

SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM CONSUMIDORES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

Jesiel Pereira Vieira¹ (EG), Plínio Rabêlo de S. Filho¹(EG), Marcelo Escobar de Oliveira¹(PQ)

¹Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de Goiás, *Câmpus Itumbiara*.

Área de Conhecimento: Engenharia Elétrica

Resumo

Nas últimas décadas o Brasil vem enfrentando diversas crises energéticas, desde então inúmeras atitudes vêm sendo tomadas pelo governo e pelas concessionárias de energia elétrica para reverter a situação, mas todas essas ações tem um custo, tanto para os fornecedores quanto para os consumidores. Com um objetivo de minimizar este custo para os consumidores, este projeto propõe o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que usa informações cedidas pelo consumidor para calcular o consumo de energia e fazer uma análise com base nessas informações, apresentando alternativas de economia específicas para cada consumidor de acordo com sua necessidade. Tendo em vista uma alta gama de softwares com o mesmo intuito já disponíveis, foi focado o desenvolvimento de um que fosse completo, mas ao mesmo tempo de fácil manuseio, de forma que até mesmo um usuário leigo no assunto tenha a capacidade de utilizar o programa sem maiores dificuldades. O foco principal da ferramenta está nos consumidores residenciais e comerciais de pequeno e médio porte, pois este público alvo tem maior dificuldade em contratar profissionais específicos para fazer a análise de consumo energético, além de atender uma maior gama de interessados. Após a análise realizada pelo software são gerados relatórios que contém dicas de consumo consciente, equipamentos e um simulador de energia fotovoltaica.

Palavras-chave: *Consumo, Economia, Eficiência energética; Software.*

Introdução

O Brasil vem enfrentando uma situação delicada no setor de energia elétrica, causada por falta de investimentos na área, aliada a um aumento gradativo de consumo energético, tendo como agravante o clima seco em determinadas épocas do ano. De acordo com o diretor da Ação Engenharia, Jose Starosta, a Medida Provisória nº 579 (2012) causou diversos problemas com a tentativa feita pelo governo de diminuir a tarifa de todo o setor elétrico em 20%. Para ele não havia condições econômicas e nem disponibilidade de energia suficiente para que isso fosse feito. *"Porque, como qualquer produto, no momento em que você diminui o preço, incentiva o consumo."* (AQUIM, 2018)

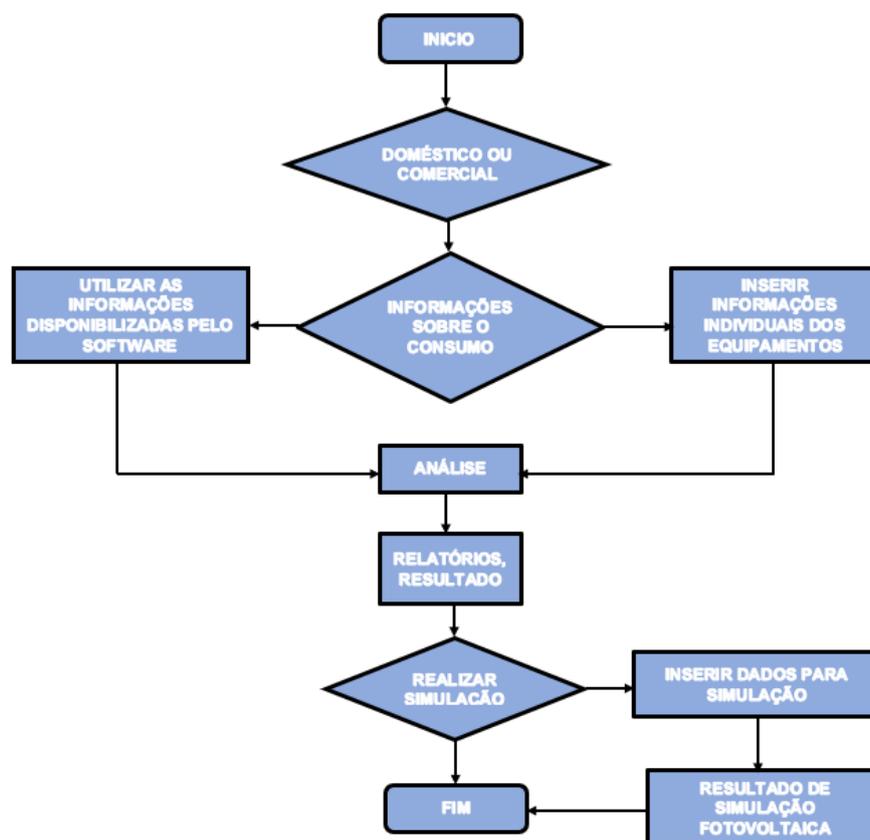
Com um objetivo de amenizar estes efeitos negativos ao consumidor, neste trabalho foi proposta uma ferramenta computacional que tem como foco diminuir o gasto energético em residências e comércios de pequeno e médio porte, sem alterar o conforto do usuário e que seja ecologicamente correto. O projeto consiste na programação de um software capaz de coletar dados inseridos pelo usuário e calcular o gasto em sua residência e/ou comércio, cedendo informações de equipamentos e dicas de consumo ao usuário para que este possa ter uma melhor eficiência energética.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento da ferramenta proposta foram realizados os levantamentos de estudos e ferramentas desenvolvidas no setor. Com isso, notou-se que a grande maioria dos softwares e trabalhos são específicos para um determinado tipo de consumidor em uma concessionária específica. Assim optou-se por desenvolver um software que atendesse consumidores residenciais e comerciais de pequeno e médio porte. A ferramenta proposta foi

implementada na linguagem de programação Java buscando uma interface amigável com o usuário. Na Figura 1 é apresentado um fluxograma do sistema desenvolvido.

Figura 1 – Fluxograma do sistema desenvolvido.



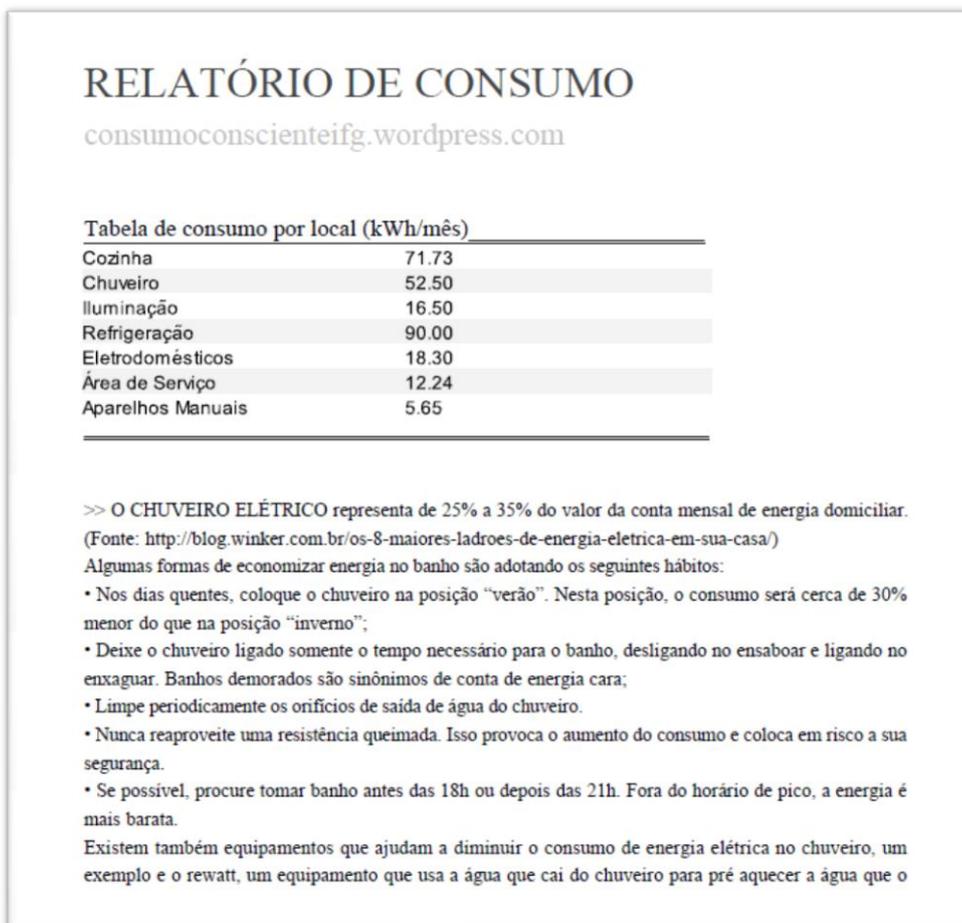
Fonte: Elaborada pelos autores.

A programação foi construída de forma que mesmo um usuário que não tenha nenhum conhecimento prévio sobre o assunto possa manusear a ferramenta sem nenhum problema, utilizando informações pré-dispostas atualizadas sobre equipamentos elétricos (consumo médio, horas de consumo, potência). Para usuário com um conhecimento mais aprofundado sobre os materiais, é possível alterar as informações disponíveis, atualizando o software.

Na página inicial do programa, o usuário pode escolher o local em qual pretende realizar a análise, onde são disponibilizadas as opções: Residencial e Comercial. Cada uma destas opções possui informações, materiais, métodos e resultados diferentes, e apesar de haverem semelhanças entre as opções, a análise terá um resultado mais satisfatório se realizada na condição em que se encaixa.

A área Residencial disponibiliza equipamentos mais comuns em ambientes domiciliares, onde o usuário escolhe os aparelhos que utiliza, podendo alterar as informações de forma que se adeque ao seu cotidiano de consumo. Após a inserção de informação quanto a rotina de consumo do usuário é pedida a tarifa utilizada pela concessionária para uma análise mais condizente com a realidade. Depois de feita a análise, são disponibilizados o consumo médio através de um relatório que imprime dicas de economia para o usuário, um gráfico para se analisar onde se tem o maior consumo na residência e um simulador de energia fotovoltaica. Neste simulador o usuário pode inserir informações para se ter uma análise média da economia com a inserção de placas fotovoltaicas em seu estabelecimento e o investimento inicial para a instalação. Na Figura 2 é apresentado o modelo do relatório que é disponibilizado pela ferramenta.

Figura 2 – Relatório gerado pelo software.

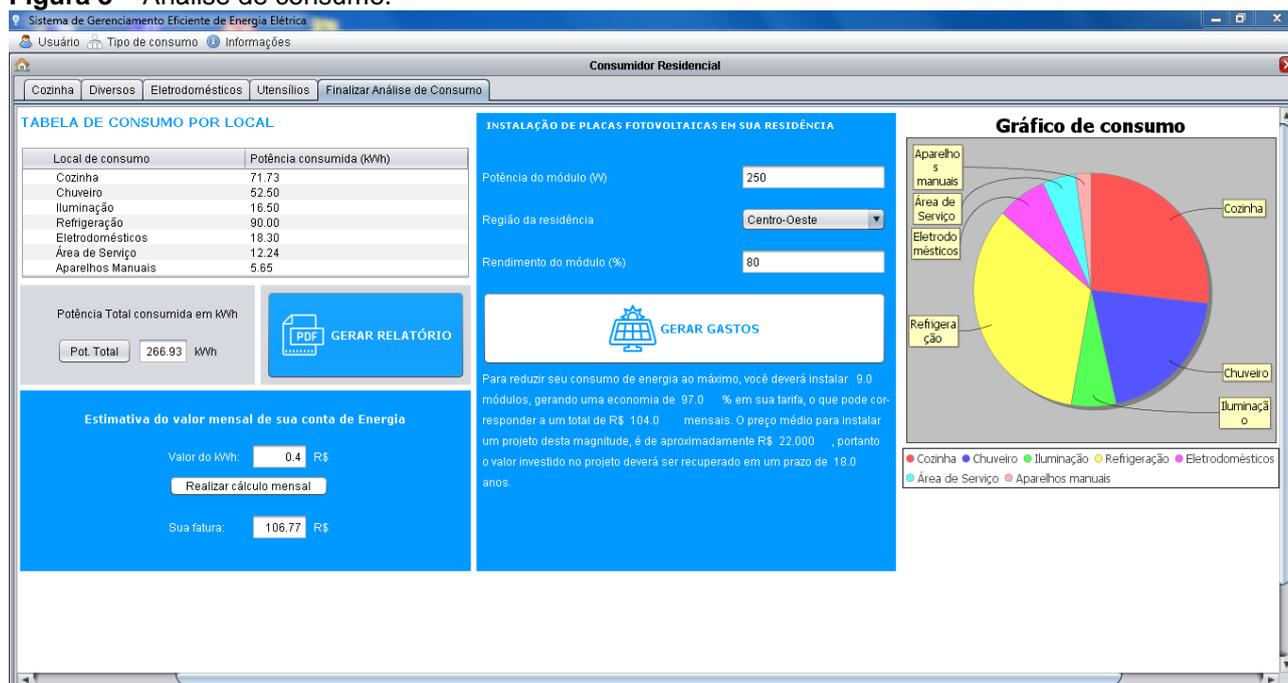


Fonte: Elaborada pelos autores.

A área comercial tem uma maior gama de equipamentos disponibilizados, com um foco maior em estabelecimentos do ramo alimentício e escritórios. Com informações pré-dispostas diferentes da área residencial, a área comercial é caracterizada por aparelhamentos com um maior gasto de energia, pela maior quantidade de equipamentos e pelo maior tempo de consumo, fazendo com que a análise seja mais minuciosa, disponibilizando mais métodos e equipamentos para a economia do ambiente. A área comercial também disponibiliza a simulação com energia fotovoltaica, sendo mais atrativa por ter um retorno financeiro consideravelmente mais rápido e consequentemente sendo mais lucrativa do que na área residencial.

Na Figura 3 é possível visualizar os recursos disponibilizados depois de feita uma análise, nesta página é apresentada as abas disponibilizadas na área residencial, com o resultado dos cálculos feitos pela plataforma, mostrando a potência consumida através de uma tabela onde os dados são separados por área de consumo, o gerador de relatórios, um gráfico referente ao consumo (disponível apenas na área residencial), o painel de entrada para a tarifa cobrada pela concessionária e a área responsável pela simulação da geração de energia fotovoltaica.

Figura 3 – Análise de consumo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Resultados

Foram realizadas diversas análises para se testar a eficácia e robustez do programa e foi possível observar que o resultado final da simulação de consumo mensal do usuário é aproximadamente o mesmo da fatura, validando os cálculos realizados pelo programa. Ao final da análise, indica-se em quais partes o consumo mensal do usuário é maior e são disponibilizadas informações de equipamentos e métodos para se ter uma melhor economia doméstica, respeitando o meio ambiente, sem alterar o conforto e obtendo retorno financeiro com o decorrer do tempo.

Após os testes iniciais, examinou-se um caso real em uma residência no município de Itumbiara, onde o consumo do mês de abril (148 kWh) foi calculado através do programa, inserindo os equipamentos do estabelecimento analisado e as dicas de economia disponibilizadas pelo relatório ao fim da análise, como uma melhor utilização do ferro elétrico, economia com o chuveiro elétrico e otimização da refrigeração na geladeira da residência, conseguiu-se alcançar uma economia de 4,96% no mês de maio (141 kWh).

Visto que a residência analisada não continha aparelhos de consumo significativo como o ar-condicionado, que poderia contribuir para uma economia percentual ainda maior entre os meses avaliados. Os principais fatores que contribuíram para uma eficiência energética foram as pequenas mudanças de hábitos que o relatório fornecido propôs ao usuário na utilização do ferro elétrico, da geladeira e na troca de lâmpadas antigas.

Para a simulação da geração fotovoltaica foi necessário utilizar os dados referentes à residência do usuário, utilizando como base para o cálculo módulos de 250 Wp. Utilizou-se um rendimento médio de 80% para a geração de energia de cada placa fotovoltaica, a fim de suprir perdas ocasionais na geração e transmissão de potência (BLUE SOL, 2018). Na tabela 2 se encontram os dados obtidos após simulação.

Tabela 2 – Módulo de análise de geração fotovoltaica

Localização	Consumo (kWh)	Módulos sugeridos	Potência dos módulos (Wp)	Economia (%)	Investimento médio (R\$)
Centro-Oeste	148,00	5,00	250,00	94,00	14.000,00

Fonte: Elaborada pelos autores.

O módulo de geração fotovoltaica foi programado, limitando a economia do usuário em 100%, de modo que o número de placas fotovoltaicas sugeridas não forneça uma geração maior que o consumo mensal calculado. Para o caso analisado o software sugeriu 5 módulos de 250 Wp, gerando uma economia mensal de 94%.

Conclusões

Com o software desenvolvido é possível analisar os gastos energéticos mensais do usuário, disponibilizando métodos e equipamentos adaptados para o mesmo com a meta de se ter uma eficiência energética que não altere o conforto do indivíduo(s). Os métodos e equipamentos utilizados têm como foco diminuir e ou corrigir o desperdício de energia, trazendo um alívio financeiro sem ser prejudicial ao meio ambiente, além de informar ao usuário onde o mesmo tem maior gasto e desperdício de energia em sua residência. As opções de entrada para o tipo de consumidor filtram os equipamentos a serem disponibilizados para a análise, sendo realizada utilizando dados específicos para o tipo de usuário, ocasionando em resultados mais precisos e consequentemente em uma análise mais útil e completa para o usuário.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Goiás – Câmpus Itumbiara e ao Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Energia (NuPSE).

Referências Bibliográficas

BLUE SOL. **Quantos painéis solares preciso para uma residência?**. Disponível em: <<http://blog.bluesol.com.br/quantos-paineis-solares-preciso-para-uma-residencia/>>. Acesso em: 19 de setembro de 2018.

AQUIM, T. **Crise energética: falta de planejamento ou de chuva?**. Disponível em: <<http://www.datacenterdynamics.com.br/focus/archive/2015/04/crise-energ%C3%A9tica-falta-de-planejamento-ou-de-chuva>>. Acesso em: 21 de setembro de 2018.