



Análise da distribuição do Programa de Eficiência Energética de acordo com o consumo de energia elétrica no contexto Nacional

Alisson Schons¹, Osenilma Gadelha²

¹3E Engenharia (alissonschons90@gmail.com)

²3E Engenharia (osenilma@gmail.com)

Resumo

A legislação vigente e às determinações da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, definem que as concessionárias de distribuição de energia elétrica devem investir 0,5% de sua receita líquida anual em projetos de eficiência energética com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica de seus consumidores residenciais, baixa renda, comerciais, rurais, públicos e industriais. Diante do exposto, este artigo teve como objetivo, analisar a distribuição do Programa de Eficiência Energética de acordo com o consumo de energia elétrica no contexto nacional. Seguindo a pesquisa exploratória e adotando como método de coleta de dados, a análise documental. Como resultados, verificou-se, que as classes residenciais e industriais correspondem juntas ao maior consumo de energia elétrica do país. Porém, as concessionárias de distribuição de energia elétrica, vêm aplicando os recursos financeiros do Programa de Eficiência Energética, em sua maioria, em projetos voltados para o público de baixa renda e nos setores públicos. Ficando evidente que não há uma linha de prioridade bem definida e que outras classes de consumo, deveriam ser mais beneficiadas pelos projetos de eficiência energética.

Palavras-chave: Projetos de Eficiência Energética. Programa de Eficiência Energética. Agência Nacional de Energia Elétrica.

Área Temática: Energia e energias renováveis.

Analysis of the distribution of the Energy Efficiency Program according to the consumption of electric energy in the National context

Abstract

The current legislation and the determinations of the National Electric Energy Agency (NEEA) define that electricity distribution concessionaires must invest 0.5% of their annual net revenue in energy efficiency projects with the objective of reducing the consumption of electric energy of its residential, low income, commercial, rural, public and industrial consumers. In view of the above, this article aimed to analyze the distribution of the Energy Efficiency Program according to the consumption of electric energy in the national context. Following the exploratory research and adopting as method of data collection, the documentary analysis. As results, it was verified that the residential and industrial classes correspond together to the greater consumption of electric energy of the country. However, electricity distribution concessionaires have been applying the financial resources of the Energy Efficiency Program, mostly in projects aimed at the low income public and in the public sectors. It is clear that there is no well defined priority line and that other classes of consumption should benefit more from energy efficiency projects.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Key words: Energy Efficiency Projects. Energy Efficiency Program. National Electric Energy Agency.

Theme Area: Energy and renewable energies.



1 Introdução

De acordo com Marques (2016), para suprir a demanda de energia elétrica decorrente do aumento populacional e para promover o desenvolvimento industrial e tecnológico, é necessário que exista uma maior geração e distribuição de energia elétrica. Além da redução do consumo pela população. Estudos realizados pela Empresa de Pesquisa Energética –EPE (2016), apontam que o consumo em TWh no Brasil, deve crescer cerca de 50% entre 2014 e 2024. Neste contexto, desde 1998 o Brasil tem proposto programas que visem o ganho de eficiência energética no uso final de energia elétrica.

A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, por meio da lei nº 9.991/2000 que dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica (BRASIL, 2000). Determina uma aplicação mínima de 0,5% da receita operacional líquida anual (ROL) em Programas de Eficiência Energética (PEE), as especificações técnicas que constituem o cálculo do ROL constam na Resolução ANEEL nº 444/2001 (ANEEL, 2016). Além disso, a ANEEL ainda estabelece os procedimentos para a aplicação dos recursos de eficiência energética pela Resolução Normativa nº 556/2013 (ANEEL, 2013). Em resumo, coube a ANEEL a responsabilidade de estabelecer as regras, assegurar as primícias quanto a competição, aprovar e fiscalizar os investimentos.

O Brasil também conta desde de 2001, com um importante instrumento para a indução da eficiência energética por meio da lei nº 10.295/01 (BRASIL, 2001), conhecida como a lei da “Eficiência energética”. A lei estimula o desenvolvimento tecnológico, a preservação ambiental e a introdução de produtos eficientes no mercado nacional. Ou seja, é um instrumento que determina a existência de “níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados e comercializados no País”, sob o entendimento que a conservação da energia deve ser finalidade da política energética nacional.

O PEE de acordo com a ANEEL (2016), tem como objetivo promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Buscando maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, promovendo a transformação do mercado de eficiência energética, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos e práticas racionais de uso da energia elétrica. Desde então o PEE tem sido fundamental para fomentar a eficiência energética no país, sendo que entre 1998 e 2017 o PEE já investiu cerca de 3,5 milhões de reais em eficiência energética em diversos setores, gerando uma economia estimada em mais de 7.235 Gwh/ano (ANEEL, 2017).

Dos projetos de eficiência energética aprovados pela ANEEL, existem catorze diferentes tipologias, voltados para diferentes classes de consumo de energia elétrica. Dentre eles, a projetos de troca de eletrodomésticos e lâmpadas ineficientes por eficientes, projetos educacionais, projetos de troca de resíduos recicláveis por créditos na fatura de energia elétrica, projetos para o setor público, serviço público e industrial (MARAMBAIA et al, 2015; RAAD et al, 2015; SIPPEL et al, 2015; SILVA, 2015; COSTA, 2015; CARLOS E BACELLAR, 2015).

Diante disso, o presente artigo teve como objetivo geral, analisar a distribuição dos Programas de Eficiência Energética de acordo com o consumo de energia elétrica no contexto nacional. Como objetivos específicos, buscou-se analisar as classes que mais consomem energia elétrica no país e os principais projetos de eficiência energética adotados para estas classes.



2 Metodologia

A metodologia seguiu a pesquisa exploratória, pois de acordo com Malhotra (2011), a pesquisa exploratória busca explorar determinado tema, ou seja, obter ideias e descobertas para o problema em questão. O procedimento utilizado foi o estudo de caso, onde a entidade pesquisada foi a ANEEL, fazendo uma análise da distribuição dos projetos de eficiência energética pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica no âmbito nacional, analisando também as classes contempladas pelos projetos.

O método adotado para a coleta de dados é a análise documental. Segundo Gil (2009), os dados são coletados de maneira indireta, proveniente de documentos como livros, jornais, papéis oficiais, registros estatísticos, entre outros. As principais bases de dados explorados neste estudo são provenientes da ANEEL e pela Empresa de Pesquisa Energética –EPE. A pesquisa é considerada longitudinal, pois abrange um período analisado de 2008 a 2017 e por fim, os dados obtidos foram analisados num caráter *ex-post facto*, ou seja, os dados foram coletados após a ocorrência dos eventos.

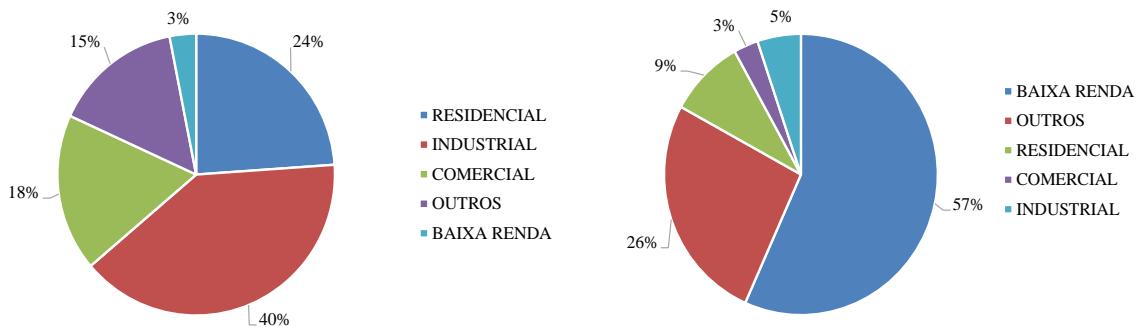
3 Discussão e resultados

3.1 Aplicações dos Programas de Eficiência Energética

De acordo com um estudo realizado pela Empresa de Pesquisa Energética –EPE, o consumo nacional de energia elétrica é distribuído pelas classes residencial, industrial, comercial e outros, como: rural, serviço público, transportes e iluminação pública (EPE, 2017). A figura 1, apresenta o consumo nacional anual de energia elétrica, referente ao ano de 2016, mostrando que as classes que mais consomem energia elétrica são as classes industriais com 40% e residencial com 24%, respectivamente.

Verificado o consumo de energia elétrica, somente a classe residencial e industrial correspondem juntas, a 64% de toda energia elétrica consumida no país. Para avaliar os investimentos financeiros do PEE e examinar onde estão sendo aplicados os recursos junto aos projetos de eficiência energética, constatou-se, segundo pesquisa realizada por meio da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência energética - SPE, que 57% dos recursos usados nos projetos são voltados ao público de baixa renda e 26% para outros, conforme apresentado pela figura 2 (ANEEL, 2017).

Figura 1 – Consumo anual de energia elétrica por classe (valores em Twh). Figura 2 – Investimento por classe (valores em milhões)



Fonte: Adaptado de EPE (2017)

Fonte: Adaptado de Boletim de Informações Gerenciais ANEEL (2017)

Os investimentos em outros, são considerados projetos que contemplam os serviços públicos (iluminação pública e gestão energética pública), classes rurais, cogeração, projetos pilotos e aquecimento solar (ANEEL, 2017). Apesar das classes residenciais e industriais consumirem a maior parte de energia elétrica do país, as concessionárias de distribuição de



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

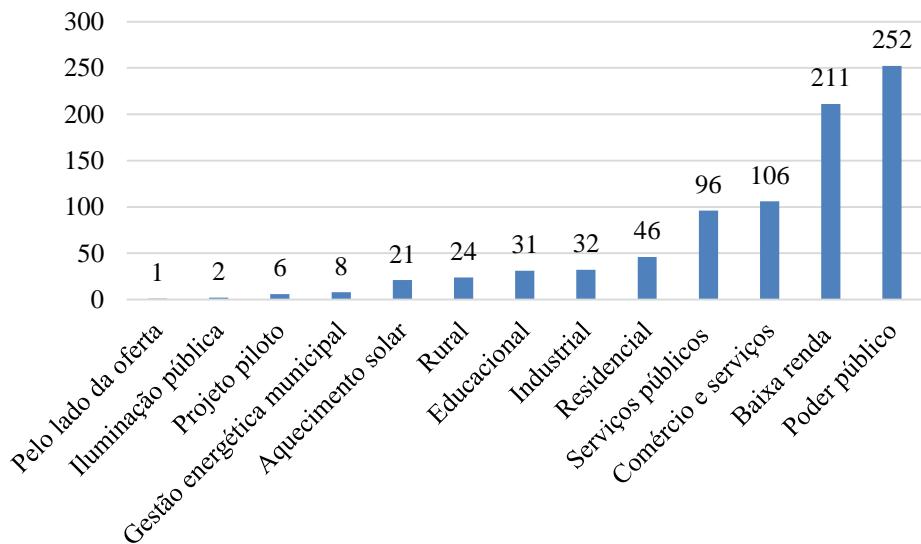
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

energia elétrica vêm investindo maior aporte financeiro em projetos de eficiência energética voltados para a classe de baixa renda, esta que apresenta o menor consumo de energia elétrica do país. Este elevado investimento em projetos de baixa renda pode ser justificado pela obrigatoriedade do cumprimento a Lei nº 12.212/2010 (altera lei nº 9.991/00), que estabelece que as concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica deverão aplicar, no mínimo, 60% dos recursos dos seus PEE para consumidores beneficiados pela tarifa social/baixa renda (BRASIL, 2010).

Dentre os projetos de eficiência energética mais adotados para a classe de baixo poder aquisitivo, baixa renda estão: Ações de repasse de orientações de uso eficiente de energia, adequação das instalações elétricas internas das habitações, doações de equipamentos eficientes, instalação de aquecedores solares em substituição aos chuveiros elétricos, instalação de pré-aquecedores solares em auxílio a utilização dos chuveiros elétricos e ações educacionais específicas para estas comunidades.

Apesar dos maiores investimentos em projetos de baixa renda, totalizando mais de 908,7 milhões investidos de 2008 a 2017 (ANEEL, 2017), verifica-se que o maior número de projetos aprovados pela ANEEL está concentrado em quatro tipologias principais, nos projetos do poder público, baixa renda, comércio e serviços e serviços públicos (figura 3).

Figura 3 – Projetos por tipologia - quantidade



Fonte: Adaptado de Boletim de Informações Gerenciais ANEEL (2017).

De acordo com um estudo realizado por Jannuzzi et al (2007), que estudou o investimento das seis maiores concessionárias de energia elétrica do país, mostrou que os investimentos realizados pelo PEE não indicam uma linha de prioridade bem definida, os projetos de iluminação são preponderantes em número, ainda que não correspondam a maior parte dos investimentos, o que pode ser observado pela figura 3. Onde as maiores quantidades de projetos são aplicadas para o poder público (iluminação). Esse fator pode estar relacionado a padronização dos projetos, facilidade de medição e verificação e o rápido retorno do investimento. Jannuzzi et al (2007), ainda conclui em seus trabalhos, que a tendência de que, cada concessionária procura investir em projetos que apresentam a maior facilidade de execução considerando sua realidade.

Apesar do estudo ter sido realizado em 2007, Marques (2016), também realizou uma análise da distribuição dos projetos de eficiência energética no estado do Paraná, em comparação com o contexto nacional. Em seu estudo, verificou que a concessionária COPEL



dos 14 projetos cadastrados e existentes na ANEEL, conforme figura 3, a empresa concentrava seus projetos em apenas 4 tipologias, sendo elas: aquecimento solar, educacional, gestão energética municipal e industrial, voltados para os públicos de baixa renda, comércio e serviços, poder público e residencial correspondendo a 98,08% do total dos recursos financeiros investidos.

Para Goldemberg e Lucon (2007), quando os resultados do PEE apresentam uma diminuição no que tange a procura e consumo de energia, as concessionárias por sua vez, passam a dispor de um período maior para a realização de novos investimentos quanto a ampliação de suas redes de instalações, além de conseguirem manter um serviço de qualidade e segurança junto ao seu mercado consumidor.

3.2 Projetos de Eficiência Energética

Dentre os projetos adotados pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica podemos destacar alguns, como: o projeto Bônus para troca de eletrodomésticos, desenvolvido pela Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Coelba com recursos do PEE, que tem como objetivo substituir refrigeradores e lâmpadas ineficientes de consumidores **residenciais** moradores de comunidades populares. (MARAMBAIA et al, 2015).

Os projetos de substituição de eletrodomésticos e lâmpadas, têm sido os projetos mais adotados pelas concessionárias brasileiras de distribuição de energia elétrica. Porém, outros projetos de eficiência energética ganham destaque no cenário brasileiro, como o projeto piloto desenvolvido pela Light, no estado do Rio de Janeiro, denominado de projeto “*Light Recicla*”. O projeto é focado em comunidades de **baixa renda/residencial** e consiste na troca de resíduos recicláveis por créditos na conta de energia. O projeto adota a premissa de que cada tonelada de lixo reciclado, ao retornar ao ciclo produtivo, possibilita uma economia de energia (RAAD et al, 2015). Projeto este baseado no modelo desenvolvido pela Enel-Ce, cuja economia energética acumulada em uma década chega a marca de 134.129.606 KW/h economizado com a reciclagem (ENEL, 2017).

Mediante aos resultados alcançados diversas concessionárias passam a fazer uso do projeto como modelo de ações de PEE em suas áreas de concessão (GADELHA, 2008). Além destes dois tipos de projetos, voltados principalmente para a classe de baixa renda e residencial. Há também projetos voltados para o **serviço público**, como o projeto desenvolvido pela Rio Grande Energia – RGE no estado do Rio Grande do Sul. O projeto “*Eficientização no Setor de Serviços Públicos*”, realizado junto ao Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de Caxias do Sul, teve como objetivo a redução de perdas no sistema de distribuição de água tratada da região, cujo índice de perdas é um dos maiores do Brasil. O conserto desses vazamentos resultou em uma redução 913.138,55 m³/ano de água e 1.521,36 MWh/ano de energia elétrica para bombeamento (SIPPEL et al, 2015).

Já na classe **industrial**, pode-se citar o projeto desenvolvido pela concessionária CPFL Paulista, um projeto de eficiência energética na indústria 3M de Ribeirão Preto do estado de São Paulo. O projeto teve como foco a redução do consumo de energia e da demanda no horário de ponta da unidade fabril. Foram priorizados a substituição de sistemas de ar condicionado, sistema de iluminação, exaustão, bombeamento para refrigeração e automação da caldeira. Os resultados atingidos, foram de aproximadamente 280 kW de demanda retirada na ponta e 1.560MWh/ano de economia de energia (SILVA, 2015).

Na categoria de projeto voltado ao **poder público**, este que recebe o maior número de projetos desde 2008, de acordo com a ANEEL (2017). Podemos destacar o projeto de iluminação de túneis utilizando tecnologia LED (Light Emitting Diode). O projeto foi elaborado pela empresa AES Eletropaulo e foi implantado em 16 túneis da capital de São Paulo, com o objetivo de melhorar os sistemas viários de iluminação com tecnologia LED (CARLOS e BACELLAR, 2015).



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Dentre os projetos *educacionais*, o “*Projeto Procel nas escolas do Paraná*”, desenvolvido pela COPEL merece destaque. O projeto teve como objetivo a conscientização dos professores e alunos sobre a importância de usar da melhor forma a energia elétrica e divulgou amplamente bons exemplos com tal finalidade, visando à postura cidadã e à prática de atitudes sustentáveis (COSTA, 2015). Dos projetos citados e desenvolvidos pelas concessionárias nacionais de distribuição de energia elétrica, verifica-se que a maior parte dos projetos é voltado para a substituição de equipamentos, aparelhos, sistemas, ou lâmpadas ineficientes por eficientes. Com exceção das concessionárias Light, Enel e COPEL, que investem em outras tipologias de projetos.

4 Conclusões

Após os resultados e discussões, pode-se concluir que:

- O maior investimento financeiro dos recursos do PEE pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, é aplicado para projetos beneficiando clientes de baixa renda;
- Os PEE nacionais, não estão voltados para eficiência energética das classes que mais consomem energia elétrica, como a industrial e residencial;
- Os projetos mais comuns e desenvolvidos, são aqueles com o objetivo de trocar um sistema com tecnologia convencional (refrigeradores antigos, lâmpadas incandescentes, halógenas e fluorescentes) menos eficientes por uma tecnologia moderna, sustentável e econômica (lâmpadas de LED e refrigeradores com etiqueta “A” no selo Procel-Inmetro);
- Há uma necessidade de reavaliação dos recursos do PEE e de suas aplicações.

Referências

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Boletim de Informações Gerenciais**. 2017. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/pt/informacoes-gerenciais>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Manual de Procedimentos**. 2016.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Programa de eficiência Energética**. 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 556 de 18 de junho de 2013. Aprovar os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE. Brasília. DF. 2013.

BRASIL. Lei nº 9.991 de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília. DF. 24 de julho de 2000.

BRASIL. Lei nº 10.295 de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de conservação e uso racional de energia e dá outras providências. Brasília. DF. 17 de outubro de 2001.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

BRASIL. Lei nº 12.212 de 20 de janeiro de 2010. Dispõe sobre a tarifa social de energia elétrica, altera as Leis nº 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Brasília. DF. 20 de janeiro de 2010.

CARLOS, M.V; BACELLAR, F. L. B. Iluminação de túneis utilizando tecnologia LED (Light Emitting Diode). **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 33-37.

COSTA, R. Procel nas escolas do Paraná. **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 41-48.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Consumo anual de energia elétrica por classe (nacional)**. 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Consumo-Anual-de-Energia-Eletrica-por-classe-nacional>>. Acesso em: 18. Dez. 2017.

GADELHA, O. M. B; SAMPAIO. C. D. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Projeto Ecoelce-Estimativa de Metas Residuais. **IN**: Trabalhos técnicos - 5º Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves. Rio Grande do Sul. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. (6ª ed.). São Paulo: Atlas. 2009.

GOLDEMBERG, J; LUCON, O. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estudos Avançados. 2007, p. 7-20. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159> Acesso em: 19 de dez. 2017.

JANNUZZI, G. M; SAIDEL, M. A; HADDAD, J; POOLE, A. D. Avaliação dos programas de eficiência energética das concessionárias de distribuição de eletricidade e sugestões para a revisão da sua regulamentação. **IN**. Relatório preparado para o Banco Mundial e ANEEL. 2007.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: Foco da decisão** (3ª edição). São Paulo. 2011.

MARAMBAIA, N. C; MASCARENHAS, A. C. R. Bônus para troca de eletrodomésticos. **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 17-20.

MARQUES, F. M. Análise da distribuição do programa de eficiência energética no estado do Paraná em comparação com o contexto nacional. **IN**. XIV Seminário do Centro de Ciências sociais Aplicados. V Seminário Mercosul de Bebidas. 17 a 19 de outubro de 2016, Cascavel – Paraná. Rio Grande do Sul.

REVISTA DIGITAL. **Projeto 10 anos Ecoenel**. 2017. p.35.

RAAD, A; MAYRINK, F; GUIMARÃES, V. Projeto piloto de eficiência energética Light Recicla. **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 21-27.

SILVA, F. S. Eficiência energética em indústria – case 3M Ribeirão Preto. **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 29-33.

SIPPEL, C; STRADIOTO, D. A; MISZEWSKI, C. C. Contenção de perdas em sistemas de distribuição de água. **IN**. Revista Eficiência Energética (2ª edição). 2015 p. 26-29.