



PROCEL GEM – REVISÃO E ANÁLISE DO PROGRAMA DE GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL

Lucas Lima Carneiro*¹ e Adjeferson Custódio Gomes¹

¹UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

Resumo - O objetivo deste artigo é fazer um levantamento de dados sobre o programa PROCEL – GEM. O trabalho busca explicar detalhadamente o programa e seus objetivos, métodos e resultados, assim como avaliar o seu impacto na sociedade. Uma análise é feita visando identificar pontos falhos do programa e propor mudanças que o auxiliem a cumprir seus objetivos.

Palavras-Chave- Energia, GEM, Municípios, PROCEL.

PROCEL GEM – REVIEW AND ANALYSIS OF THE MUNICIPAL ENERGY MANAGEMENT PROGRAM

Abstract - The objective of this paper is to collect data about the PROCEL – GEM program. This work seeks to explain, in detail, the program and its objectives, methods and results, as much as evaluate its impact in society. An analysis is done aiming to find possible weak spots and propose changes that may help it achieve its goals.

Keywords - Counties, Energy, GEM, PROCEL.

I. INTRODUÇÃO

A energia elétrica é algo que se faz presente no cotidiano de todas as pessoas. Ela é necessária em casa, na rua, no trabalho, na maioria dos lugares onde as pessoas precisam estar. Com a eletricidade surgiram equipamentos que melhoraram a qualidade de vida das pessoas e que auxiliaram na sobrevivência da espécie. Pressupõe-se que algo tão valioso assim deveria ser utilizado com precaução e cuidado contra desperdícios, mas não é isso que ocorre. De acordo com [1], o desperdício de energia teve um custo de R\$ 61,7 bilhões durante os anos de 2014 até 2017.

Verifica-se que uma parcela deste desperdício advém de instalações sobre domínio do poder público. De forma não intuitiva, o poder público, quem deveria fiscalizar os gastos de energia no país, por conta do gerenciamento precário ou ainda total falta deste, acaba provocando um desperdício de energia elétrica ainda maior [2].

Apesar disso, algumas prefeituras ainda conseguem ter um bom aproveitamento da energia nos prédios de seus municípios. Tentando estender a conscientização sobre a importância

e os benefícios do controle e acompanhamento das faturas de energia elétrica municipais, o PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica criou o PROCEL GEM – Gestão Energética Municipal, que tem o objetivo de conscientizar e oferecer meios para que os administradores dos órgãos municipais brasileiros possam minimizar os desperdício de energia elétrica.

O PROCEL GEM, criado em 2003, é um dos subprogramas do Programa Nacional de Conservação de Energia, que foi criado pela Eletrobrás e desde 1985 atua na tentativa de reduzir o desperdício de energia elétrica no Brasil [2]. Em pouco tempo de implementação, o programa verificou algumas irregularidades na administração dos recursos públicos frente às questões energéticas, o que, em casos mais graves onde há a completa inadimplência dos administradores, pode levar as prefeituras a ficarem sem dinheiro para pagar faturas de energia elétrica, por exemplo [2, 3].

Devido às questões levantadas pelo desperdício da energia elétrica, e ao desenvolvimento de programas que ajudam a combatê-lo, neste trabalho fez-se a verificação dos objetivos do programa PROCEL GEM e dos métodos utilizados para alcançá-los, através de uma revisão bibliográfica. Além disso, as conquistas e resultados obtidos pelo programa são analisados. Por fim são propostas melhorias para que o programa atue de forma mais eficiente.

Este trabalho está dividido em quatro partes: Na Seção II fez-se uma revisão bibliográfica sobre o subprograma PROCEL GEM do Programa Nacional de Conservação de Energia, na Seção III apresenta-se uma análise sobre os principais resultados obtidos pelo subprograma, isto é, o impacto que ele provocou no setor público, na Seção IV são propostas melhorias ao programa e na Seção V são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

II. PROCEL GEM – OBJETIVOS E MÉTODOS

A gestão energética de uma instalação ou de um grupo de instalações compreende: 1) Conhecer as informações sobre o fluxo de energia, assim como regras, contratos ou informações que exerçam influência sobre esse fluxo; os processos e atividade que usam energia e os quais efetivamente geram um produto ou serviço mensurável; e os possíveis meios de economia de energia; 2) Acompanhar índices de controle da ener-

*llcl2.llc@gmail.com

gia, como consumos absoluto e específico de cada setor, preços médios, valores contratados, registrados e faturados, bem como fatores de utilização dos equipamentos; 3) Avaliar itens de controle, propor correções e alterações, auxiliar na contratação, implementação e no acompanhamento das melhorias, além de motivar os funcionários [4].

Neste contexto, o termo GEM – Gestão Energética Municipal pode assumir diferentes conotações [5]. É afirmado em [6] que GEM é uma atividade gerencial de otimização de todas as atividades das instituições públicas municipais que utilizem energia elétrica. Já na visão de [7], GEM deve ser considerada como um conjunto de ferramentas que visam ao ordenamento e à conservação de energia, buscando um aproveitamento ótimo em bases sustentáveis. Assim, a GEM incorpora aspectos do planejamento urbano, da geração de energia local e da administração pública.

No Brasil, o termo GEM é atribuído a um dos subprogramas do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL. O PROCEL é uma iniciativa do Ministério de Minas e Energia e do Ministério da Indústria e Comércio, criado em 1985 – é regulamentado pelo Decreto nº 3.789/91 e administrado pela Eletrobrás. O principal objetivo do programa é promover o uso eficiente de energia elétrica e combater o seu desperdício [8].

O PROCEL atua no aumento da eficiência dos bens e serviços, no desenvolvimento de hábitos e conhecimentos sobre o consumo eficiente da energia elétrica em todos os âmbitos, além de postergar investimentos futuros na área como meios de reduzir possíveis impactos ambientais. O programa utiliza recursos da Eletrobrás e da Reserva Global de Reversão (RGR), um fundo federal constituído com recursos das concessionárias, proporcionais ao investimento de cada uma; o programa também utiliza recursos de entidades internacionais [9].

Dentre as diversas organizações nacionais e internacionais com as quais o PROCEL mantém relacionamento, destacam-se o Banco Mundial (BIRD) e o Global Environment Facility (GEF), que são importantes agentes financiadores de projetos na área de eficiência energética. O suporte financeiro dessas entidades visa a mitigação de impactos ambientais através, principalmente, da disseminação de informações relativas à eficiência energética [4].

Com a promulgação da Lei nº 13.280, o programa passou a receber ainda mais recursos e assim consegue promover ações de eficiência energética em diferentes setores da economia. Estas áreas de atuação do PROCEL são:

- Equipamentos – Identificação, por meio do Selo PROCEL, de equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes;
- Edificações – Promoção do uso eficiente da energia elétrica na construção civil, em edificações residenciais, comerciais e públicas;
- Iluminação Pública – Apoio às prefeituras no planejamento e implantação de projetos de eficiência energética;
- Poder Público – Ferramentas, treinamento e auxílio no

planejamento de implantação de projetos que visem a redução do desperdício de energia em municípios;

- Indústria e Comércio – Treinamentos, manuais e ferramentas computacionais no auxílio da redução de desperdício no setor industrial e comercial;
- Conhecimento – Elaboração e disseminação de informações de eficiência energética.

A área de atuação do PROCEL no setor do Poder Público gerou o subprograma de gestão energética nos municípios. O PROCEL GEM – Núcleo de Gestão Energética Municipal tem o objetivo de colaborar com os administradores das prefeituras na gestão e uso eficiente de energia elétrica nos centros consumidores sob sua direção [10]. O subprograma também visa a identificação de oportunidades de economia e geração de energia assim como o monitoramento do seu consumo [11]. Em suma, o objetivo principal é obter recursos para serem utilizados em setores prioritários para a população através da redução de desperdício de energia elétrica em setores públicos municipais [10, 11].

Para alcançar estes objetivos, o PROCEL GEM elaborou metodologias de ação para atender cada município de acordo com suas peculiaridades e necessidades. Uma das metodologias se dá através de treinamentos em conceitos de eficiência energética aplicados aos setores de consumo da prefeitura como a gestão energética, iluminação pública, prédios públicos, educação, legislação e saneamento [10].

A metodologia mais conhecida do PROCEL GEM é a elaboração de Planges – Planos Municipais de Gestão de Energia Elétrica. O Plange é um meio de apoiar a administração pública municipal, que possibilita o conhecimento, gerenciamento, planejamento e controle do uso da energia elétrica. Ele visa identificar oportunidades de redução de gastos em unidades consumidoras sobre responsabilidade da prefeitura [10]. Em suma, é um diagnóstico da situação energética do município que apresenta ao administrador as ações de eficiência energética que devem ser implementadas.

Essa metodologia foi criada em 1998 em uma parceria com o IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, e atualizada em 2011. Como parte dela, foi desenvolvido o software Siem – Sistema de Informação Energética Municipal. Este software tem base web e permite acesso às funcionalidades do programa através de qualquer computador com acesso à internet [12]. Este software é destinado a auxiliar os gestores municipais no acompanhamento do uso de energia elétrica nos segmentos de consumo do município, que permite controlar a evolução do consumo. Os gestores têm à sua disposição relatórios técnicos que permitem fazer análises entre o consumo real e os cenários propostos o que possibilita a adaptação das estratégias adotadas [13].

A estrutura do software utiliza indicadores de desempenho e subsidia a tomada de decisão dos administradores: apresenta informações sobre o consumo e resultados de análises técnicas dos equipamentos, além disso, os cenários propostos são construídos a partir de referências em eficiência energética [12]. Algumas características desse software são:

- Acessibilidade – Qualquer computador com internet pode acessar;

- Segurança – Dados são salvos em um único servidor, o que impossibilita a perda de dados;
- Conectividade – Permite criação de diversos perfis, ou seja, torna possível o trabalho em rede;
- Sustentabilidade – Reduz o uso de papel e tinta.

Ademais, para a elaboração do relatório final (Plamge), a prefeitura conta com o auxílio de consultores certificados para o treinamento de uma equipe técnica através da UGEM – Unidade de Gestão Municipal.

Outra metodologia utilizada pelo PROCEL GEM é a Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE). Criada em 1998 em parceria com o IBAM, a RCE visa facilitar e fortalecer a troca de experiências sobre eficiência energética com acesso a informações e apoio técnico [11, 14]. Experiências e projetos de sucesso nas áreas de consumo de energia elétrica podem ser divulgados entre os associados de forma a possibilitar o reconhecimento nacional [14]. De forma geral, a RCE é uma rede composta por municípios interessados em iniciativas eficientes e equipes técnicas preparadas para atendê-los [11, 14].

Ao se associar gratuitamente à RCE, os membros, parceiros e colaboradores podem, além do que já foi citado anteriormente [15]:

- Receber orientações sobre modalidades de financiamento, legislação, órgãos de fomento e recursos disponíveis para o desenvolvimento de ações municipais de eficiência energética;
- Reforçar a capacidade de negociação do município com as concessionárias e prestadoras de serviço;
- Desempenhar um papel ativo na preservação ambiental através do combate ao desperdício de energia elétrica.

A metodologia “Comunidades de Aprendizado em Gestão Energética Municipal” tem como objetivo a capacitação de técnicos de prefeituras em gestão energética para pequenos municípios [11]. Em três oficinas com duração de dois a três dias cada e durante um prazo de 6 a 10 meses, os participantes aprendem conceitos de eficiência energética e técnicas de convencimento para atuarem em seus municípios [2]. Uma outra metodologia, o Curso Online de Eficiência, foi idealizada para a conscientização e capacitação do público geral. Por fim, são publicados boletins “Energia Elétrica e Gestão Energética Municipal” com o intuito de divulgar dicas de eficiência energética para as prefeituras [11].

III. PROCEL GEM – ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os principais dados e resultados obtidos através da implementação do subprograma PROCEL - GEM.

O PROCEL, de maneira geral, alcançou bons resultados no ano de 2017. Estima-se que a economia de energia foi equivalente ao fornecido por uma usina hidrelétrica com capacidade de 5084 MW. Os dados apresentados na Tabela I mostram uma

equivalência entre a energia economizada e a redução do impacto ambiental, um dos principais objetivos do programa. Em 2017 o foi alcançada uma economia de 4,7% no consumo total de energia no Brasil. O custo total evitado pelas ações do PROCEL no ano foi de aproximadamente R\$ 3,793 bilhões enquanto que os recursos destinados ao programa somaram apenas R\$ 15,74 milhões. Esses dados comprovam a eficácia do programa [11].

Tabela I: Principais resultados energéticos das ações do PROCEL em 2017.

Resultado	Total
Energia economizada (bilhões de kWh)	21,200
Demanda Retirada da Ponta (MW)	6,887
Emissão de CO ₂ equivalente evitada (milhão tCO ₂)	1,965

O subprograma PROCEL GEM verificou que o Poder Público tem um conhecimento precário da gestão de seus gastos com energia elétrica. Em alguns lugares foi verificado que as faturas de energia elétrica são pagas sem uma análise do consumo ou sequer uma verificação dos valores, seja pela má administração onde uma única pessoa é responsável por pagar todas as contas ou simplesmente por que não é costume analisar. Ainda foram verificados casos em que as prefeituras ficaram inadimplentes com a concessionária por falta de recursos para arcar com os gastos [2].

Notou-se que, excluindo as prefeituras das maiores cidades brasileiras as quais contam com o apoio de uma secretaria ou companhia para cuidar da manutenção e iluminação, os municípios brasileiros não designam pessoas para o controle de gastos ou para a compra de equipamentos mais eficientes. O fator agravante é que estes gastos representam a segunda maior despesa da prefeitura [2].

A metodologia Plamge, até o ano de 2017, elaborou projetos em cerca de 350 municípios do país [11]. Contudo, este número se mostra praticamente estático: desde 2014 apenas seis projetos foram completados. O potencial de economia para os últimos quatro projetos é apresentado na Tabela II. Vale ressaltar que estes projetos são de 2015 [16].

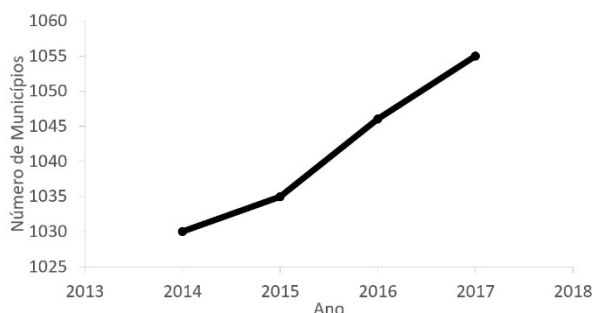
Tabela II: Potenciais de economia de energia elétrica e de recursos indicados nos Plamges.

Potencial	Belém (PA)	Sinop (MT)	Cacoal (RO)	Porto Velho (RO)
Economia de Energia (MWh/ano)	9.021,30	1.468,50	1.078,10	4.977,40
Economia de Recursos (mil R\$/ano)	4.398,00	848,34	509,14	2.567,52
Redução do consumo (%)	8,97	7,56	13,02	10,73

Apesar da metodologia Plamge não ter abrangido mais cidades nos últimos anos, o software Siem cresceu no número de solicitações de acesso: de 259 em 2016 para 358 em 2017. Isso indica que os administradores que utilizam os Plamges estão mais interessados em aumentar sua eficiência [11, 16].

Dados de 2017 informam que a RCE abrange 1055 municípios brasileiros, o que corresponde a quase 19% do total [11]. Uma evolução do número de municípios que são membros da RCE é mostrada na Figura 1 [16, 17, 18, 11].

Figura 1: Evolução do Número de Municípios Membros da RCE.



Observa-se que o número de membros aumentou gradativamente a cada ano. Assim, infere-se que medidas como a recompensa através de prêmios, que aumentam a competitividade, auxiliam no crescimento do programa; um outro possível motivo para o crescimento pode ser a vasta rede de contatos que podem auxiliar o administrador.

A evolução do Curso Online de Eficiência Energética é apresentada na Tabela III. Os números indicam um constante crescimento da metodologia período de 2014 a 2016. Entretanto, em 2017 a metodologia recuou um pouco [16, 17, 18, 11]. Este recuo pode estar associado a possíveis mudanças de gestão nas prefeituras ou ainda a falta de prática dos novos líderes com os sistemas, uma vez que os candidatos eleitos em 2016 tomaram posse em 2017. Apesar destes resultados, observa-se que a metodologia tem crescido e levado informação de eficiência para pessoas leigas.

Tabela III: Evolução do Curso Online de Eficiência Energética.

Característica	2014	2015	2016	2017
Total de Acessos	7.853	11.915	11.682	8.775
Downloads	1.262	1.843	1.576	1.013
Acessos ao teste online de avaliação	1.757	1.974	1.857	1.204

Os dados mais recentes, referentes ao ano de 2017, indicam que a metodologia Comunidades de Aprendizado em Gestão Energética Municipal conta com sete projetos implementados ao total, somando 6,3 milhões de kWh economizados em 83 municípios.

Desde a concepção do subprograma PROCEL GEM já recebeu mais de R\$ 5 milhões em investimentos. Contudo os dados apresentados pelos relatórios do PROCEL mostram que a economia de energia elétrica proporcionada pelo subprograma está estagnada desde os três anos anteriores a 2017 [16, 17, 18, 11]. Estes dados indicam que o programa necessita de uma melhoria para abranger mais cidades.

IV. PROCEL GEM – MELHORIAS PROPOSTAS

Nesta seção são propostas algumas melhorias ao subprograma PROCEL – Gestão Energética Municipal. As propostas são baseadas nos resultados obtidos pelas metodologias do programa e em como melhorá-las.

A metodologia Plamge é bem executada, mas ainda há espaço para melhorias. Dessa forma, propõe-se determinar um período de tempo no qual o gestor deve atualizar os dados do Siem e verificar se o município está de acordo com o cenário

proposto e, caso contrário, determinar outro prazo para que o gestor adéque as instalações.

É notável que nem todos os administradores ficam convencidos a utilizar a metodologia Plamge. Assim, aqui é proposta a ida de agentes preparados com exemplos casos de sucesso da implementação da Plamge e que utilizem uma linguagem mais voltada a economizar dinheiro da prefeitura do que da eficiência energética, visto que alguns administradores se mostram mais dispostos a diminuir os gastos do que a reduzir o impacto ambiental. O treinamento dos agentes pode ser realizado com metodologias já conhecidas do subprograma e através da contratação de pessoas que realizam o Curso Online de Eficiência Energética.

Contrastando com essa proposta, uma outra ideia é a colaboração do Ministério de Minas e Energia com o Governo Federal para estabelecer como obrigatório o uso de Plamges nas prefeituras de municípios com elevado consumo de energia elétrica.

A RCE conta com uma rede de colaboradores que tem capacidade para ser expandida. Uma proposta para a melhoria desse subprograma é a criação de palestras, vídeos ou algum material didático interativo, por membros representantes para serem divulgados em eventos nos municípios brasileiros visando um aumento no número de membros.

O Curso Online de Eficiência Energética é proposto para o público leigo. Uma forma de melhoria é fazer maior propaganda desta metodologia, seja por meio de televisão como de meios eletrônicos. Outra forma de tornar o curso mais acessível é desenvolvê-lo em forma de aplicativo.

De uma forma geral, o PROCEL GEM consegue reduzir o desperdício de energia elétrica no âmbito da administração pública municipal. Porém, o grande defeito deste subprograma é a falta de difusão das metodologias. Para utilizá-las deve-se ter conhecimento de que elas existem e para isso o grande foco do subprograma, no cenário atual, deve ser em publicidade. Com isso, espera-se que uma maior quantidade de municípios adiram ao subprograma ajudando-o a combater o desperdício e o impacto ambiental.

V. CONCLUSÕES

Neste trabalho fez-se uma revisão bibliográfica a respeito do PROCEL e do seu subprograma voltado para a administração pública, o PROCEL – GEM. Verificou-se as metodologias propostas pelo subprograma, o que as compõem e como elas contribuem na redução do desperdício de energia elétrica. Após a análise de resultados, notou-se que apesar das metodologias adotadas serem capazes de reduzir significativamente o consumo de energia elétrica, poucos municípios aderiram ao programa, dessa forma limitando-o. Após isso, foram propostas melhorias para que o programa seja mais difundido e mais eficiente.

REFERÊNCIAS

- [1] B. Amcham, Estadão (2017), "Desperdício de energia custou mais de R\$ 60 bi para o Brasil nos últimos três anos", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <https://www.estadao.com.br>

- [//economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/de-sperdicio-de-energia-custou-mais-de-r-60-bi-para-o-brasil-nos-ultimos-tres-anos/](http://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/de-sperdicio-de-energia-custou-mais-de-r-60-bi-para-o-brasil-nos-ultimos-tres-anos/),
- [2] M. F. Salomão, "O trabalho do PROCEL GEM para reduzir os gastos das Prefeituras com energia elétrica", *Revista de Administração Municipal*, no. 278, 2011
- [3] Jornal Nacional (2015), "Prefeitura não paga conta de luz e deixa cidade às escuras em GO", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/09/prefeitura-nao-paga-conta-de-luz-e-deixa-cidade-escuras-em-go.html>.
- [4] L. R. Rivetti, M. A. G. Monteiro, "Guia Técnico. Gestão Energética" *Ministério de Minas e Energia*, 2005.
- [5] F. M. A. Collaço, B. Célio, "Perspectivas da Gestão de Energia em âmbito municipal no Brasil" *Estudos Avançados*, pp. 213-235, 2007.
- [6] A. M. K. Battaglin, J. W. Lobo, "GEM - município de Santa Helena - PR" *Seminário nacional de distribuição de energia elétrica*, no. 15.
- [7] M.A. Saidel, et al., "Sistema para Gestão de Energia em Instituições Públicas", *Computación Aplicada a La Industria de Procesos*, 2005.
- [8] PROCEL (2017), "O programa", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?Team=\protect\T1\textbraceleft505FF883-A273-4C47-A14E-0055586F97FC\protect\T1\textbraceright>.
- [9] Ministério de Minas e Energia (2019), "Plano Nacional de Eficiência Energética" *Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Departamento de Desenvolvimento Energético*.
- [10] PROCEL (2017), "PROCEL GEM - Gestão Energética Municipal", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDA732D505C4BE4243A5EE418B85372C4FPTBRIE.htm>.
- [11] "Resultados PROCEL 2018 Ano Base 2017", *Superintendência de Gestão de Participações em SPE e Programas de Governo, Eletrobrás*.
- [12] "Siem – Sistema de Informação Energética Municipal", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://200.196.54.26/siem/login/auth>.
- [13] "Manual SIEM WEB – SIEM Sistema de Informação energética Municipal", *ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.*
- [14] "O que é a RCE – Histórico", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://www2.ibam.org.br/rcidades/Rce/historico.html>,
- [15] "O que é a RCE – Vantagens e Formas de Adesão", Acedido em 20 de Julho de 2019, em: <http://www2.ibam.org.br/rcidades/Rce/vantagens.html>.
- [16] "Resultados PROCEL 2016 Ano Base 2015", *Departamento de Desenvolvimento da Eficiência Energética, Eletrobrás*.
- [17] "Resultados PROCEL 2017 Ano Base 2016", *Programa Nacional de Conservação de Energia. Eletrobrás*.
- [18] "Resultados PROCEL 2015 Ano Base 2014", *Departamento de Desenvolvimento da Eficiência Energética, Eletrobrás*.