resolução há conceitos importantes que devem ser destacados se se deseja fazer um coeso gerenciamento energético. Preliminarmente, é necessário saber que as instalações elétricas são divididas em dois grupos de acordo com a tensão de fornecimento: o grupamento com tensão de fornecimento igual ou superior a 2,3kV é nomeado de grupo A e o grupamento com tensão de fornecimento inferior a 2,3kV é nomeado grupo B (salvo exceções); cada grupo apresenta modalidades tarifárias diferentes, sendo convencional monômia e horária branca, modalidades do grupo B e, convencional binômia, horária verde e horária azul, modalidades do grupo A; a diferença entre as tarifas convencionais e horárias, é a independência ou não das horas de utilização do dia, enquanto que para as convencionais são tarifas independente das horas de utilização do dia, para as horárias há essa dependência (ANEEL, 2010).



**ISSN 1679-8902**

O grupo A apresenta como fluxo de energia, além do consumo, demanda, que segundo ANEEL (2000) é “a média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitado ao sistema elétrico pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado”, e este fluxo deve ser firmado em contrato entre o solicitante e a distribuidora.

Deve-se destacar, no entanto, que de acordo com a ampliação ou redução da unidade consumidora a demanda pode crescer ou diminuir, assim, uma análise de demanda diagnosticará as reais necessidades da instalação e preverá ações que visem adequá-la, uma vez que um superdimensionamento acarretará num valor pago por kWh maior do que o realmente necessário, e um sub-dimensionamento acarretará em multas por ultrapassagem de demanda, conforme art. 93, da Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, da ANEEL, que diz:

> *“Quando os montantes de demanda de potência ativa ou de uso do sistema de distribuição – MUSD medidos excederem em mais de 5% (cinco por cento) os valores contratados deve ser adicionada ao faturamento regular a cobrança pela ultrapassagem (ANEEL, 2010).”*

Dessa forma, deve-se haver um constante acompanhamento desse fluxo, para que se possa escolher a melhor opção na renovação periódica do contrato de demanda.

Além disso, as instalações são divididas em classes, de acordo com a atividade nela exercida e a finalidade da utilização da energia elétrica, existem sete classes possíveis a uma instalação, a saber, classe residencial, industrial, comercial, rural, poder público, iluminação pública e serviço público (ANEEL, 2010).

As instalações de pessoa jurídica de direito público podem ser classificadas como poder público, iluminação pública ou serviço público; vale ressaltar quais instalações se enquadram na classe serviço público, de acordo com o art. 5, §7º, da Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, da ANEEL:

> *“A classe serviço público caracteriza-se pelo fornecimento exclusivo para motores, máquinas e cargas essenciais à operação de serviços públicos de água, esgoto, saneamento e tração elétrica urbana ou ferroviária, explorados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão ou autorização, considerando-se as seguintes subclasses: I - tração elétrica; e II - água, esgoto e saneamento (ANEEL, 2010).”*



**ISSN 1679-8902**

Levando este parágrafo em consideração e o Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013, da Casa Civil, o qual regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, art. 1, inciso IV, que informa: “redução na tarifa de uso do sistema de distribuição e na tarifa de energia aplicável à unidade consumidora classificada como de serviço público de água, esgoto e saneamento, nos termos deste Decreto”, percebe-se que há descontos para o serviço de saneamento básico, o qual segundo CPFL (2016) é um desconto de 15% sobre as tarifas aplicadas para consumo e demanda de potência para classe serviço público.

A partir destes conceitos básicos é possível aplicar um coerente gerenciamento energético que segundo Marques, Haddad e Guardia (2007), deve-se começar conhecendo as informações relacionadas com os fluxos de energia, levando em consideração as ações que o influenciam, e os processos e atividades que utilizam a energia e relacionam com um produto ou serviço; seguido de um acompanhamento dos índices de controle de consumo e utilização; e por fim, a atuação nos índices, com ações que busquem reduzir o consumo energético.

Um ponto importante é que as principais informações relacionadas aos fluxos de energia podem ser extraídas da conta de energia elétrica, possibilitando um diagnóstico de como está sendo utilizada a energia, sendo, dessa forma, possível, uma avaliação, qual busque ações que visem regularizar a situação, se a mesma não estiver em regularidade.

Assim, o objetivo deste artigo é fazer um levantamento dos índices de controle de consumo e utilização da energia elétrica, e realizar um prognóstico, a fim de encontrar fluxos de energia fora de regularidade para realizar ações que visem sua regularização.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento do estudo ocorreu na Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Jaguariúna, responsável pelo saneamento básico; inicialmente realizou-se um levantamento preliminar das contas de energia elétrica de um ano de cada uma de suas instalações, separando-as de acordo com seu grupamento.



**ISSN 1679-8902**

Nas contas do grupo A, efetuou-se análise energética e financeira, tabelando todos os fluxos presentes nas contas mensais de energia elétrica, conforme consta no Apêndice A, a fim de se obter o comportamento de cada instalação.

Com o diagnóstico realizado, avaliou-se os resultados a fim de se obter padrões de irregularidade, encontrando-os se tomou as medidas possíveis a sua regularização.

Com propósito de quantificar a economia gerada com as ações realizadas criou-se tabelas comparativas de quanto se pagaria na irregularidade, utilizando para tarifa de cobrança por ultrapassagem uma média anual de cada instalação, e quanto pagou-se na regularidade.

Nas contas do grupo B, efetuou-se uma análise energética e financeira, tabelando o consumo energético e o valor pago presentes nas contas mensais de energia elétrica, para obter índice preço médio, conforme consta no Apêndice B, com interesse em comparar os preços médios de cada instalação.

Finalizado o diagnóstico, analisou-se os resultados e realizou-se medidas para regularização de instalações que estavam fora da regularidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A secretaria apresenta seis instalações de alta tensão (grupo A) que possuem consumos e demandas, típicos, de acordo com a potência instalada em cada uma delas. No apêndice A, em que consta o levantamento do comportamento de cada instalação, percebeu-se que existiam três instalações que ultrapassavam certos limites estabelecidos em contrato e que, portanto, estavam fora da regularidade, e por tal condição pagavam multas onerosas.

A irregularidade estava na demanda contratada, uma vez que o valor firmado em contrato estava sendo ultrapassado, e as multas eram decorrentes dessas ultrapassagens. Os procedimentos para mitigar ou eliminar estas ultrapassagens são: aumento de demanda contratada ou redução da potência instalada. Como não é possível reduzir a potência instalada, tendo em vista serem serviços essenciais ao saneamento, aumentou-se a demanda dessas instalações.

Outro aspecto foi que uma das instalações estava numa modalidade tarifária que era desvantajosa, haja vista o alto valor pago pelo consumo uma vez que não



ISSN 1679-8902

se tinha demanda contratada, então, trocou-se a modalidade tarifária. As mudanças realizadas em cada instalação foram:

- Captação Jaguari: Aumento da demanda contratada de 360 kW para 400 kW nos horários de ponta e fora de ponta, ou seja, um aumento de 11,1%.
- Estação Elevatória de Esgoto 9: Aumento da demanda contratada de 30 kW para 129 kW, ou seja, um aumento de 330,0%. Troca da modalidade tarifária de convencional binômia para horária verde.
- Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia: Aumento da demanda contratada de 160 kW para 210 kW, ou seja, um aumento de 31,3%.

Com este diagnóstico pode-se quantificar o quanto se pagou por estarem fora da regularidade, em um ano as multas foram: R$ 14.327,08 na Captação Jaguari; R$ 31.235,46 na Estação Elevatória de Esgoto 9; e R$ 19.704,03 na Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia. Logo, somam um total anual de R$ 65.266,57.

A medida para eliminar estas multas não necessitou de nenhum investimento e, além disso, se apresentou eficiente, uma vez que eliminou as multas por ultrapassagem, salvo alguns meses atípicos.

As Tabelas 01 a 03 apresentam uma projeção de quanto se pagaria de multas se não houvesse adequação e quanto realmente se pagou, segundo a Tabela 01 pagar-se-ia na Captação Jaguari, se não houvesse adequação de demanda, um semestral de R$ 11.981,32 de multas de ultrapassagem, contudo com a adequação que se realizou, pagou-se um semestral de R$ 1.094,67 de multas de ultrapassagem, de acordo com a Tabela 02 pagar-se-ia na Estação Elevatória de Esgoto 9, se não houvesse adequação de demanda, um semestral de R$ 18.748,96 de multas de ultrapassagem, contudo com a adequação que foi realizada, pagou-se um semestral de R$ 416,46 de multas de ultrapassagem, e segundo Tabela 03 pagar-se-ia na Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia, se não houvesse adequação de demanda, um semestral de R$ 10.268,02 de multas de ultrapassagem, contudo com a adequação que se realizou, não se pagou nada de multas de ultrapassagem.

Assim, se não houvesse as adequações de demanda contratada, pagar-se-ia um semestral de R$ 40.998,30 de multas por ultrapassagem, contudo com as mudanças de demanda contratada pagou-se, efetivamente, um semestral de



**ISSN 1679-8902**

R$ 1.511,13. Logo, a economia gerada com a adequação da demanda contratada, levando em consideração que não houve necessidade de nenhum investimento, foi um semestral de R$ 39.487,17.

Tabela 01 – Comparação energética e financeira das multas de ultrapassagem de demanda, sem e com as adequações realizadas na instalação da Captação Jaguari.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - SEM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | | VALOR DA MULTA (R$) |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | | | |
| mar-16 | 423 | 360 | 63 | 445 | 360 | 85 | 35,98 | 12,52 | 3.330,94 |
| abr-16 | 408 | 360 | 48 | 442 | 360 | 82 | 35,98 | 12,52 | 2.753,68 |
| mai-16 | 402 | 360 | 42 | 405 | 360 | 45 | 35,98 | 12,52 | 2.074,56 |
| jun-16 | 403 | 360 | 43 | 408 | 360 | 48 | 35,98 | 12,52 | 2.148,10 |
| jul-16 | 394 | 360 | 34 | 396 | 360 | 36 | 35,98 | 12,52 | 1.674,04 |
| ago-16 | 375 | 360 | 0 | 375 | 360 | 0 | 35,98 | 12,52 | 0,00 |
| **SOMAS** | | | | | | | | | 11.981,32 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - COM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | | VALOR DA MULTA (R$) |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | | | |
| mar-16 | 423 | 400 | 23 | 445 | 400 | 45 | - | 12,55 | 564,63 |
| abr-16 | 408 | 400 | 0 | 442 | 400 | 42 | - | 12,62 | 530,04 |
| mai-16 | 402 | 400 | 0 | 405 | 400 | 0 | - | - | 0,00 |
| jun-16 | 403 | 400 | 0 | 408 | 400 | 0 | - | - | 0,00 |
| jul-16 | 394 | 400 | 0 | 396 | 400 | 0 | - | - | 0,00 |
| ago-16 | 375 | 400 | 0 | 375 | 400 | 0 | - | - | 0,00 |
| **SOMAS** | | | | | | | | | 1.094,67 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.
Em Março a ultrapassagem fora maior que 5%, mas a CPFL não cobrou multa por tal ultrapassagem.

Tabela 02 – Comparação energética e financeira das multas de ultrapassagem de demanda, sem e com as adequações realizadas na instalação da Estação Elevatória de Esgoto 9.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - SEM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | VALOR DA MULTA (R$) |
| mar-16 | 117 | 30 | 87 | 38,42 | 3.342,54 |
| abr-16 | 107 | 30 | 77 | 38,42 | 2.958,34 |
| mai-16 | 162 | 30 | 132 | 38,42 | 5.071,44 |
| jun-16 | 107 | 30 | 77 | 38,42 | 2.958,34 |
| jul-16 | 88 | 30 | 58 | 38,42 | 2.228,36 |
| ago-16 | 87 | 30 | 57 | 38,42 | 2.189,94 |
| **SOMAS** | | | | | 18.748,96 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - SEM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | VALOR DA MULTA (R$) |
| mar-16 | 117 | 129 | 0 | - | 0,00 |
| abr-16 | 107 | 129 | 0 | - | 0,00 |
| mai-16 | 162 | 129 | 33 | 12,62 | 416,46 |
| jun-16 | 107 | 129 | 0 | - | 0,00 |
| jul-16 | 88 | 129 | 0 | - | 0,00 |
| ago-16 | 87 | 129 | 0 | - | 0,00 |
| **SOMAS** | | | | | 416,46 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.



**ISSN 1679-8902**

Em relação ao grupo de baixa tensão (grupo B), a secretaria possui 42 instalações. No apêndice B, em que consta o levantamento do índice preço médio, percebeu-se que havia instalações que possuíam um preço médio acima dos demais, o que levava a um valor pago maior em relação às outras.

Tabela 03 – Comparação energética e financeira das multas de ultrapassagem de demanda, sem e com as adequações realizadas na instalação da Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - SEM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | | VALOR DA MULTA (R$) |
| mar-16 | 190 | 160 | 30 | 204 | 160 | 44 | 35,98 | 12,52 | 1.630,28 |
| abr-16 | 192 | 160 | 32 | 194 | 160 | 34 | 35,98 | 12,52 | 1.577,04 |
| mai-16 | 187 | 160 | 27 | 190 | 160 | 30 | 35,98 | 12,52 | 1.347,06 |
| jun-16 | 190 | 160 | 30 | 192 | 160 | 32 | 35,98 | 12,52 | 1.480,04 |
| jul-16 | 200 | 160 | 40 | 205 | 160 | 45 | 35,98 | 12,52 | 2.002,60 |
| ago-16 | 206 | 160 | 46 | 206 | 160 | 46 | 35,98 | 12,52 | 2.231,00 |
| SOMAS | | | | | | | | | 10.268,02 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.

| ANÁLISE ENERGÉTICA - SEM MUDANÇA DE DEMANDA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | TARIFA DA COBRANÇA POR ULTRAPASSAGEM (R$) | | VALOR DA MULTA (R$) |
| mar-16 | 190 | 210 | 0 | 204 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| abr-16 | 192 | 210 | 0 | 194 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| mai-16 | 187 | 210 | 0 | 190 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| jun-16 | 190 | 210 | 0 | 192 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| jul-16 | 200 | 210 | 0 | 205 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| ago-16 | 206 | 210 | 0 | 206 | 210 | 0 | - | - | 0,00 |
| SOMAS | | | | | | | | | 0,00 |

OBS: Valores de ultrapassagem menores que 5% não foram considerados.

Essa diferença no preço médio nas instalações de baixa tensão era devido à classificação que estavam: poder público; enquanto que todas as demais estavam classificadas como serviço público, e dessa forma, como discutido na introdução, gozavam de um desconto de 15% sobre as tarifas.

O procedimento para passar a gozar este desconto é a mudança de classificação de poder público para serviço público, nas instalações que se enquadram nesta classe, assim, das cinco instalações, uma não poderá participar do desconto, a saber, o Departamento de Água e Esgoto, uma vez que sua atividade é predominantemente administrativa.

De acordo com a Tabela 04 pagou-se um total anual de R$ 52.623,35 por um consumo de 94.147kWh nas quatro instalações, assim o preço médio foi de 0,559R$/kWh. Se estas instalações estivessem usufruindo do desconto da classe de serviço público, o valor total anual por um consumo de 94.147kWh seria de R$ 44.729,85, assim um preço médio de 0,475R$/kWh. Logo, uma economia de R$ 7.893,50 nas quatro instalações. Ressalta-se que não é necessário nenhum investimento financeiro para se realizar a mudança de classificação.



**ISSN 1679-8902**

Tabela 04 – Levantamento energético e financeiro das instalações em que houve troca de classificação de poder público para serviço público.

| | ANÁLISE ENERGÉTICA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **3060010122** | **3060000184** | **4000785238** | **3060001262** |
| **set/15** | 3.281 | 461 | 965 | 2.520 |
| **out/15** | 4.152 | 572 | 983 | 2.220 |
| **nov/15** | 3.558 | 578 | 1.167 | 1.860 |
| **dez/15** | 5.617 | 304 | 1.440 | 1.320 |
| **jan/16** | 3.620 | 536 | 1.297 | 1.200 |
| **fev/16** | 8.349 | 397 | 1.446 | 1.020 |
| **mar/16** | 3.801 | 917 | 1.429 | 1.230 |
| **abr/16** | 5.624 | 1.057 | 1.369 | 1.110 |
| **mai/16** | 4.128 | 1.105 | 1.347 | 1.290 |
| **jun/16** | 3.665 | 776 | - | 1.290 |
| **jul/16** | 4.303 | 821 | 1.283 | 1.200 |
| **ago/16** | 3.903 | 904 | 1.472 | 1.260 |
| SOMAS | 54.001 | 8.428 | 14.198 | 17.520 |

OBS: Não há fatura no mês de jun-2016 na instalação 4000785238.

| | ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **3060010122** | **3060000184** | **4000785238** | **3060001262** |
| **set/15** | 1.862,84 | 263,80 | 550,31 | 1.437,05 |
| **out/15** | 2.317,41 | 319,24 | 548,66 | 1.239,06 |
| **nov/15** | 1.989,81 | 323,25 | 652,67 | 1.040,19 |
| **dez/15** | 3.090,84 | 167,26 | 792,39 | 726,36 |
| **jan/16** | 2.019,38 | 294,05 | 711,48 | 658,24 |
| **fev/16** | 4.574,84 | 220,64 | 801,50 | 565,37 |
| **mar/16** | 2.006,23 | 493,35 | 765,46 | 658,85 |
| **abr/16** | 3.175,10 | 566,51 | 742,98 | 602,43 |
| **mai/16** | 2.402,54 | 643,13 | 783,99 | 750,80 |
| **jun/16** | 2.090,61 | 442,63 | - | 735,85 |
| **jul/16** | 2.433,14 | 464,25 | 725,46 | 678,55 |
| **ago/16** | 2.223,49 | 515,00 | 838,56 | 717,80 |
| SOMAS | 30.186,23 | 4.713,11 | 7.913,46 | 9.810,55 |

OBS: Não há fatura no mês de jun-2016 na instalação 4000785238.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento energético é de fundamental importância para qualquer instituição, uma vez que sua irregularidade apenas trará ônus à instituição, sendo, dessa forma, necessária uma continua gestão a fim de que todas as instalações permaneçam na regularidade.

Além disso, ficou claro, com o estudo, a necessidade de se conhecer as informações relacionadas com os fluxos de energia, pois se existe apenas um acompanhamento destes fluxos sem se conhecê-los, é impossível atuar com ações que busquem a melhor adequação de uma instalação, porém, conhecendo-os, é possível a realização de um prognóstico e colocar em prática estas medidas.



**ISSN 1679-8902**

Evidenciou-se que um acompanhamento dos índices de controle de consumo, possibilita, facilmente, encontrar possíveis divergências (irregularidades) e, conhecendo-as, é possível atuar de forma a convergi-las.

Comprovou-se que as simples medidas tomadas no gerenciamento energético de um sistema de saneamento básico obteve uma rentabilidade máxima, uma vez que não houve sequer investimentos, apenas economias reais.

Além disso, observou-se também, que todas as ações tomadas no gerenciamento energético do objeto de estudo não requereram investimentos, o que evidencia seu grande potencial para qualquer instituição, uma vez que após consumá-las, já se usufruirá das economias.

Portanto, ratifica-se o fato de que o gerenciamento energético trará grandes benefícios a qualquer instituição que aplicá-lo, seja para entrar na regularidade e não pagar multas, seja para permanecer da regularidade e não passar a pagá-las.

## REFERÊNCIAS

ANEEL. **Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica**. Resolução n. 456, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 nov. 2000. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/res2000456.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.

ANEEL. **Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada**. Resolução n. 414, de 9 de setembro de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 set. 2010. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414comp.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

ANEEL. **Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional**: Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica, 2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/M%C3%B3dulo8_Revis%C3%A3o_7.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2016.

BRASIL. Lei n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 1996. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/lei19969427.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.

BRASIL. Decreto n. 7.891, de 23 de janeiro de 2013. Regulamenta a Lei no 12.783, de 11 de janeiro de 2013, dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, e a Medida Provisória nº 605, de 23 de janeiro de 2013, que altera a Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. **Diário**



**ISSN 1679-8902**

**Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jan. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D7891.htm>.

CPFL jaguari. Disponível em: <https://www.cpflempresas.com.br/institucional/tarifas.aspx?emp=1>. Acesso em: 23 set. 2016.

ELETROBRÁS. Procel. Disponível em: <http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS0389BBA8PTBRIE.htm>. Acesso em: 19 dez. 2016.

FELTRIN, A. P**. Instalações Elétricas Industriais: Correção do Fator de Potência em Sistemas Industriais**. São Paulo: UNESP/ELE1093, 2013. p. 53. Apostila. Disponível em: <http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/capitulo-4-2015-2s-n.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016. Acesso em: 16 mar. 2016.

MARQUES, M. C. S.; HADDAD, J.; GUARDIA, E. C. (Org.). Eficiência Energética: **Teoria & Prática**. 1 ed. p. 244, 2007. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/04/22/6281/Eficiencia_energetica_Teoria_e_pratica.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2016.

SCHIMIDT, S. Desenvolvimento, Implantação e Avaliação de um Programa de Gerenciamento Energético Municipal: O Caso de Santa Helena (PR). 2004. 99f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87881>. Acesso em: 19 dez. 2016.

SOUZA, H. M. de; LEONELLI, P. A.; PIRES, C. A. P.; SOUZA Jr, V. B.; PEREIRA, R. W. L. Reflexões sobre os Principias Programas em Eficiência Energética Existentes no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 15, n. 1, p. 7-26, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://new.sbpe.org.br/wp-content/themes/sbpe/img/artigos_pdf/v15n01/v15n01a1.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.



**ISSN 1679-8902**

## APÊNDICE A
## LEVANTAMENTO DOS FLUXOS DE ENÉRGIA



ISSN 1679-8902

Histórico anual dos índices da Captação Jaguari.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 341 | 360 | 0 | 19.040 | 690 | 342 | 360 | 0 | 199.090 | 4.650 | | |
| abr-15 | 319 | 360 | 0 | 18.590 | 900 | 409 | 360 | 49 | 194.580 | 7.250 | | |
| mai-15 | 319 | 360 | 0 | 18.600 | 830 | 320 | 360 | 0 | 186.170 | 6.510 | | |
| jun-15 | 368 | 360 | 8 | 20.520 | 1.438 | 391 | 360 | 31 | 219.480 | 10.955 | | |
| jul-15 | 366 | 360 | 6 | 21.210 | 1.866 | 392 | 360 | 32 | 199.760 | 12.541 | | |
| ago-15 | 399 | 360 | 39 | 22.360 | 1.976 | 401 | 360 | 41 | 215.680 | 13.488 | | |
| set-15 | 393 | 360 | 33 | 21.000 | 1.840 | 438 | 360 | 78 | 232.060 | 14.830 | | |
| out-15 | 380 | 360 | 20 | 22.480 | 1.589 | 398 | 360 | 38 | 227.700 | 11.297 | | |
| nov-15 | 407 | 360 | 47 | 20.850 | 1.529 | 407 | 360 | 47 | 204.920 | 10.836 | | |
| dez-15 | 420 | 360 | 60 | 20.150 | 1.318 | 424 | 360 | 64 | 224.050 | 10.115 | | |
| jan-16 | 369 | 360 | 9 | 22.110 | 2.111 | 399 | 360 | 39 | 220.360 | 14.761 | | |
| fev-16 | 396 | 360 | 36 | 21.880 | 3.533 | 410 | 360 | 50 | 230.130 | 26.979 | | |
| **SOMAS** | | | | **248.790** | 8,9% | | | | **2.553.980** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 5.504,94 | 0,00 | 0,00 | 6.105,29 | 146,43 | 1.915,56 | 0,00 | 0,00 | 45.062,53 | 986,82 | 33.609,12 | 93.330,69 |
| abr-15 | 5.504,94 | 0,00 | 0,00 | 5.814,15 | 179,52 | 2.176,29 | 0,00 | 613,48 | 42.452,97 | 1.446,15 | 34.003,10 | 92.190,60 |
| mai-15 | 5.504,94 | 0,00 | 0,00 | 5.739,66 | 161,48 | 1.915,56 | 0,00 | 0,00 | 39.841,22 | 1.266,58 | 36.204,85 | 90.634,29 |
| jun-15 | 5.627,27 | 0,00 | 0,00 | 6.332,14 | 449,61 | 2.080,51 | 0,00 | 388,12 | 46.969,71 | 2.161,73 | 44.805,52 | 108.814,61 |
| jul-15 | 5.596,69 | 0,00 | 0,00 | 6.545,07 | 533,27 | 2.085,83 | 0,00 | 400,54 | 42.747,54 | 2.506,60 | 38.220,50 | 98.636,04 |
| ago-15 | 6.101,31 | 0,00 | 1.403,22 | 6.899,94 | 602,80 | 2.133,72 | 0,00 | 513,32 | 46.156,48 | 2.854,71 | 41.713,16 | 108.378,66 |
| set-15 | 6.009,56 | 0,00 | 1187,34 | 6.480,26 | 539,95 | 2.330,60 | 0,00 | 976,56 | 49.661,88 | 2.885,32 | 42.359,39 | 112.430,86 |
| out-15 | 5.810,77 | 0,00 | 719,60 | 6.936,97 | 424,40 | 2.117,76 | 0,00 | 475,76 | 48.728,82 | 2.301,06 | 40.414,69 | 107.929,83 |
| nov-15 | 6.223,64 | 0,00 | 1.691,06 | 6.433,98 | 473,38 | 2.165,65 | 0,00 | 588,44 | 43.853,80 | 2.326,61 | 37.683,55 | 101.440,11 |
| dez-15 | 6.422,43 | 0,00 | 2.158,80 | 6.217,97 | 426,26 | 2.256,10 | 0,00 | 801,28 | 47.947,71 | 2.119,61 | 38.598,18 | 106.948,34 |
| jan-16 | 5.642,56 | 0,00 | 0,00 | 6.822,79 | 598,75 | 2.123,08 | 0,00 | 488,28 | 47.158,03 | 2.999,27 | 37.311,63 | 103.144,39 |
| fev-16 | 6.055,43 | 0,00 | 1.295,28 | 6.751,82 | 1.069,51 | 2.181,61 | 0,00 | 626,00 | 49.248,86 | 5.606,90 | 37.732,47 | 110.567,88 |
| SOMAS | **70.004,48** | | **8.455,30** | **77.080,04** | **5.605,36** | **25.482,27** | | **5.871,78** | **549.829,55** | **29.461,36** | **462.656,16** | **1.234.446,30** |



**ISSN 1679-8902**

Histórico anual dos índices da ETA Central.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 223 | 220 | 3 | 12.556 | 536 | 223 | 220 | 3 | 119.690 | 4.540 | | |
| abr-15 | 225 | 220 | 5 | 12.293 | 499 | 226 | 220 | 6 | 116.344 | 4.349 | | |
| mai-15 | 225 | 220 | 5 | 12.448 | 491 | 226 | 220 | 6 | 113.311 | 4.176 | | |
| jun-15 | 228 | 220 | 8 | 12.892 | 550 | 228 | 220 | 8 | 126.274 | 4.680 | | |
| jul-15 | 229 | 220 | 9 | 13.259 | 564 | 229 | 220 | 9 | 112.373 | 4.236 | | |
| ago-15 | 228 | 220 | 8 | 13.813 | 607 | 227 | 220 | 7 | 119.315 | 4.468 | | |
| set-15 | 229 | 220 | 9 | 12.441 | 556 | 226 | 220 | 6 | 126.566 | 4.782 | | |
| out-15 | 226 | 220 | 6 | 13.652 | 582 | 226 | 220 | 6 | 126.074 | 4.478 | | |
| nov-15 | 229 | 220 | 9 | 12.552 | 543 | 231 | 220 | 11 | 115.338 | 4.108 | | |
| dez-15 | 229 | 220 | 9 | 11.727 | 543 | 229 | 220 | 9 | 125.515 | 4.548 | | |
| jan-16 | 230 | 220 | 10 | 13.516 | 649 | 227 | 220 | 7 | 125.635 | 4.681 | | |
| fev-16 | 228 | 220 | 8 | 12.722 | 589 | 230 | 220 | 10 | 125.178 | 4.454 | | |
| **SOMAS** | | | | **153.871** | 9,6% | | | | **1.451.613** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 3.410,00 | 0,00 | 0,00 | 4.026,15 | 162,14 | 1.186,58 | 0,00 | 0,00 | 27.090,93 | 987,66 | 20.565,89 | 57.429,35 |
| abr-15 | 3.440,59 | 0,00 | 0,00 | 3.844,71 | 139,96 | 1.202,55 | 0,00 | 0,00 | 25.383,63 | 903,85 | 20.332,89 | 55.248,18 |
| mai-15 | 3.440,59 | 0,00 | 0,00 | 3.841,25 | 144,05 | 1.202,55 | 0,00 | 0,00 | 24.249,07 | 861,01 | 22.350,53 | 56.089,05 |
| jun-15 | 3.486,46 | 0,00 | 0,00 | 3.978,26 | 161,59 | 1.213,19 | 0,00 | 0,00 | 27.023,20 | 953,00 | 25.879,58 | 62.695,28 |
| jul-15 | 3.501,75 | 0,00 | 0,00 | 4.091,50 | 158,24 | 1.218,51 | 0,00 | 0,00 | 24.046,33 | 873,05 | 21.595,16 | 55.484,54 |
| ago-15 | 3.486,46 | 0,00 | 0,00 | 4.262,48 | 166,62 | 1.207,87 | 0,00 | 0,00 | 25.533,95 | 917,81 | 22.774,77 | 58.349,96 |
| set-15 | 3.501,75 | 0,00 | 0,00 | 3.839,10 | 162,76 | 1.202,55 | 0,00 | 0,00 | 27.085,69 | 978,91 | 22.714,40 | 59.485,16 |
| out-15 | 3.455,88 | 0,00 | 0,00 | 4.212,78 | 161,76 | 1.202,55 | 0,00 | 0,00 | 26.980,41 | 913,69 | 22.338,31 | 59.265,38 |
| nov-15 | 3.532,34 | 0,00 | 0,00 | 3.873,35 | 154,17 | 1.218,51 | 0,00 | 0,00 | 24.682,85 | 841,71 | 20.758,23 | 55.061,16 |
| dez-15 | 3.501,75 | 0,00 | 0,00 | 3.618,77 | 154,17 | 1.218,51 | 0,00 | 0,00 | 26.860,77 | 927,32 | 21.035,14 | 57.316,43 |
| jan-16 | 3.517,05 | 0,00 | 0,00 | 4.170,82 | 174,79 | 1.207,87 | 0,00 | 0,00 | 26.886,45 | 953,19 | 21.168,90 | 58.079,07 |
| fev-16 | 3.486,46 | 0,00 | 0,00 | 3.925,80 | 175,25 | 1.223,83 | 0,00 | 0,00 | 26.788,65 | 921,16 | 19.584,91 | 56.106,06 |
| SOMAS | **41.761,08** | | **0,00** | **47.684,97** | **1.915,50** | **14.505,07** | | **0,00** | **312.611,93** | **11.032,36** | **261.098,71** | **690.609,62** |



**ISSN 1679-8902**

Histórico anual dos índices da Estação Elevatória de Esgoto Central.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 39 | 50 | 0 | 1.840 | 425 | 46 | 50 | 0 | 15.730 | 2.710 | | |
| abr-15 | 38 | 50 | 0 | 1.745 | 390 | 45 | 50 | 0 | 14.780 | 2.870 | | |
| mai-15 | 38 | 50 | 0 | 1.660 | 390 | 38 | 50 | 0 | 13.275 | 2.510 | | |
| jun-15 | 37 | 50 | 0 | 1.770 | 385 | 48 | 50 | 0 | 14.515 | 2.740 | | |
| jul-15 | 39 | 50 | 0 | 1.800 | 390 | 39 | 50 | 0 | 13.710 | 2.560 | | |
| ago-15 | 42 | 50 | 0 | 1.905 | 465 | 41 | 50 | 0 | 13.800 | 2.955 | | |
| set-15 | 41 | 50 | 0 | 1.855 | 415 | 46 | 50 | 0 | 17.345 | 3.055 | | |
| out-15 | 43 | 50 | 0 | 1.865 | 435 | 50 | 50 | 0 | 16.775 | 2.945 | | |
| nov-15 | 52 | 50 | 2 | 2.075 | 380 | 52 | 50 | 2 | 17.105 | 2.560 | | |
| dez-15 | 53 | 50 | 3 | 2.080 | 367 | 52 | 50 | 2 | 19.110 | 2.895 | | |
| jan-16 | 56 | 50 | 6 | 2.340 | 430 | 55 | 50 | 5 | 19.855 | 3.024 | | |
| fev-16 | 47 | 50 | 0 | 2.130 | 355 | 55 | 50 | 5 | 18.560 | 2.558 | | |
| **SOMAS** | | | | **23.065** | 10,6% | | | | **194.560** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 590,00 | 90,19 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 3.560,36 | 575,11 | 3.012,63 | 8.858,92 |
| abr-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 545,76 | 77,79 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 3.224,66 | 532,58 | 2.893,14 | 8.304,56 |
| mai-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 512,25 | 75,88 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 2.840,90 | 488,35 | 3.001,55 | 7.949,56 |
| jun-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 546,19 | 74,90 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 3.106,28 | 533,09 | 3.420,28 | 8.711,37 |
| jul-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 555,45 | 75,88 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 2.934,01 | 496,07 | 2.983,11 | 8.075,15 |
| ago-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 587,85 | 90,47 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 2.953,27 | 574,93 | 3.048,57 | 8.285,72 |
| set-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 572,42 | 80,75 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 3.711,90 | 594,38 | 3.460,11 | 9.450,19 |
| out-15 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 575,51 | 84,64 | 266,05 | 0,00 | 0,00 | 3.589,92 | 603,31 | 3.313,57 | 9.197,58 |
| nov-15 | 795,16 | 0,00 | 0,00 | 640,31 | 73,93 | 276,69 | 0,00 | 0,00 | 3.660,55 | 528,40 | 3.406,20 | 9.381,24 |
| dez-15 | 810,45 | 0,00 | 0,00 | 641,86 | 113,86 | 276,69 | 0,00 | 0,00 | 4.089,62 | 593,58 | 3.550,68 | 10.076,74 |
| jan-16 | 856,32 | 0,00 | 215,88 | 722,09 | 83,66 | 292,66 | 0,00 | 62,60 | 4.249,05 | 612,61 | 3.762,20 | 10.857,07 |
| fev-16 | 764,58 | 0,00 | 0,00 | 657,29 | 69,07 | 292,66 | 0,00 | 62,60 | 3.971,92 | 515,88 | 3.235,85 | 9.569,85 |
| SOMAS | **9.343,15** | | **215,88** | **7.146,98** | **991,02** | **3.267,10** | | **125,20** | **41.892,44** | **6.648,29** | **39.087,89** | **108.717,95** |



**ISSN 1679-8902**

Histórico anual dos índices dos Booster's da ETA.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 53 | 65 | 0 | 2.902 | 315 | 77 | 90 | 0 | 29.018 | 2.753 | | |
| abr-15 | 77 | 65 | 12 | 3.036 | 358 | 79 | 90 | 0 | 30.703 | 2.986 | | |
| mai-15 | 78 | 65 | 13 | 2.856 | 333 | 79 | 90 | 0 | 29.246 | 2.861 | | |
| jun-15 | 51 | 65 | 0 | 2.927 | 344 | 76 | 90 | 0 | 31.209 | 3.216 | | |
| jul-15 | 51 | 65 | 0 | 2.903 | 317 | 76 | 90 | 0 | 27.939 | 2.589 | | |
| ago-15 | 52 | 65 | 0 | 3.109 | 337 | 75 | 90 | 0 | 29.559 | 2.726 | | |
| set-15 | 55 | 65 | 0 | 2.910 | 309 | 75 | 90 | 0 | 31.264 | 2.817 | | |
| out-15 | 54 | 65 | 0 | 3.086 | 351 | 76 | 90 | 0 | 31.319 | 2.876 | | |
| nov-15 | 54 | 65 | 0 | 2.802 | 332 | 78 | 90 | 0 | 28.574 | 2.742 | | |
| dez-15 | 54 | 65 | 0 | 2.790 | 330 | 75 | 90 | 0 | 31.504 | 2.860 | | |
| jan-16 | 54 | 65 | 0 | 3.023 | 344 | 59 | 90 | 0 | 30.997 | 2.593 | | |
| fev-16 | 77 | 65 | 12 | 3.271 | 344 | 77 | 90 | 0 | 33.215 | 2.962 | | |
| **SOMAS** | | | | **35.615** | 8,9% | | | | **364.547** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 930,54 | 66,84 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.568,01 | 584,25 | 5.178,79 | 14.801,27 |
| abr-15 | 1.177,45 | 0,00 | 431,76 | 949,53 | 113,83 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.698,70 | 595,82 | 5.710,83 | 16.156,81 |
| mai-15 | 1.192,74 | 0,00 | 467,74 | 881,32 | 107,25 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.258,78 | 560,53 | 6.188,16 | 16.135,41 |
| jun-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 903,23 | 66,93 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.678,86 | 625,71 | 6.631,12 | 16.378,69 |
| jul-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 895,82 | 61,66 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 5.979,08 | 503,72 | 5.507,32 | 14.420,44 |
| ago-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 959,39 | 65,57 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.325,76 | 530,37 | 5.805,68 | 15.159,61 |
| set-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 897,99 | 60,12 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.690,63 | 548,08 | 5.809,01 | 15.478,67 |
| out-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 952,29 | 68,29 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.702,40 | 559,56 | 5.732,19 | 15.487,57 |
| nov-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 864,66 | 64,59 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.114,97 | 533,48 | 5.316,26 | 14.366,80 |
| dez-15 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 860,95 | 64,21 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.742,00 | 556,44 | 5.463,90 | 15.160,34 |
| jan-16 | 993,95 | 0,00 | 0,00 | 932,86 | 66,93 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 6.633,49 | 504,49 | 5.367,63 | 14.978,24 |
| fev-16 | 1.177,45 | 0,00 | 431,76 | 1.009,38 | 115,45 | 478,89 | 0,00 | 0,00 | 7.108,16 | 523,75 | 5.586,83 | 16.431,67 |
| SOMAS | **12.493,19** | | **1.331,26** | **11.037,96** | **921,67** | **5.746,68** | | **0,00** | **78.500,84** | **6.626,20** | **68.297,72** | **184.955,52** |



**ISSN 1679-8902**

Histórico anual dos índices da Estação Elevatória de Esgoto 09.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 69 | 30 | 39 | 21.933 | 0 | | |
| abr-15 | 72 | 30 | 42 | 25.530 | 0 | | |
| mai-15 | 81 | 30 | 51 | 23.422 | 0 | | |
| jun-15 | 87 | 30 | 57 | 27.056 | 0 | | |
| jul-15 | 69 | 30 | 39 | 22.920 | 0 | | |
| ago-15 | 63 | 30 | 33 | 24.474 | 0 | | |
| set-15 | 117 | 30 | 87 | 35.009 | 0 | | |
| out-15 | 129 | 30 | 99 | 33.181 | 0 | | |
| nov-15 | 114 | 30 | 84 | 34.446 | 0 | | |
| dez-15 | 140 | 30 | 110 | 34.214 | 0 | | |
| jan-16 | 124 | 30 | 94 | 36.396 | 0 | | |
| fev-16 | 108 | 30 | 78 | 34.276 | 0 | | |
| **SOMAS** | | | | **352.857** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 1.126,67 | 0,00 | 1.498,38 | 4.907,67 | 0,00 | 3.634,58 | 11.167,30 |
| abr-15 | 1.175,65 | 0,00 | 1.613,64 | 5.858,00 | 0,00 | 4.536,50 | 13.183,79 |
| mai-15 | 1.322,61 | 0,00 | 1.959,42 | 5.196,97 | 0,00 | 4.944,03 | 13.423,03 |
| jun-15 | 1.420,58 | 0,00 | 2.189,94 | 6.003,30 | 0,00 | 5.980,40 | 15.594,22 |
| jul-15 | 1.126,67 | 0,00 | 1.498,38 | 5.085,58 | 0,00 | 4.450,35 | 12.160,98 |
| ago-15 | 1.028,70 | 0,00 | 1.267,86 | 5.430,38 | 0,00 | 4.582,02 | 12.308,96 |
| set-15 | 1.910,43 | 0,00 | 3.342,54 | 7.767,93 | 0,00 | 7.100,75 | 20.121,65 |
| out-15 | 2.106,38 | 0,00 | 3.803,58 | 7.362,33 | 0,00 | 6.818,16 | 20.090,45 |
| nov-15 | 1.861,45 | 0,00 | 3.227,28 | 7.643,03 | 0,00 | 6.762,48 | 19.494,24 |
| dez-15 | 2.285,99 | 0,00 | 4.226,20 | 7.591,55 | 0,00 | 6.847,95 | 20.951,69 |
| jan-16 | 2.024,73 | 0,00 | 3.611,48 | 8.075,70 | 0,00 | 6.798,67 | 20.510,58 |
| fev-16 | 1.763,48 | 0,00 | 2.996,76 | 7.605,29 | 0,00 | 6.118,30 | 18.483,83 |
| SOMAS | **19.153,34** | | **31.235,46** | **78.527,73** | **0,00** | **68.574,19** | **197.490,72** |



ISSN 1679-8902

Histórico anual dos índices da Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia.

| ANÁLISE ENERGÉTICA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | DEMANDA ATIVA (kW) FATURADO | DEMANDA CONTRATADA (kW) | ULTRAPASSAGEM (kW) | CONSUMO ATIVO (kWh) FATURADO | CONSUMO REATIVO (kWh) | - | OBSERVAÇÕES |
| mar-15 | 181 | 160 | 21 | 11.001 | 1.536 | 182 | 160 | 22 | 11.961 | 11.983 | | |
| abr-15 | 190 | 160 | 30 | 10.024 | 1.504 | 190 | 160 | 30 | 110.466 | 12.026 | | |
| mai-15 | 185 | 160 | 25 | 10.511 | 1.602 | 188 | 160 | 28 | 112.250 | 12.303 | | |
| jun-15 | 195 | 160 | 35 | 11.086 | 1.696 | 202 | 160 | 42 | 123.144 | 13.723 | | |
| jul-15 | 188 | 160 | 28 | 10.758 | 1.643 | 189 | 160 | 29 | 107.866 | 11.848 | | |
| ago-15 | 200 | 160 | 40 | 11.884 | 1.709 | 205 | 160 | 45 | 118.083 | 12.290 | | |
| set-15 | 200 | 160 | 40 | 10.790 | 1.525 | 209 | 160 | 49 | 127.102 | 13.185 | | |
| out-15 | 192 | 160 | 32 | 11.696 | 1.691 | 208 | 160 | 48 | 120.867 | 12.618 | | |
| nov-15 | 198 | 160 | 38 | 10.412 | 1.558 | 203 | 160 | 43 | 113.381 | 12.223 | | |
| dez-15 | 198 | 160 | 38 | 10.470 | 1.589 | 203 | 160 | 43 | 124.653 | 13.749 | | |
| jan-16 | 185 | 160 | 25 | 10.684 | 1.661 | 188 | 160 | 28 | 115.531 | 12.862 | | |
| fev-16 | 198 | 160 | 38 | 10.922 | 1.337 | 206 | 160 | 46 | 116.358 | 10.617 | | |
| **SOMAS** | | | | **130.238** | 9,1% | | | | **1.301.662** | | | |

| ANÁLISE FINANCEIRA - R$ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÊS | HORÁRIO DE PONTA | | | | | HORÁRIO FORA DE PONTA | | | | | | |
| | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | DEMANDA ATIVA | DEMANDA CONTRATADA | ULTRAPASSAGEM | CONSUMO ATIVO | ENERGIA REATIVA | IMPOSTOS E OUTROS | VALOR DA CONTA |
| mar-15 | 2.767,76 | 0,00 | 755,58 | 3.527,54 | 465,07 | 968,42 | 0,00 | 275,44 | 26.678,99 | 2.676,09 | 20.616,31 | 58.731,20 |
| abr-15 | 2.905,39 | 0,00 | 1.079,40 | 3.135,08 | 457,57 | 1.010,99 | 0,00 | 375,60 | 24.101,19 | 2.556,39 | 19.854,36 | 55.475,97 |
| mai-15 | 2.828,93 | 0,00 | 899,50 | 3.243,53 | 469,39 | 1.000,35 | 0,00 | 350,56 | 24.022,00 | 2.551,37 | 22.631,64 | 57.997,27 |
| jun-15 | 2.981,84 | 0,00 | 1.259,30 | 3.420,97 | 518,00 | 1.074,84 | 0,00 | 525,84 | 26.353,37 | 2.833,72 | 26.248,00 | 65.215,88 |
| jul-15 | 2.874,80 | 0,00 | 1.007,44 | 3.319,74 | 489,50 | 1.005,67 | 0,00 | 363,08 | 23.083,81 | 2.468,91 | 21.220,40 | 55.833,35 |
| ago-15 | 3.058,30 | 0,00 | 1.439,20 | 3.667,21 | 514,47 | 1.090,81 | 0,00 | 563,40 | 25.270,30 | 2.567,04 | 23.343,41 | 61.514,14 |
| set-15 | 3.058,30 | 0,00 | 1.439,20 | 3.329,62 | 472,60 | 1.112,09 | 0,00 | 613,48 | 27.200,40 | 2.729,04 | 23.639,70 | 63.594,43 |
| out-15 | 2.935,97 | 0,00 | 1.151,36 | 3.609,19 | 492,77 | 1.106,77 | 0,00 | 600,96 | 25.866,08 | 2.624,79 | 22.251,13 | 60.639,02 |
| nov-15 | 3.027,72 | 0,00 | 1.367,24 | 3.212,97 | 460,82 | 1.080,16 | 0,00 | 538,63 | 24.264,06 | 2.554,00 | 21.133,69 | 57.639,29 |
| dez-15 | 3.027,72 | 0,00 | 1.367,24 | 3.230,87 | 430,46 | 1.080,16 | 0,00 | 538,36 | 26.676,31 | 2.850,91 | 21.738,58 | 60.940,61 |
| jan-16 | 2.828,93 | 0,00 | 899,50 | 3.296,91 | 493,00 | 1.000,35 | 0,00 | 350,56 | 24.724,16 | 2.678,32 | 20.010,11 | 56.281,84 |
| fev-16 | 3.027,72 | 0,00 | 1.367,24 | 3.370,36 | 436,03 | 1.096,13 | 0,00 | 575,92 | 24.901,14 | 2.217,28 | 19.120,86 | 56.112,68 |
| SOMAS | **35.323,38** | | **14.032,20** | **40.363,99** | **5.699,68** | **12.626,74** | | **5.671,83** | **303.141,81** | **31.307,86** | **261.808,19** | **709.975,68** |



**ISSN 1679-8902**

## APÊNDICE B
## LEVANTAMENTO DO ÍNDICE 'PREÇO MÉDIO'



ISSN 1679-8902

| AGOSTO 2016 | | | |
|---|---|---|---|
| INSTALAÇÃO | Total (kWh) | Total (R$) | Preço Médio (R$) |
| ADMINISTRATIVO | 1.052 | 599 | |
| 3060001674 | 1.052 | 599 | 0,57 |
| SISTEMA DE ABASTECIMENTO | 32.710 | 16.629 | |
| 3060015844 | 7.430 | 3.741 | 0,50 |
| 3060002674 | 2.478 | 1.248 | 0,50 |
| 3060011563 | 6.786 | 3.417 | 0,50 |
| 3060000945 | 1.383 | 696 | 0,50 |
| 3060001797 | 2.103 | 1.059 | 0,50 |
| 3060010122 | 3.903 | 2.223 | 0,57 |
| 3060001082 | 287 | 145 | 0,50 |
| 3060000167 | 3.433 | 1.729 | 0,50 |
| 3060001774 | 110 | 55 | 0,50 |
| 3060000184 | 904 | 515 | 0,57 |
| 3060003016 | 50 | 25 | 0,50 |
| 3060017892 | 21.509 | 10.830 | 0,50 |
| 3060000077 | 50 | 25 | 0,50 |
| 3060017491 | 437 | 220 | 0,50 |
| 3060002403 | 4.695 | 2.364 | 0,50 |
| 3060012234 | 5.788 | 2.914 | 0,50 |
| 3060003332 | 434 | 219 | 0,50 |
| 3060011592 | 3.639 | 1.832 | 0,50 |
| SISTEMA DE ESGOTO | 15.181 | 7.734 | |
| 4001443349 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060002059 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060011045 | 510 | 257 | 0,50 |
| 3060011058 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060011102 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060010127 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060010179 | 188 | 95 | 0,50 |
| 3060010223 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060003333 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060017367 | 509 | 256 | 0,50 |
| 3060014810 | 3.215 | 1.619 | 0,50 |
| 3060010561 | 2.940 | 1.480 | 0,50 |
| 4001174548 | 185 | 93 | 0,50 |
| 4001201448 | 2.729 | 1.374 | 0,50 |
| 3060008824 | 768 | 387 | 0,50 |
| 3060008851 | 100 | 50 | 0,50 |
| 3060008867 | 100 | 50 | 0,50 |
| 4001195220 | 3.151 | 1.587 | 0,50 |
| 3060009742 | 1.812 | 912 | 0,50 |
| 4000785238 | 1.472 | 839 | 0,57 |
| 3060001434 | 552 | 278 | 0,50 |
| 3060001262 | 1.260 | 718 | 0,57 |
| 3060010287 | 10.170 | 5.121 | 0,50 |



ISSN 1679-8902

Luciana Carla Ferreira de Souza
Lucarla24@gmail.com

Possui graduação em TECNOLOGIA EM SANEAMENTO pela Universidade Estadual de Campinas (1996), ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL pela Universidade Estadual de Campinas (2001), MESTRADO em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (2004) e DOUTORADO em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (2013). Atualmente é membro - Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico, membro - Câmara Técnica de Saneamento - Comitê PCJ, membro - Câmara Técnica de Água Subterrânea - Comitê PCJ, membro - Câmara Técnica de PLano de Bacia - Comitê PCJ, professor da Faculdade de Jaguariúna, membro - Câmara Técnica de Outorgas e Licenças - Comitê PCJ, membro do Conselho do Fundo Municipal de Habitação, membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA, diretora administrativa da Prefeitura do Município de Jaguariúna e membro do Conselho Municipal do Plano Diretor. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Planejamento Integrado dos Recursos Hídricos, atuando principalmente nos seguintes temas: tratamento do solo; efluente de indústria cítrica, água subterrânea, efluentes industriais, água subterrânea e água superficial.

Lucas Henrique Rodrigues Dorta
lhrdorta@gmail.com

Está cursando Engenharia Ambiental e Sanitária na Pontifícia Universidade Católica de Campinas com bolsa integral PROUNI. Atualmente é estagiário - Departamento de Água e Esgoto do município de Jaguariúna.



**ISSN 1679-8902**