

A análise sistemática do consumo de energia elétrica e de controle de suprimentos para o setor residencial

Evelyn Aparecida Gomes
Matheus Henrique Lopes Badoco¹

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar uma ferramenta de monitoramento e controle do consumo de energia juntamente com o controle de suprimentos residenciais. Os dois sistemas apresentam ao usuário uma análise de gastos de eletroeletrônicos a partir de um cadastro prévio, versus o controle de suprimentos alimentares que são gastos ao mês. Uma das principais necessidades do mundo atual é a economia de energia e este sistema apresenta uma análise do que foi consumido mês a mês para que o usuário possa de alguma forma mudar os hábitos gerando uma economia. O sistema de controle de suprimentos vem para auxiliar nas compras, pois será realizado um cadastro com o que tem de alimentos na residência e a quantidade gasta ao mês ou quinzenalmente, partindo deste princípio será gerado um arquivo em formato PDF onde mostrará ao usuário quais produtos deverão ser comprados evitando assim o “esquecimento” ou compra de produtos em duplicidade. Para atingir os nossos objetivos, a metodologia empregada nesta pesquisa é de caráter bibliográfico e se nos estudos de Carvalho (2004), para avaliar o consumo de energia no projeto de sistema embarcado, Barreto (2015), para falar de Sistema de Monitoramento e Controle de Consumo de Energia Elétrica para uma Residência; além disso, baseamo-nos na dissertação do mestrado de Achão (2003), para obter informações sobre análise de consumo de energia e, por fim, o artigo de Braga et.al. (2013).

Palavras-chave: Sistema. Controle Energia. Suprimentos. Integração.

Abstract

This article has the objective to show a monitoring and controlling tool for energy consumption with residential supplies. Both systems shows the user an analysis about how much he spent with electronic items based on a pre-register, and compares with his food supplies that are spent during the month. One of the main needs nowadays is to control how much you spend with energy, and this system shows an analysis of everything consumed in each month, so the user can somehow change his habits to reduce energy costs. The residential supply system helps the user at the supermarket, because it will warn the user about what he really needs to buy and how much, based on each item he needs in his house, and how many does he consume per month or every fifteen days. Also, it will generate a PDF file that will show the user which items does he need to buy, and also, avoids “forgetting” to buy something, or buying something he doesn’t need. To fulfill our objectives, the methodology we used in this research is based on the studies of Carvalho (2004), to analyze the energy consumption for our system, Barreto (2015), to talk about a system that controls and monitors energy consumption in a residence; and also, based on

Achão's article (2003), to obtain information about analysis and energy consumption, and, at last, on Bragas's *et.al.* article (2013).

Keywords: System. Energy Control. Supplies. Integration.

1 Introdução

No presente artigo, optamos por estudar a área de controle de energia elétrica juntamente com o controle de suprimentos alimentares, que estabelecem a mudança em pequenos hábitos que se aplicam ao sistema com o princípio de manter e detectar os pontos de maior gasto e proporcionar o controle dos desvios ou irregularidades previstas. Esta é uma área que está em crescente expansão devido à tecnologia avançada e o aumento na qualidade de vida onde cada vez mais a população tem um consumo exagerado de energia e no mais tardar vem a afetar o meio ambiente.

O objetivo deste artigo é realizar um estudo sobre o controle de energia e suprimentos mostrando como produto final um sistema que possa auxiliar o usuário no controle e prevenção de consumo de energia e ajuda-lo em suas compras de suprimentos alimentares, obtendo um controle do que se tem em seu domicílio gerando apenas um relatório daquilo que realmente necessita, evitando assim o desperdício, duplicidade de produtos ou até mesmo o esquecimento do mesmo devido à correria deste mundo globalizado.

Este artigo foi produzido por meio de uma pesquisa de caráter bibliográfico, na qual utilizamos os estudos de Carvalho (2004), para avaliar o consumo de energia no projeto de sistema embarcado, Barreto (2015), para falar de Sistema de Monitoramento e Controle de Consumo de Energia Elétrica para uma Residência; além disso, baseamo-nos na dissertação do mestrado de Achão (2003), para obter informações sobre análise de consumo de energia e, por fim, o artigo de Braga *et.al.* (2013).

Este trabalho se inicia com uma abordagem dos conceitos da área, mostra o crescimento de consumo de energia elétrica e a necessidade de desenvolver programas que supram o controle de consumo de dados recolhidos dos equipamentos eletrônicos e da conta de luz e consigam organizar e relacionar a partir de dados já armazenados em um banco de dados que permita uma rápida resposta. Em seguida, será tratada a importância de manter registros dos dados coletados com os suprimentos

existentes no domicílio para que se possa ter um gerenciamento das informações e necessidades de compra.

2 Energia Elétrica

Com o passar dos anos cada vez mais a energia elétrica vem a ser um bem social indispensável no dia-a-dia da população. Ela se tornou um dos motores da sociedade moderna, o que faz com que o seu uso aumente significativamente, conforme nos mostra Braga *et.al.* (2013). O consumo de energia é um dos indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida, pois mostra o ritmo do setor industrial, da agricultura, do transporte, da moradia dentre outros. Reflete também na capacidade da população em adquirir bens eletrônicos e com tecnologia avançada que demandam a utilização de combustíveis direta ou indiretamente.

Dados da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) nos mostram que os Estados Unidos continuaram a liderar o ranking dos maiores consumidores em 2007, ao responder por 21,3% do total mundial, conforme o estudo da BP Global. Considerando que a participação de Canadá e México (2,9% e 1,4%, respectivamente) é pouco representativa no contexto do consumo de energia mundial, é possível depreender, portanto, que Estados Unidos foram os principais responsáveis pela consolidação da América do Norte como uma das maiores consumidoras mundiais de energéticos.

No Brasil a Oferta Interna de Energia – OIE(1), em 2014, atingiu o montante de 305,6 milhões de *tep*, ou *Mtep* (toneladas equivalentes de petróleo), 3,1% superior ao de 2013 (4,5% em 2013) e equivalente a 2,2% da energia mundial. As emissões na geração elétrica passaram de 14 para 16,4% nas estruturas setoriais de 2013 e 2014, tendo no gás natural a maior expansão.

Segundo estimativas do N3E (Núcleo de Estudantes de Engenharia Eletrônica) indicam que 99,2% dos domicílios particulares permanentes tinham acesso à eletricidade ao final de 2014. As estimativas, baseadas no número de domicílios da PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (IBGE) mostram um total de domicílios de 66,5 milhões, estando algo entre 500 mil e 700 mil ainda sem energia elétrica.

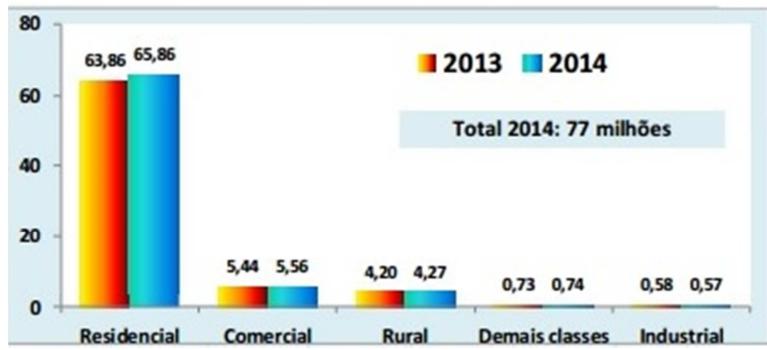


Tabela 1 – Medidores de Energia de Elétrica

O gráfico acima mostra o número total de medidores de energia elétrica aonde chegou a 77 milhões em 2014 levando a um acréscimo de 2,9% sobre 2013. A classe residencial ficou com 85,5% do total, seguida da comercial, com 7,2% e da rural com 5,5%. As informações mencionadas acima tiveram como fonte a Resenha Energética Brasileira – Exercício 2014.

A crescente expansão do consumo de energia, embora possa refletir no aquecimento econômico e na melhoria da qualidade de vida existe ainda um ponto negativo, por exemplo, a possibilidade do esgotamento dos recursos utilizados para a produção de energia e o impacto no meio ambiente.

Mediante a necessidade em se reduzir, e, ou melhorar o consumo de energia, a iniciativa pode começar por mudanças em pequenos hábitos que se aplicam juntamente com um controle de um sistema que tem o princípio de manter automaticamente o funcionamento detectando os pontos de maior gasto e proporcionando o controle dos desvios ou irregularidades previstas.

3 Consumo alimentar no Brasil

A alimentação é algo que está presente em qualquer família, e também, é um dos maiores gastos. Segundo alguns dados do IBGE, numa Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), feita em 2003, o resultado obtido é que o consumo de alimentos naturais decaiu com os anos, enquanto os alimentos processados e industrializados subiram, conforme tabela abaixo:

Tabela 26 - Quantidade anual *per capita* de alimentos adquiridos para consumo no domicílio por meio de despesas monetárias, na ENDEF e na POF, segundo os produtos selecionados - Brasil - 1974/2003

Produtos selecionados	Quantidade anual <i>per capita</i> de alimentos adquiridos para consumo no domicílio (kg) (1)			
	ENDEF 1974-1975	POF 1987-1988	PCF 1995-1996	POF 2002-2003
Arroz polido	31,571	29,725	26,483	17,110
Feijão	14,698	12,134	10,189	9,220
Batata-inglesa	13,415	13,114	9,218	5,468
Abóbora comum	1,626	1,184	1,205	4,173
Fubá de milho	1,554	2,146	1,740	1,339
Farinha de trigo	1,833	4,085	3,102	2,625
Farinha de mandioca	5,207	4,679	3,765	3,3'3
Macarrão	5,205	4,274	4,084	4,251
Açúcar refinado	15,790	15,912	13,204	8,269
Açúcar cristal	5,641	6,525	6,865	4,701
Carne bovina	15,161	18,509	20,800	14,574
Frango	24,249	22,837	22,679	14,190
Leite de vaca pasteurizado (2)	40,015	62,435	51,360	38,035
Iogurte	0,363	1,140	0,732	2,9'0
Pão francês	22,952	20,163	18,399	17,816
Refrigerante de guaraná (2)	1,297	2,674	4,280	7,656
Água mineral (2)	0,320	0,959	0,596	18,541
Café moído	4,152	2,559	2,330	2,266
Alimentos preparados	1,706	1,376	2,718	5,308
Óleo de soja (2)	5,187	8,762	6,940	5,854

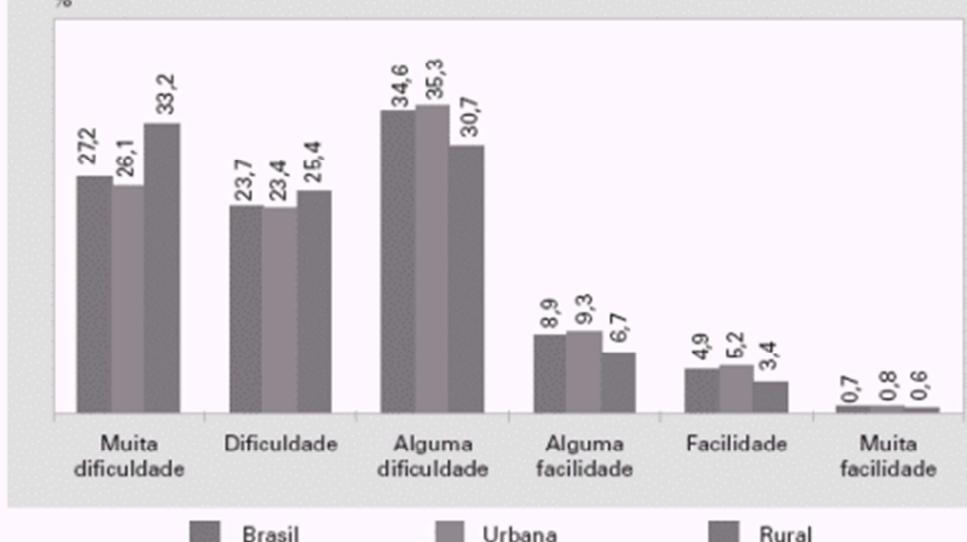
Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.

(1) Regiões Metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Brasília-DF (2) As quantidades foram transformadas em kg, considerando-se volume igual a peso.

Tabela 2 - Consumo alimentar no Brasil

Apesar do consumo de alimentos ter reduzido, em termos de orçamento, o gasto aparenta ter piorado. Esta mesma pesquisa revelou que pelo menos 85% das famílias sentem alguma dificuldade para chegar ao fim do mês com seus rendimentos, e cerca de 47% dessas pessoas declararam que a quantidade de alimentos consumidos é insuficiente. Na tabela abaixo, podemos observar a porcentagem de dificuldade de todas as famílias entrevistadas:

Gráfico 25 - Distribuição das famílias, por grau de dificuldade para chegar ao fim do mês com o rendimento total familiar, segundo a situação do domicílio
Brasil - período 2002-2003



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.

Tabela 3 – Orçamento familiar

Como uma parte considerável de todas as famílias possuem alguma dificuldade para pagar seus gastos, isso também gera outros inconvenientes, como por exemplo, o tipo de alimento consumido. Cerca de 73% das famílias pesquisadas estavam insatisfeitas com o tipo de alimento consumido, e que nem sempre, consumiam os alimentos preferidos.

Com isso, podemos imaginar que algumas dessas famílias não possuem controle sobre seus gastos com comidas, e as vezes, acabam comprando itens que não precisam em seus lares.

4 Análise de Requisitos

O **Home Helper** contará com um software de gerenciamento de controle domiciliar em duas etapas, ou seja, um controle de suprimentos alimentares versus um controle de energia elétrica.

Ele passará a gerenciar a quantidade de suprimentos alimentares existentes, juntamente com o consumo mensal de cada item, proporcionando para o usuário uma assiduidade de controle. O sistema terá uma opção de listagem mensal em PDF dos produtos e das quantidades que

serão necessários para a sua compra, evitando assim a compra de itens desnecessários ou o “esquecimento” do mesmo.

Também gerenciará os eletroeletrônicos contidos no domicílio, juntamente com o seu consumo unitário em KW e a média de tempo em que o produto permanece ligado. O sistema contará com o histórico de consumo em KWh, onde será fornecido pelo usuário a partir dos dados de sua conta de força e luz.

O sistema será desenvolvido em plataforma WEB utilizando-se dos recursos de HTML, Java Script, CSS, Angular JS, Node JS e para banco de dados o SGBD PostgreSQL.

➤ **Requisitos Funcionais**

- O sistema deve permitir a inclusão, alteração e remoção de suprimentos alimentares com os seguintes atributos: descrição, quantidade, quantidade mensal;
- O usuário irá fornecer nos atributos de consumo unitário e no tempo os seus respectivos valores e o consumo mensal a partir destes dados.
- O sistema deve permitir a inclusão, alteração e remoção de categorias com o seguinte atributo: descrição;
- O sistema deve permitir a inclusão, alteração e remoção de conta de energia com os seguintes atributos: data (mês e ano), consumo (KWh ou Reais), valor da tarifa e geração de gráficos mensal e anual;
- O sistema terá o cadastro de unidades de medidas pré-definido, permitindo ao usuário a escolha desta unidade dentro da tabela de suprimentos alimentares;
- O sistema deve permitir a inclusão, alteração dos dados do usuário com os seguintes atributos: nome, sobrenome, e-mail e senha;

- O usuário deve ser capaz de buscar todo o conjunto inicial do BD ou selecionar um subconjunto a partir dele;
- O sistema fornecerá telas apropriadas para o usuário ler documentos;
- Cada item de cadastro de suprimentos e energia terá um único identificador;
- O sistema deve gerar para o usuário um relatório em PDF dos produtos que serão utilizados para a compra;
- O sistema deve gerar um gráfico de consumo de energia mensal e anual consumidos em KWh.

5 Controle de Suprimentos

Como o consumo de alimentos tem um grande peso orçamentário em qualquer família, e conforme dados do IBGE (2003), cerca de 47% das famílias consideram a quantidade de alimentos consumidos insuficiente, o Home Helper vem para ajudar a ter um controle melhor dos suprimentos alimentares, e garantir uma economia no fim do mês, o que resultaria em uma maior quantidade de alimentos consumidos.

O controle de suprimentos tem o intuito de auxiliar o usuário em sua ida ao supermercado, controlando seus gastos e suas necessidades. Primeiramente, o usuário deverá cadastrar todos os itens que possui em sua casa, juntamente com o consumo mensal de cada um. Após esse cadastro, o sistema irá analisar e avisar o usuário quais itens estão em falta, o custo de cada item, o custo total da compra que será necessária realizar, e com base nisso, gerar um PDF que mostrará todos esses itens planilhados, evitando que o usuário esqueça de comprar algo, ou até mesmo, comprar o que não precisa.

O sistema também mostra o quanto foi consumido todos os meses, e indica em quais meses houve um aumento ou redução de consumo, e pode realizar uma alteração (para aumentar ou diminuir a compra) para o usuário, com base nos resultados obtidos. Além disso, o sistema também oferece relatórios, para mostrar tudo o que foi gasto nos últimos meses, e

mostrar uma média de gasto, para que o usuário consiga programar e controlar melhor seus gastos mensais.

Uma limitação desse sistema é a incapacidade de verificar preços com todos os supermercados próximos à residência do usuário, para que ele saiba onde comprar e pagar um menor preço por cada produto que esteja precisando.

5.1.1 Sobre o sistema de Controle de Suprimentos

Ao acessar a parte de cadastro de suprimentos, irá aparecer a seguinte tela:

A imagem mostra uma interface web com o seguinte layout:

- Cabeçalho: "Informações dos Suprimentos".
- Campo de texto: "Informe a Descrição".
- Campo de seleção: "Unidades" com placeholder "Selecione a Unidade".
- Campo de seleção: "Categorias" com placeholder "Selecione a Categoria".
- Campo de texto: "Digite a Quantidade".
- Campo de texto: "Digite a Quantidade Mensal".
- Campo de texto: "Informe o valor unitário".
- Botões: "Inserir" e "Atualizar".

Imagen 4 – Cadastro de Suprimentos

No primeiro campo, “informe a descrição”, o usuário irá digitar o nome do produto (Seja ele “Arroz”, por exemplo). Em “unidades”, ele irá escolher uma unidade de medida já cadastrada anteriormente (Exemplo: Kilo, pacote... entre outros). No campo “Categoria”, o usuário pode escolher a qual área ele pertence (limpeza, higiene pessoal e hortifrúti, por exemplo). Já nos campos “Quantidade” e “Quantidade Mensal”, devem ser digitadas o estoque em casa, e o consumo desse item no mês, respectivamente. Em “valor unitário”, pode ser digitado o preço que o usuário costuma pagar em suas

visitas ao mercado. Feito o cadastro, e clicado em “adicionar” ele irá aparecer logo acima, conforme imagem abaixo:

	Descrição	Unidade	Categoria	Quantidade	Quantidade Mensal	Valor
 	Arroz	Kilo	Mercearia	2	3	15.00
 	Carnes	Kilo	Carnes	2	6	24.00
 	Oleo	Unidade	Mercearia	1	6	3.25
 	Molho de Tomate	Unidade	Mercearia	3	4	1.60
 	Creme Dental	Unidade	Higiene Pessoal	4	5	3.19
 	Desinfetante	Litro	Limpeza	5	7	7.98
 	Manteiga	Unidade	Frios e Derivados	1	2	5.19

Gerar PDF

Imagen 5 – Itens cadastrados

Depois de inserido, é possível editar o item ao clicar no ícone do “Lápis” em verde, ou clicar no “X” em vermelho, para excluir.

Com todos os itens listados para o usuário, é mais fácil de controlar os gastos, e evitar sustos ou dificuldades financeiras indesejadas no final no mês. Adicionalmente, é possível gerar um PDF com esses itens para o usuário levar ao mercado.

6 Sistema de Controle de Energia

O gasto com energia tem aumentado cada vez mais com o lançamento de diversos produtos eletrônicos e a inflação. Com isso o orçamento de diversas famílias vai apertando cada vez mais, e a cada mês, sobra menos dinheiro.

O propósito do Home Helper é de ajudar o usuário a visualizar este gasto de forma simples e comparativa com os outros meses ou anos e verificar onde mais impactou seus gastos, para que seja possível evitar o consumo excessivo de energia.

6.1.1 Sobre o sistema de Controle de Energia

Ao acessar a parte de controle de energia, irá aparecer a seguinte tela:

The screenshot shows a user interface titled "Informações das Contas de Energia". At the top, there are two dropdown menus: "Mês" (Month) set to "Selecione o Mês" (Select Month) and "Ano" (Year) set to "Selecione o Ano" (Select Year). Below these are three input fields: "Informe a Tarifa" (Inform Tariff), "Informe o Consumo" (Inform Consumption), and "Informe o Valor" (Inform Value). At the bottom are two buttons: a blue "Adicionar" (Add) button and an orange "Atualizar" (Update) button.

Imagen 6 – Cadastro de Contas

Nessa parte, o usuário deve cadastrar sua conta de energia, colocando as informações nos campos corretos. Primeiro, deve ser escolhido o mês, e em seguida, o ano. Após isso, deve ser digitado a tarifa, o consumo em Watts e o valor total da conta. Quando todos os campos estiverem preenchidos, clique em adicionar, e as informações irão aparecer logo acima, como na imagem abaixo:

	Mês	Ano	Tarifa	Consumo	Valor Conta (R\$)
	Janeiro	2016	0.44	150	66.00
	Março	2016	0.47	124	58.28
	Abril	2016	0.45	138	62.10
	Maio	2016	0.44	143	62.92
	Junho	2016	0.48	154	73.92
	Julho	2016	0.57	190	108.30
	Fevereiro	2016	0.39	127	49.53

Imagen 7 – Contas Cadastradas

Depois de inserido, é possível editar o item ao clicar no ícone do “Lápis” em verde, ou clicar no “X” em vermelho, para excluir.

Com o cadastro realizado, o usuário poderá ver, controlar e acompanhar o gasto de cada mês, comparar com outros anos, e além de economizar, comparar economias.

7 Banco de dados

As configurações e criação do banco de dados do sistema Home Helper foi utilizado o SGDB – PostgreSQL. Um sistema de gerenciamento de banco de dados de alta performance, de fácil administração, e, que em conjunto permite aos usuários do software incluir, alterar, armazenar e recuperar dados existentes em tabelas. A vantagem de se utilizar este SGBD é devido a sua redundância podendo-se reduzir o custo de armazenamento, por exemplo; uma melhor precisão dos dados e maior segurança aos recursos de múltiplos usuários acessando ao mesmo os recursos de dados.

Após a análise de requisitos levantada para o software Home Helper e visando construir um modelo de dados consistente foram realizadas as modelagens de dados baseando-se nas regras de negócios e da estrutura dos dados, para tal foram utilizadas a modelagem conceitual e a modelagem lógica. O modelo conceitual é a parte em que se envolve o cliente, pois o foco é discutir os aspectos do negócio.

Abaixo a representação do modelo conceitual:

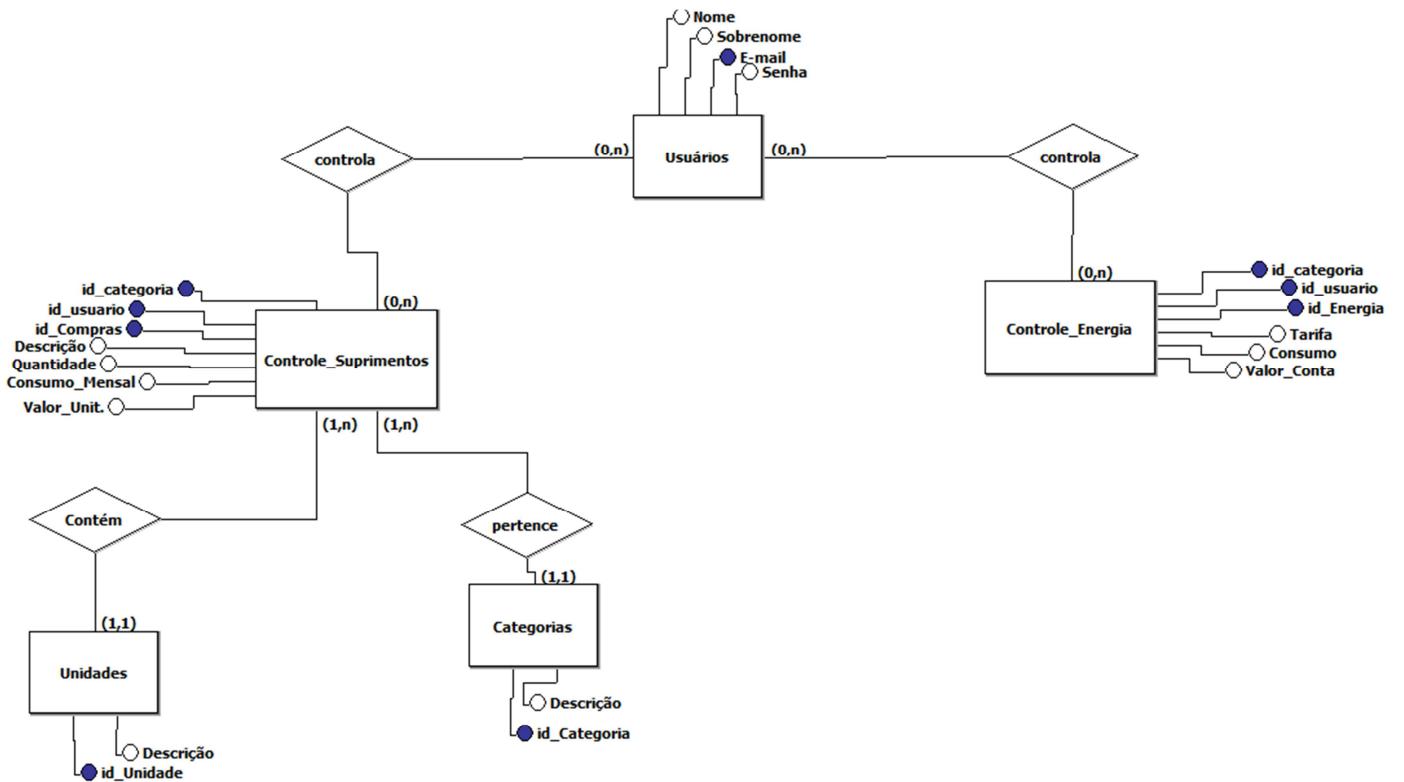


Imagen 8 – Diagrama de Entidade e Relacionamento

Já o modelo lógico faz a implementação dos recursos definindo as chaves primárias e chaves estrangeiras, fazendo a normalidade do banco de dados e a integridade referencial. Abaixo a representação do modelo lógico:

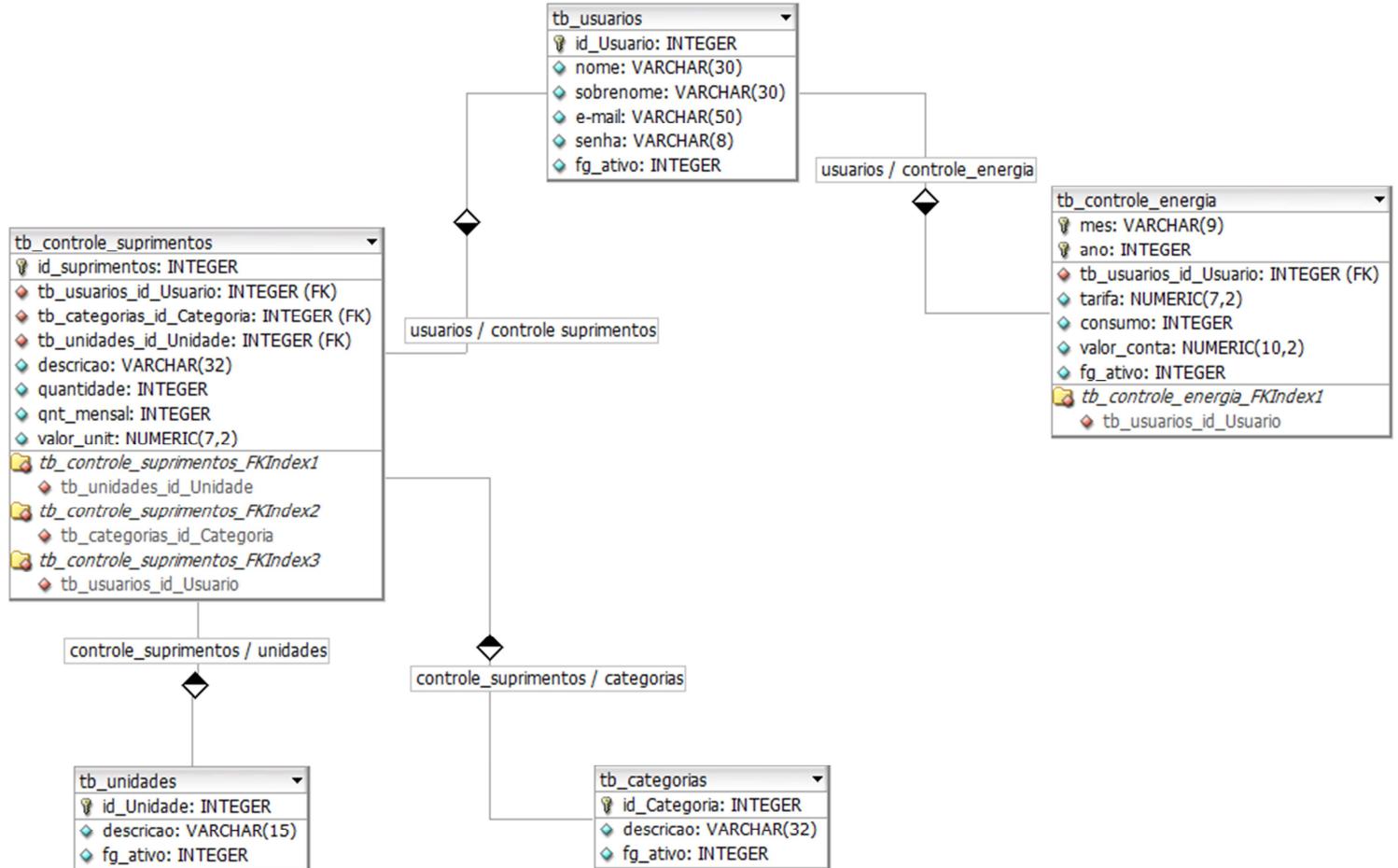


Imagen 9 – Diagrama de banco de dados

7.1.1 Tabelas

Para o cadastro de usuários (tb_usuarios), temos o Id_Usuario como chave primaria; e como adicionais de cadastro, temos as opções: de nome e sobrenome, email, senha (que pode incluir números e letras, contanto que não ultrapasse 8 caracteres) e o “fg_ativo”, que serve para controle interno, para marcar usuários ativos e inativos.

Na tabela “tb_Controle_Energia”, temos o mês e o ano como chave primaria; id_usuario como chave estrangeira e como campos adicionais: tarifa, consumo (em watts), valor da conta e “fg_ativo”, que seria para controlar os inativos.

Em “tb_categorias”, a chave primaria é a “id_categoria”, e como campos adicionais, temos: descrição (de até 32 caracteres), tipo e “fg_ativo”, para controlar os inativos.

Na “tb_unidades”, temos “id_unidade” de chave primaria, e como campos adicionais: descrição (até 15 caracteres) e “fg_ativo”, como controle de inativos e ativos.

Já na tabela “tb_controle_suprimentos”, o “id_suprimentos” é a chave primaria, e “id_usuario”, id_unidade e “id_categoria” são chaves estrangeiras. De campos adicionais, ela possui: descrição, quantidade, consumo mensal, valor unitário, e valor total da compra; além do “fg_ativo”, para controle de itens inativos.

8 Indicadores

O sistema também possui a alguns indicadores, sendo eles de Suprimentos e de Energia, para fins comparativos e analíticos. No caso do gráfico de energia mostrado abaixo, apresenta o mês em que você mais gastou com energia:

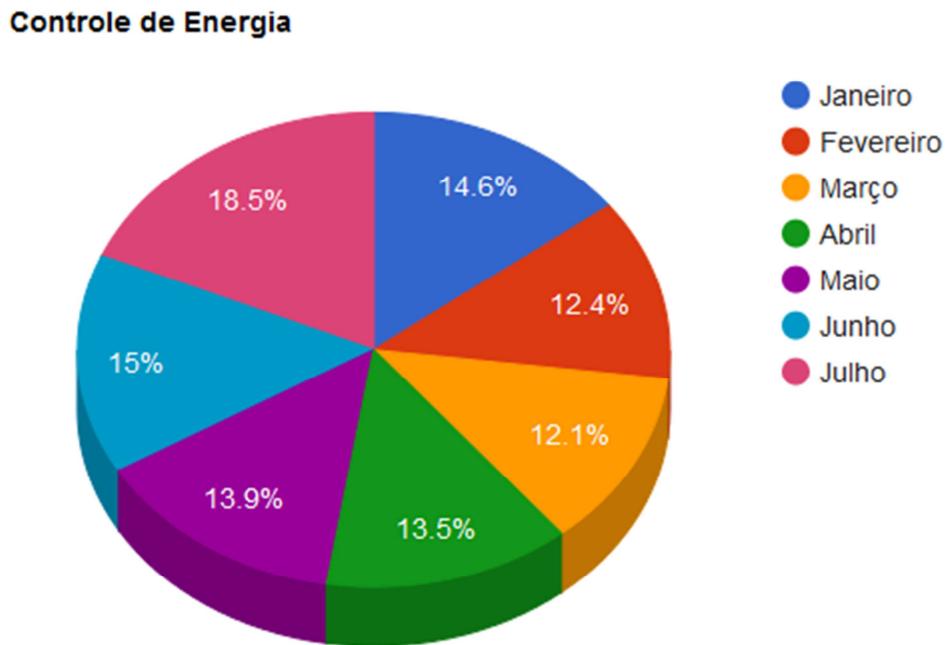


Imagen 10 – Gráfico de energia

Já o controle de suprimentos, ele compara o consumo mensal com o seu estoque atual, indicando excesso e falta de cada produto:

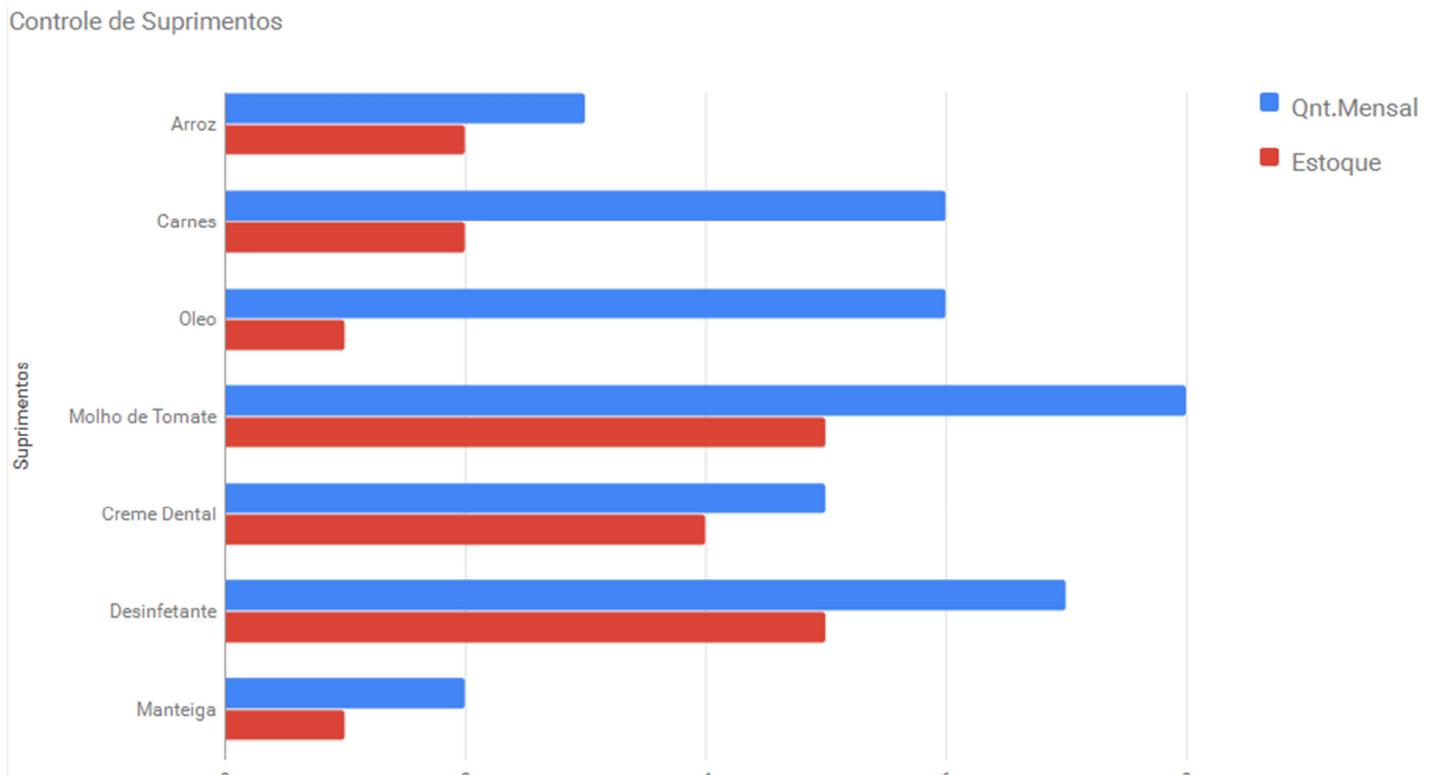


Imagen 11 – Gráfico de Suprimentos

O intuito desses gráficos é a facilidade que o usuário tem para notar seus gastos, consumo em excesso ou falta de suprimentos de forma visual e mais clara.

Conclusão

Este artigo teve como objetivo abordar os altos gastos de todas as famílias, de modo geral, com suas contas fixas de suprimentos alimentares e consumo de energia, o que gera desconforto financeiro todos os meses por falta de controle; juntamente com o sistema “Home Helper”, para solução desses problemas.

Com dados encontrados principalmente no IBGE, conseguimos constatar que grande parte das famílias pesquisadas sofre mensalmente com seus gastos, e que muitos não possuem qualquer controle sobre isso.

Pensando em uma forma de controle, criamos o sistema “Home Helper”, com o intuito de auxiliar diversas famílias nesse problema.

Na parte de controle de suprimentos, o sistema possui a opção de cadastro de produtos consumidos; e com isso, o usuário consegue visualizar e saber exatamente todo o seu estoque alimentar em casa, para não sair no mercado “às cegas”, sem saber o que deve comprar. Já na parte de controle de energia, o usuário pode cadastrar todas as suas contas, e acompanhar de perto o quanto foi gasto; e até mesmo ver se foi cobrado corretamente. Além disso, como todos os dados estão cadastrados, há a possibilidade de comparar com outros meses, e ver se seus gastos estão subindo, ou decaindo.

Por fim, o sistema possui um gráfico como indicador, mostrando ao usuário onde estão seus maiores gastos, e informar para ele onde seu dinheiro rende mais.

Referências

ACHÃO, Carla da Costa Lopes. Análise da estrutura de consumo de energia pelo setor residencial brasileiro. 2003.

ANEEL. Energia no Brasil e no Mundo. 2 ed. 2013

BARRETO, Guilherme Pimenta. Sistema de Monitoramento e Controle de Consumo de Energia Elétrica para uma Residência. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/7579/1/21136802.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2016

BRAGA, Alan Magalhães et al. Gerenciamento do Consumo de Energia Elétrica Residencial através de uma Ferramenta de comunicação sem fio. 2013.

IBGE. Pesquisa de Orçamento Familiar (POF). 2009. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>>. Ultimo acesso em 10 nov. 2016.

IBGE. Pesquisa de Orçamento Familiar (POF). 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/19052004pof2002html.shtml>>. Ultimo acesso em 10 nov. 2016.

MELO, Thiago Barbosa de et al. Sistema de Gerenciamento Pessoal do Consumo de Energia Elétrica. Disponivel em:
<[http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/26-05-S3-2-67972-Sistema%20de%20Gerenciamento%20Pessoal\(2\).pdf](http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/26-05-S3-2-67972-Sistema%20de%20Gerenciamento%20Pessoal(2).pdf)>. Acesso em 20 nov. 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Resenha Energética Brasileira. Ed jun. 2015. 2015

OTERO, João Claudio Soares et al. *Javarray – Um Array reconfigurável para redução de consumo de energia em arquiteturas Java*. 2006.