

# Análise de Faturas Elétricas Através de Resultados Obtidos Com Auxílio de Uma Ferramenta Computacional

Timóteo da Silva Oliveira\*. Marcelo Escobar de Oliveira\*.

*\*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Itumbiara  
Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Energia - NuPSE  
Itumbiara, Goiás, Brasil (Tel: +5564 2103 5600; e-mail: marcelo.oliveira@ifg.edu.br)*

---

**Abstract:** Nowadays, there is no possibility of thinking about electrical energy consumption without thinking about energetic efficiency. Every year the consumption of electrical energy is greater and the subject becomes increasingly known in the academic and industrial sectors. The public sector is one of the sectors with the lowest energetic efficiency, mainly due to the lack of encouragement and inspection. The need for the creation of computational tools and methods for the application of energetic efficiency, which would minimize energy consumption, is therefore becoming progressively necessary. So, this project aims to reveal the concept of energetic efficiency and techniques and methods implementations in the actual facilities of the public sector with the goal of introducing economy to the sector without the implementation of financial investments, using only tariff adjustments through the results obtained through a computational tool built for this work.

**Resumo:** A partir de 2020 não existe a possibilidade de pensar no consumo de energia elétrica sem pensar em eficiência energética. A cada ano que se passa maiores são os consumos de energia elétrica e consequentemente o assunto torna-se cada vez mais conhecido nos setores acadêmicos e industriais. O setor público é um dos setores que possuem as menores eficiências energéticas pela falta de incentivo e fiscalização. Pensando nisso, a necessidade da criação de ferramentas computacionais e de métodos para aplicar a eficiência energética para a minimização do consumo de energia elétrica torna-se cada vez mais necessário. Pensando nisso, esse trabalho tem como objetivo analisar faturas de energia elétrica através de técnicas e aplicações de métodos em edifícios reais dos setores públicos com o objetivo de trazer economia para o setor sem aplicação de investimentos financeiros, apenas mudanças tarifárias através de resultados obtidos por meio de uma ferramenta computacional desenvolvida para o trabalho.

**Keywords:** Energy efficiency; Energy Consumption, Public Sector, Software, Economics.

**Palavras-chaves:** Eficiência Energética; Consumo de Energia; Setor Público; Ferramenta Computacional; Economia.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, cada vez mais empresas estão buscando a efficientização dos seus equipamentos e consumidores buscam economias quando se trata de equipamentos elétricos. Essa necessidade é devida as crises energéticas mundiais. Desse modo o ramo acadêmico e industrial passou a explorar e divulgar estudos referentes a eficiência energética.

A definição de eficiência energética pode ser dada por atividade técnico-econômica que visa proporcionar um consumo otimizado de água e energia. Ela visa minimizar o contingenciamento do suprimento de água e energia, assim como diminuir os custos operacionais destes insumos. Neste trabalho, a definição de eficiência energética irá contemplar apenas o consumo de energia elétrica.

O aumento crescente da demanda e consumo de energia, proporcionado pelo desenvolvimento das atividades humanas, avanços tecnológicos e aumento desenfreado da

população mundial, é um fato notório. Diante desse aumento, o atual cenário mundial não consegue acompanhar essa evolução, visto que nossa matriz mundial está passando por uma mudança e declínio nos volumes de combustíveis fósseis. Ou seja, um desequilíbrio entre oferta e demanda.

De acordo com o PROCEL, os índices nacionais de perda e desperdício de eletricidade são altos. O total desperdiçado, segundo o programa, chega a 40 milhões de kW, por ano. Os consumidores - indústrias, residências, comércio e setores públicos - desperdiçam 22 milhões de kW (55%). As concessionárias de energia, por sua vez, com perdas técnicas e problemas na distribuição, são responsáveis pelos 18 milhões de kW (45%) restantes (PROCEL, 2016).

O setor público consome grande parcela da eletricidade produzida no Brasil, porém observa-se que os prédios públicos possuem grande potencial da redução do consumo de energia elétrica, bem como de implementação de técnicas de ações de eficiência energética (Lange, 2015).

É notório que muito tem sido realizado na busca para a eficiência energética e consequente economia e uso racional desta energia. Muitas empresas e instituições públicas têm demandado esforços para o desenvolvimento de projetos nesta área.

Dentre as ações que podem dar um retorno financeiro imediato aos consumidores é a definição correta do seu tipo de tarifa. Um estudo divulgado pela Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC, 2018) mostra que a tarifa média no Brasil é uma das mais caras do mundo. O custo da energia, no país, é 127,3% maior que o praticado nos Estados Unidos, 94,9% superior ao do Canadá e 9% mais caro que na Alemanha. Ainda de acordo com o estudo, encargos e outros componentes imputados ao setor elétrico contribuem significativamente para o custo elevado da tarifa brasileira.

Alguns estudos apresentados nas literaturas, focam um determinado tipo de consumidor, buscando a implantação de ações específicas, porém pouco se encontram nas literaturas trabalhos que desenvolvem ferramentas computacionais para um planejamento energético.

Neste aspecto, algumas ferramentas computacionais podem ser de grande valia, como os softwares de simulação e análise de cenários, deste modo este trabalho tem como objetivo explicar e expor sobre a eficiência energética nos setores públicos e apresentar técnicas para a eficiência energética e aplicar as técnicas expostas e desenvolvidas no projeto em edificações reais dos setores públicos através da utilização de uma ferramenta computacional afim de reduzir os gastos com faturas de energia elétrica em edifícios públicos.

## 2. O AVANÇO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Com o repentino choque do Petróleo, na década de 70, que ocasionou as principais crises de suprimento de energia, líderes de todo mundo readequaram suas estratégias de gerenciamento e utilização dos recursos energéticos disponíveis. Para minimizar os efeitos gerados por tal crise, surgiram assim algumas medidas de geração e utilização de energia com mais eficiência. (Castro, 2015).

Países desenvolvidos industrialmente organizaram-se e levantaram fundos para investimentos em projetos voltados para a efficientização do uso de energia e para projetos que utilizavam fontes renováveis de energia. Os objetivos destes investimentos eram de diminuir a dependência em relação ao uso do petróleo e seus derivados.

O Brasil enfrentou tal crise de forma a intensificar a geração de energia, como o incremento de usinas térmicas e o lançamento de um programa nuclear com o objetivo de criar usinas nucleares para a geração de energia elétrica. Criou também o Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL) e no setor elétrico foi dado continuidade à expansão das hidrelétricas para geração de eletricidade.

O governo brasileiro passou a perceber que a indústria era o setor que mais consumia o derivado de petróleo (óleo

combustível), então aumentaram-se os preços de tal insumo e foi implantado um sistema de controle de abastecimento por meio de cotas de combustíveis. Essas medidas governamentais foram realizadas para frear um pouco o consumo do combustível, porém não foi bem vista pelos empresários e com isso governo lançou o Programa de Conservação de Energia Elétrica, o CONSERVE, em 1981, que constituiu a principal experiência que impulsionou a eficiência energética no Brasil. Hoje conhecida como Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, o PROCEL.

Como dito anteriormente, o termo eficiência energética é empregado quando se busca um melhor aproveitamento de energia elétrica em processos e equipamentos com o menor custo de consumo de eletricidade. O setor público corresponde a 10,2% do consumo final de energia elétrica no Brasil de acordo com o Balanço Nacional Energético (BNE, 2019). Analisando esse consumo final de energia, nos dá uma perspectiva que o setor público tem um grande potencial impacto econômico, visto que 10,2% do consumo final é apenas direcionado para o setor público, desconsiderando indústrias, residências, agropecuária e outros.

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) anualmente prepara projetos para racionalizar e buscar a eficiência energética dentro dos setores públicos, porém, a baixa fiscalização nos setores e a grande quantidade de municípios no país é um empecilho para que grandes resultados sejam obtidos e traga retorno financeiro aos cofres públicos dos municípios.

Diante desse cenário de afastamento entre órgãos públicos responsáveis pelas fiscalizações e execuções de projetos, pesquisas científicas e parcerias entre instituições de pesquisas e edifícios públicos são cada vez mais frequente. Fazendo com que as pesquisas continuem a sua propagação de conhecimento e os edifícios públicos possam ter melhorias e embasamento para possíveis mudanças futuras.

## 3. FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SETORES PÚBLICOS

Atualmente, no Brasil, as faturas são separadas por grupos tarifários e perfil de consumidor, seja indústrias, residências ou comércio o consumidor irá pagar pelo seu consumo de energia elétrica periodicamente, desse modo com o passar dos anos contratos são feitos com a concessionária e o perfil do consumidor se altera com o tempo, fazendo com que seja necessário a revisão dos acordos com as concessionárias. Tratando-se do setor público, muitas das vezes esses contratos não são revistos e ao longo dos anos os orçamentos públicos recebem prejuízos financeiros pela não revisão dos acordos, seja porque estão a pagar multas por excesso de consumo ou a inutilização da energia fornecida pela concessionária.

No início de 2018 a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) colocou em vigor a tarifa branca, porém o setor público em sua grande parte não tomou conhecimento sobre e

continuou sem observar as possíveis mudanças que poderiam trazer economia aos cofres públicos.

Na figura 1 é possível observar como é separado cada consumidor de acordo com o seu perfil de consumo e demanda solicitada.



Fig. 1 – Grupos tarifários e Tarifas Horárias

Baseado nessas informações é possível perceber padrões comuns em todas as faturas de energia elétrica e fazer estudos para redução dos gastos com faturas.

Algumas informações nas faturas de energia elétrica são necessárias para a coleta de informações, para consumidores do grupo B, quantidade de consumo mensal de energia elétrica e para consumidores do grupo A, a quantidade de consumo, demanda contratada e demanda lida mensalmente. Com esses valores obtidos será possível realizar análises para as reduções de gastos com as contas de energia elétrica.

#### 4. TÉCNICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

##### 4.1 Demanda Contratada para consumidores do Grupo A

Quando o consumidor ativa a energia elétrica no edifício, é preciso fazer contratos com a concessionária fornecedora dos serviços de distribuição de energia. Para os consumidores do Grupo A o contrato tem como obrigação a demanda contratada, seja tarifa única ou tarifa diferenciada, porém a grande maioria dos consumidores não possuem revisões de contratos, principalmente os consumidores antigos, tratando-se do setor público, a revisão é menos frequente.

Antes de explicar a técnica é necessário compreender os elementos que a compõe:

- **Demanda Contratada:** o consumidor estabelece juntamente com a concessionária um valor de energia que será distribuído obrigatoriamente e fixo ao seu edifício, por exemplo, um consumidor precisa que em sua casa tenha energia para que uma lâmpada, computador e geladeira funcione 24 horas, sendo assim a concessionária é obrigada a mandar a quantidade necessária de energia para alimentar esses equipamentos sem variações.
- **Demanda Lida:** valor requerido de energia durante o período de análise da fatura, esse valor pode ser tanto valor médio ou valor máximo. Utilizando do mesmo exemplo acima, o consumidor não utilizou o computador durante o mês inteiro, apenas com a iluminação e geladeira funcionando 24 horas, o valor da demanda lida será inferior à demanda contratada ou o consumidor acrescentou outro computador em funcionamento de 24 horas durante todo o período de análise, desse modo, a demanda lida será superior a demanda contratada.
- **Demanda de Ultrapassagem:** caso a demanda lida passe a demanda contratada em 10%, o consumidor pagará um valor de ultrapassagem, o qual o excedente ultrapassado passa a ser taxado em dobro pela tarifa atribuída no período analisado.

Esse método consiste em analisar em um determinado período de tempo a variação da *Demanda Lida* e analisar o quão próximo está da *Demanda Contratada*, se o valor estiver muito inferior à *Demanda Contratada*, calcular um valor mais próximo afim de reduzir os preços pagos obrigatoriamente pela *Demanda Contratada*.

##### 4.2 Mudança da Tarifação Convencional para Tarifação Branca destinadas ao Grupo B

Esse método consiste em analisar uma novidade para os consumidores, em 2018 entrou em vigor a *Tarifa Branca* a qual consiste em valores diferenciados para o consumo de energia elétrica de acordo com o horário, semelhantemente a um consumidor do Grupo A para altos níveis de tensão. E em 2020 a *Tarifa Branca* atingiu o melhor cenário possível para consumidores do Grupo B onde todos teriam a opção de escolha entre a *Convencional* e a *Tarifa Branca*.

- **Tarifa Convencional:** o consumidor paga um preço único pelo seu consumo diário, independente do horário do dia.
- **Tarifa Branca:** o consumidor paga preço variável ao longo do dia pelo consumo de energia, em horários estipulados do dia o consumidor irá ser cobrado em preços fora de ponta onde as tarifas são mais baratas, em horários de ponta onde as tarifas são mais caras e entre os dois horários existirá o horário intermediário em que os valores serão um meio termo entre as pontas, chamada de período de transição de horários.

Consumidores com horários matutinos, como empresas com período de funcionamento até as 18:00 horas, serão beneficiados com a *Tarifa Branca*, porque o horário fora de pico é das 22:00 horas até as 18 horas, horário intermediário 18:00 horas até as 19:00 horas e horário de ponta das 19:00 horas até as 22 horas.

A metodologia utilizada nessa técnica consiste em analisar as faturas de determinado estabelecimento, e saber juntamente com o consumidor o horário de funcionamento do edifício para fazer análises comparativas da economia com a mudança do perfil tarifário.

## 5. FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE DE FATURAS

A utilização de uma ferramenta computacional reduz o tempo de análise, trazendo uma resposta maior e mais precisa dos resultados obtidos. Para esse projeto a criação de uma ferramenta proporcional tem como objetivo fazer as análises e apresentar os resultados obtidos através da análise.

O software chamado *Ferramenta Computacional para Análises de Faturas de Energia Elétrica*, criado através de uma Iniciação Científica produzida por um aluno do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – Campus Itumbiara.

O programa recebe informações das faturas elétricas de modo a serem lançadas informações como: grupo tarifário; perfil tarifário; demanda lida; demanda contratada; consumo; valores bases de tarifas utilizadas em cada fatura. O usuário irá lançar informações de cada fatura ao software e escolherá o período de análise, desse modo o software irá fazer as análises e apresentar os resultados. Veja na Figura 2 o software em funcionamento recebendo as informações das faturas de energia elétrica e sendo armazenadas em um banco de dados SQL.

Edifício	Grupo	Demanda Contratada (kW)	Consumo Máximo (kWh)	Modalidade Tarifária
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	A	59	10.000	Verde
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	A	55	15.755	Verde
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	A	150	55.814	Verde
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	B	-	324	Conv.
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	B	-	2.515	Conv.
Edifício(Prefeitura de Itumbiara)	B	-	6.877	Conv.

Fig. 2 – Lançamento de informações sobre o edifício.

Após o lançamento dos valores, o software retornará os resultados informados de modo que o usuário possa observá-los com base em valores econômicos e estatísticos através das mudanças propostas pelo software.

Além disso, o software conta com o recurso de instruir o usuário sobre a funcionalidade das faturas de energia elétrica, grupos tarifários e perfis tarifários, normas e outras informações relevantes que podem contribuir para a compreensão do usuário. A figura 3 demonstra uma das telas em que é exposto a respeito dos grupos tarifários brasileiros.



Fig. 3 – Tela Sobre: Grupos Tarifários – Ferramenta Computacional para Análises de Faturas Elétricas.

## 6. APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS EM UM EDIFÍCIO PÚBLICO

Para esse projeto, em parceria com a prefeitura da cidade de *Itumbiara – Goiás*, será realizado o diagnóstico energético e a verificação da eficiência energética dos edifícios da prefeitura, desse modo, foram selecionados 6 edifícios das diversas condições possíveis apresentadas nesse artigo para fazer a análise e verificar e melhorar a eficiência desses edifícios e juntamente amenizar os gastos da prefeitura com as contas de energia elétrica.

A seguir a Tabela 1 irá mostrar as características dos prédios analisados para esse trabalho. Foram selecionadas 6 escolas das mais diversas características possíveis e com horários de funcionamento variáveis.

Tabela 1. Edifícios selecionados para análise de eficiência energética

Edifício	Grupo	Demanda Contratada (kW)	Consumo Máximo (kWh)	Modalidade Tarifária
1	A	59	10.000	Verde
2	A	55	15.755	Verde
3	A	150	55.814	Verde
4	B	-	324	Conv.
5	B	-	2.515	Conv.
6	B	-	6.877	Conv.

Dentre os edifícios selecionados para as análises, os resultados apresentados foram surpreendentes. Analisando as faturas é possível observar que os edifícios 1, 2 e 3 estão com contratos desatualizados, visto que o contrato com a concessionária é de um valor fixo e a demanda lida apresentada nas faturas são apresentados na tabela 2.

Observando as *Demandas Faturadas* apresentadas de cada edificação é possível notar que em todos os três casos existe a irregularidade de demanda ultrapassada, ou seja, a prefeitura está pagando mensalmente pela ultrapassagem da quantidade de energia fornecida excedida. Trabalhando em cima disso, é necessário um reajuste nos valores da *Demanda Contratada* para evitar as multas ocasionadas pelo excesso de *Demanda Lida*.

**Tabela 2. Demanda faturada mensal de cada edifício, em kW**

Mês	Edifício 1	Edifício 2	Edifício 3
	Demanda Contratada: 59 kW	Demanda Contratada: 55 kW	Demanda Contratada: 150 kW
1	62,98	90,33	231,44
2	70,80	100,37	230,45
3	72,77	102,34	255,84
4	59,00	87,38	206,64
5	59,00	77,15	159,41
6	59,00	74,39	188,53
7	59,00	68,84	166,69
8	59,88	82,85	223,17
9	67,60	92,69	242,85
10	62,63	89,94	227,89
11	59,00	87,18	173,57
12	59,00	78,52	176,72

Baseado nos dados observados e prevendo futuras cargas, o projeto irá trabalhar com novos valores de demanda contratada nas instalações de cada edifício, com isso os novos valores de *Demanda Contratada* devem ser de acordo com a tabela 3 a seguir:

**Tabela 3. Novos valores de Demanda Contratada, em kW**

Edifício 1	Edifício 2	Edifício 3
59,00	112,00	220,00

Desse modo, vale a pena observar os valores econômicos no mesmo período analisado e quanto seria a economia em um período de análise de um ano das edificações se as mesmas estivessem sendo enquadradas com os novos contratos de *Demanda Contratada*, veja na tabela 4 a seguir:

**Tabela 4. Economia anual com as mudanças de Demanda Contratada**

Edificação 1	
Dem. Contratada de 59 kW	R\$ 17.843,12
Dem. Contratada de 59 kW	R\$ 17.843,12
Economia:	R\$ 0,00
Edificação 2	
Dem. Contratada de 55 kW	R\$ 39.538,52
Dem. Contratada de 112 kW	R\$ 29.062,89
Economia:	R\$ 10.475,63
Edificação 3	
Dem. Contratada de 150 kW	R\$ 84.264,97
Dem. Contratada de 220 kW	R\$ 57.235,03
Economia:	R\$ 27.029,94
<b>Economia total:</b>	<b>R\$ 37.505,57</b>

Apenas com mudanças de contratos de *Demanda Contratada* em apenas duas dos três edifícios é possível obter um retorno financeiro de aproximadamente R\$ 37.500,00 reais, levando em consideração os diversos edifícios dos setores públicos esses valores poderão ser astronômicos e ter resultados satisfatórios. Vale ressaltar que a edificação 1 não teve alterações, devido aos casos em que algumas edificações mesmo que tenham ultrapassagem em alguns intervalos do período analisado, o balanço final anual ainda terá um resultado positivo em relação a alterações dos valores contratados.

Para as edificações 4, 5 e 6 que estão atualmente no grupo B com perfil de consumo convencional para essa simulação, todas as edificações irão ser mudadas para a *Tarifa Branca* de modo a verificar a economia que os prédios terão de acordo com as simulações.

Sabendo que o horário de funcionamento das três edificações é entre os horários das 07:00 horas e 18:00 horas, é possível perceber que de acordo com as normas da ANEEL, a respeito do horário de funcionamento, essas edificações estão funcionando apenas no horário fora de ponta. Para essa simulação será considerado como base um perfil fixo, afim de mostrar resultados que o consumo no horário fora de ponta é de cerca de 80%, intermediário 15% e na ponta 5%. Para saber mais detalhado o consumo de uma edificação é necessário a utilização de um medidor diretamente ao local da edificação.

Utilizando o site simulador da ENEL para saber o preço das tarifas mensais, o resultado das simulações em um período de análise de um ano trouxe os seguintes resultados na tabela 5:

**Tabela 5. Economia anual com as mudanças do perfil consumidor Convencional para Tarifa Branca**

Edificação 4	
Tarifa Convencional	R\$ 1.476,97
Tarifa Branca	R\$ 988,07
Economia:	R\$ 488,90
Edificação 5	
Tarifa Convencional	R\$ 15.953,51
Tarifa Branca	R\$ 10.347,61
Economia:	R\$ 5.605,90
Edificação 6	
Tarifa Convencional	R\$ 52.567,21
Tarifa Branca	R\$ 32.820,72
Economia:	R\$ 19.746,49
<b>Economia total:</b>	<b>R\$ 25.841,28</b>

Observando os resultados apresentados, em relação as mudanças da *Tarifas Convencional* para *Tarifa Branca*, tratando-se de simulação aproximada, não deixa de ser satisfatório, ainda mesmo se analisado baseado em simulações de consumo de acordo com o horário de funcionamento. A *Tarifa Branca* é uma solução principalmente para o comércio com período de funcionamentos até as 18 horas da tarde: o lucro sempre será

positivo visto que o preço da tarifa fora de ponta será inferior do que a tarifa convencional.

## 7. CONCLUSÕES

Para esse trabalho foram apresentadas informações sobre a eficiência energética e a utilização de uma ferramenta computacional para análises com a utilização dentro do setor público. Fazendo-se necessário a mescla das pesquisas dentro dos setores públicos através de ferramentas para o auxílio e a facilitação.

Foram apresentadas técnicas para a eficiência energética para edifícios através de análises de contratos, sendo elas a modificação da demanda contratada para o Grupo A e a modificação do perfil de consumo da *Tarifas Convencional* para *Tarifa Branca* do Grupo B com o auxílio de exemplos para melhor compreensão.

A apresentação do software apresentado no trabalho e seus objetivos foram demonstrados suas principais funções, sendo essa ferramenta responsável pelo desenvolvimento do trabalho.

E foram apresentados resultados reais para o setor público com a escolha de edifícios com características diferentes, faturas reais, buscar economia e melhor eficiência energética para as edificações. O resultado obtivo pode ser observado com as economias em que a prefeitura terá caso opte pelas modificações expostas nos resultados, trazendo uma análise satisfatória e demonstrando o quão eficiente e economicamente seria para os responsáveis.

A eficiência energética em qualquer âmbito não depende apenas da qualidade de energia prestada pela concessionária, não depende apenas do funcionário utilizar menos de sua ferramenta de trabalho, a eficiência energética começa desde o contrato com a prestação de serviço, ou seja, começa muito antes do que podem pensar a respeito de eficiência energética. A conscientização é necessária e com o auxílio de ferramentas computacionais desenvolvidas para a facilidade da disseminação do conhecimento torna-se ainda mais possível.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, Degmar. (2015). Eficiência Energética Aplicada a Instalação Elétrica Residencial. UFRJ – Escola Politécnica. p. 1.
- FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. (2018). *Competitividade das Tarifas de Energia Elétrica no Mercado Regulado para Indústria Catarinense*. Fiesc, Florianópolis – SC.
- LAGE, Walmir Moreira; LAGE, Matheus H; LAGE, Bruna Luísa. (2015). Aplicação da gestão energética como

ferramenta de redução estratégica de custos nas escolas públicas municipais de Belo Horizonte. *XXII Congresso Brasileiro de Custos*. Volume 12.

PROCEL – PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Resultados PROCEL 2016: Ano base 2015. (2016). Procel, São Paulo – SP.