

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUA INSERÇÃO NO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO BRASILEIRO

Afonso Henriques Moreira Santos¹
Jamil Haddad²
Sergio Valdir Bajay³

¹*X Estudos e Projetos Ltda.*

²*Universidade Federal de Itajubá*

³*Universidade Estadual de Campinas*

DOI: 10.47168/rbe.v27i3.643

RESUMO

O Brasil desenvolveu, nas últimas décadas, um conjunto de ações e programas relacionados à eficiência energética, incluindo alguns instrumentos legais e regulatórios. O país também vem procurando inserir a eficiência energética no planejamento do seu setor energético, por meio dos Planos Decenais de Expansão de Energia e dos Planos Nacionais de Energia. Ao fazer essa inserção, busca-se colocar a eficiência energética em um patamar mais elevado nas políticas energéticas governamentais, pois metas de economia de energia são estabelecidas e, pressupõe-se, ações deverão ser realizadas para que sejam alcançadas. Este artigo apresenta, de forma sucinta, um diagnóstico da evolução da eficiência energética nos principais setores da economia nos últimos dez anos, os principais programas de eficiência energética ora vigentes no Brasil, como a eficiência energética está sendo tratada no planejamento energético nacional e quais são as metas de ganhos de eficiência energética estabelecidas para os próximos dez anos. Ele também resume as principais contribuições de um trabalho de consultoria recém-findo para o Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf), que deve ser publicado pela EPE e Ministério de Minas e Energia em 2021. Apesar dos esforços despendidos e da dedicação dos profissionais envolvidos, uma das barreiras hoje existentes para se ampliar o escopo e a profundidade dos programas governamentais de eficiência energética no país é a necessidade de melhorias em sua gestão, problema para o qual este artigo apresenta uma sugestão baseada em inúmeras experiências bem sucedidas no exterior.

Palavras-chave: Eficiência energética, Planejamento, Conservação de energia.

ABSTRACT

In the last decades, Brazil has developed a set of actions and programs related to energy efficiency, including some legal and regulatory measures. The country is also pursuing the insertion of energy efficiency into its energy sector planning, by means of the Ten Years Forward Expansion Plans and the National Energy Plans. Through these insertions, energy efficiency is raised to higher levels within the government energy policies, since energy economy targets are set and, supposedly, actions should be taken to meet them. This paper briefly describes the evolution of energy efficiency in the main sectors of the economy in the last ten years, the main energy efficiency programs currently available in Brazil, how energy efficiency is being dealt within the national energy planning and which the goals of energy efficiency gains are for the next ten years. It also resumes the main contributions of a recently finished consultancy work for the Energy Efficiency Ten Years Forward Plan, which should be published by EPE and the Ministry of Mines and Energy in 2021. Despite the efforts and dedication carried out by the concerned professionals, one of the current barriers to extend the scope and depth of the public programs of energy efficiency in the country is the need to improve their management. This paper proposes a solution for this problem, based on several well-succeeded experiences abroad.

Keywords: Energy efficiency, Planning, Energy conservation.

1. INTRODUÇÃO

A evolução do grau de eficiência energética de um país pode ser avaliada através da evolução de alguns indicadores de desempenho energético e por meio de comparações com o desempenho de outros países.

Existem vários tipos de indicadores que têm sido utilizados para mensurar a eficiência energética de países, regiões, segmentos da economia, etc. Os mais empregados são a intensidade energética, que é um quociente entre o consumo de energia e o PIB, ou o valor adicionado por um setor da economia, e o consumo energético específico, que representa o consumo energético de um segmento consumidor e um indicador de sua atividade física, tal como a produção, em toneladas ou metros quadrados, no caso da indústria, o número de empregados ou a área construída no setor de serviços, o número de residências no setor residencial, o número de leitos em hospitais, o número de alunos em escolas, etc.

Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2020 (EPE, 2020), a intensidade do consumo final de energia no Brasil aumentou de 79,7 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013¹ em 2010 para 82,3 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013 em 2019. As intensidades dos consumos finais de energia dos setores industrial e de serviços também aumentaram neste período, de 158,2 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013 e 49,5 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013, respectivamente, em 2010, para 165,5 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013 e 55,8 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013, respectivamente, em 2019. Por outro lado, as intensidades dos consumos finais de energia dos setores energético e agropecuário diminuíram nesta década, de 217,6 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013 e 86,7 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013, respectivamente, em 2010, para 211,8 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013 e 84,1 tep/10⁶ US\$ ppc de 2013, respectivamente, em 2019.

O indicador intensidade energética possui a fragilidade de depender da composição dos subsetores e produtos dos setores analisados, podendo revelar tendências que refletem mais mudanças nesta composição do que a evolução tecnológica e as boas práticas setoriais. O seu uso, apesar desta limitação, é bastante difundido na análise da eficiência energética da economia como um todo e de seus setores mais heterogêneos.

Os consumos energéticos específicos não possuem esta limitação, mas sua aplicação fica restrita a setores homogêneos que tenham um indicador de atividade física bem definido e com disponibilidade de séries históricas.

O Balanço Energético Nacional (BEN) de 2020 (EPE, 2020) disponibiliza séries históricas de consumos energéticos específicos para alguns setores e segmentos da economia brasileira. O consumo energético per capita das residências, por exemplo, aumentou de 0,120 tep/hab em 2010 para 0,126 tep/hab em 2019. O setor energético aumentou o seu consumo energético específico de 0,139 tep/t em 2010 para 0,153 tep/t em 2019. Dos segmentos industriais cujos consumos energéticos específicos estão presentes no BEN, alguns apresentaram reduções mais significativas na última década, como o setor metalúrgico (0,618 tep/t em 2010 e 0,584 tep/t em 2019), o setor de ferro-ligas (1,529 tep/t em 2010 e 1,440 tep/t em 2019) e o setor de não-ferrosos e outros da metalurgia (1,118 tep/t em 2010 e 1,079 tep/t em 2019), enquanto que as reduções obtidas por outros foram marginais, como são os casos da produção de cimento (0,072 tep/t em 2010 e 0,071 tep/t em 2019), produção de ferro-gusa e aço (0,499 tep/t em 2010 e 0,495 tep/t em 2019) e produção de papel e celulose (0,425 tep/t em 2010 e 0,423 tep/t em 2019).

¹ Dólar constante em paridade do poder de compra (ppc) de 2013.

Estas estatísticas, presentes no BEN, ilustram claramente que houve melhorias de eficiência energética, modestas, na última década, em alguns setores da economia, mas em outros, e na economia como um todo, se observou estagnação ou piora do desempenho energético.

Em um estudo realizado pelo *American Council for an Energy Efficient Economy* (ACEEE) em 2018, no que se avaliou o desempenho energético de diversos países, em quatro categorias (Esforço Nacional, Edificações, Indústria e Transportes), o Brasil ficou em 20º lugar entre os 25 países avaliados (CASTRO-ALVAREZ et al., 2018).

Conclui-se, então, que, apesar do Brasil ser uma referência internacional no fomento e utilização de fontes renováveis de energia, na área de eficiência energética tem progredido pouco e tem ficado para trás, em termos de políticas públicas de sucesso e bons resultados, em comparação com diversos países, desenvolvidos e em desenvolvimento.

Este artigo comenta os principais programas de eficiência energética ora vigentes no Brasil, como a eficiência energética está sendo tratada no planejamento energético nacional e quais são as metas de ganhos de eficiência energética estabelecidas para os próximos dez anos. Ele também resume as principais contribuições de um trabalho de consultoria recém-findo para o Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf), que deve ser publicado pela EPE e Ministério de Minas e Energia em 2021. Uma das barreiras hoje existentes para se ampliar o escopo e a profundidade dos programas governamentais de eficiência energética no país é a necessidade de melhorias em sua gestão, problema para o qual o artigo apresenta uma sugestão baseada em inúmeras experiências bem sucedidas no exterior.

2. PRINCIPAIS PROGRAMAS BRASILEIROS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nos últimos anos o Brasil vem desenvolvendo um conjunto de ações e programas relacionados à eficiência energética. Entre eles, pode-se destacar os seguintes como os mais atuantes: o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE); o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), o Programa de Eficiência Energética (PEE) e a Lei de Eficiência Energética (Lei nº 10.295/2001). Eles são apresentados, de forma resumida, nas seções a seguir.

2.1 PBE

O PBE é um programa de etiquetagem de desempenho coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

(Inmetro), com foco especial em eficiência energética, podendo, dessa forma, influenciar a escolha dos consumidores no momento de adquirir algum equipamento e, em outro contexto, sinalizar uma maior competitividade entre os fabricantes para produzirem produtos cada vez mais eficientes. Com a publicação da Lei nº 10.295/2001, o Inmetro, que estabelecia de forma voluntária programas de etiquetagem, passou a estabelecer programas de avaliação da conformidade compulsórios na área de eficiência energética. Com a regulamentação dessa Lei (Decreto nº 4.059/2001), o Inmetro passou a ser o responsável pela fiscalização e pelo acompanhamento dos programas de avaliação da conformidade das máquinas e aparelhos consumidores de energia a serem regulamentados. O Inmetro elabora e divulga em sua página na Internet a tabela que classifica os produtos de acordo com seu nível de consumo.

Os ensaios requeridos para etiquetar um produto no âmbito do PBE são realizados por laboratórios acreditados pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE/Inmetro), de acordo com as regras e pré-requisitos estabelecidos nos respectivos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC). Atualmente tem-se 29 tipos de produtos, incluindo edificações e veículos, aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem e que, portanto, estão autorizados a ostentar a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE). As tabelas desses equipamentos, publicadas no portal do Inmetro (2021) na Internet, são atualizadas periodicamente e representam o estágio atual em termos de consumo de energia e/ou de eficiência energética dos diversos produtos enfocados.

2.2 Procel

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) é um programa de governo, coordenado pelo MME e executado pela Eletrobras. Foi instituído em 30 de dezembro de 1985 para promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. Em 18 de julho de 1991, o Procel foi transformado em Programa de Governo, tendo sua abrangência e responsabilidade ampliadas.

Praticamente a totalidade das atividades desenvolvidas pelo Procel é baseada no Plano de Aplicação de Recursos do Procel (PAR Procel), elaborado anualmente, conforme previsto na Lei nº 13.280/2016. O Decreto nº 9.863/2019, que dispõe sobre o Procel, atualizou a constituição do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE), a quem cabe aprovar o PAR Procel e sua prestação de contas.

As áreas de atuação do Procel são: Iluminação Pública (Re-luz), Edificações, Equipamentos, Indústria e Comércio, Poder Público e Conhecimento. Considerando o relatório “Resultados Procel 2020, Ano Base 2019” (ELETROBRAS, 2020) e baseando-se em estimativas de mercado e aplicação de metodologias específicas de avaliação de resultados, estima-se que, em 2019, o Procel alcançou uma economia de energia de aproximadamente 21,6 bilhões de kWh, contribuiu para uma redução de demanda na ponta de 8.129 MW e ajudou o país a evitar que 1,6 milhões tCO₂ equivalentes fossem liberadas na atmosfera. Grande parte dos resultados do Procel (aproximadamente 90%) é proveniente do Selo Procel, em conjunto com a etiqueta ENCE e a aplicação da Lei de Eficiência Energética.

2.3 PEE

A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Com a alteração realizada pela Lei nº 13.280/2016, 80% dos recursos arrecadados pelo PEE são aplicados pelas próprias concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, conforme regulamentos estabelecidos pela ANEEL.

A estrutura e o processo de funcionamento do PEE encontram-se descritos nos Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (Propee) (ANEEL, 2020). O Propee, composto por 10 módulos, é um guia determinativo de procedimentos dirigido às distribuidoras, para elaboração e execução de projetos de eficiência energética regulados pela ANEEL.

O PEE inclui projetos de eficiência energética em todos os setores da economia, classes de consumo e usos finais, sendo geralmente enquadrados nas seguintes tipologias: Industrial, Comércio e Serviços, Poder Público, Serviços Públicos, Rural, Residencial, Baixa Renda, Gestão Energética Municipal, Iluminação Pública e Educacional. O PEE também abrange projetos que, por sua relevância ou característica não típica, merecem atenção especial, tanto da distribuidora quanto do regulador; eles são denominados “Projetos Especiais”.

A ANEEL disponibiliza em seu portal na Internet informações sobre os projetos e investimentos de Eficiência Energética realizados nos últimos 10 anos, podendo-se realizar diversos tipos de pesquisas por empresa, por categoria de custo, por executores e energia economizada. Em uma pesquisa realizada em 10/03/2020, de um total de 1026 projetos, os projetos nas tipologias Poder Público e Baixa Renda

totalizaram 544, ou seja, 53% dessa amostra. O investimento total realizado nestes 1026 projetos foi de R\$ 2.302.116.593,47 (ANEEL, 2020). Com relação à energia economizada (total aproximado de 2.128.000 MWh/ano), por tipologia, verificou-se que os projetos nas tipologias Poder Público e Baixa Renda totalizaram 1.484.604 MWh/ano, ou seja, 69,76% desta amostra.

2.4 Lei da Eficiência Energética

A regulamentação dos níveis máximos de consumo de energia ou mínimos de eficiência energética, no âmbito da implementação da Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, é realizada por meio do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE). Desde sua instituição, em 2001, o CGIEE regulamentou os níveis mínimos de eficiência energética de 10 famílias de equipamentos (motores elétricos de indução trifásicos, lâmpadas fluorescentes compactas, refrigeradores e congeladores, fogões e fornos a gás, condicionadores de ar, aquecedores de água e gás, reatores eletromagnéticos para lâmpadas a vapor de sódio e metálico, lâmpadas incandescentes, transformadores de distribuição e ventiladores de teto), em boa parte de forma articulada com os programas de etiquetagem. Cabe, também, ao CGIEE estabelecer programa de metas com indicação da evolução dos níveis a serem alcançados para cada equipamento regulamentado.

2.5 Outros programas

Além dos programas anteriormente descritos, existem várias outras ações com maior ou menor grau de atuação como o Programa Nacional de Uso Racional de Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet), o BNDES Proesco (atual BNDES Eficiência Energética), a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e a Rede Cidades Eficientes (RCE). Como marcos relevantes, pode-se também mencionar o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), de 2011, e o atual (2021) Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf).

3. A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO SETORIAL BRASILEIRO

O governo brasileiro conseguiu, ao longo dos últimos anos,

construir uma boa estrutura de ações e programas de eficiência energética além de alguns instrumentos legais e regulatórios. Ele também vem procurando inserir a eficiência energética no planejamento do setor energético por meio dos planos decenais tais como o Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (PDE2030) e os Planos Nacionais de Energia (PNE2030 e PNE2050 (EPE/MME, 2020)). Ao fazer essa inserção, o governo brasileiro eleva a eficiência energética para um patamar mais elevado, pois metas de economia de energia são estabelecidas e, pressupõe-se, ações deverão ser realizadas para que sejam alcançadas.

Uma primeira tentativa mais consistente foi o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), publicado em 2011 pelo Ministério de Minas e Energia. Tal plano teve como objetivo, orientar as ações a serem implementadas no sentido de se atingir metas de economia de energia no contexto do Planejamento Energético Nacional. A meta global adotada no PNEf foi uma redução de 10% (106.623 GWh) do consumo de energia elétrica no ano de 2030.

Posteriormente, em 2015, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP21), foi firmado o Acordo de Paris entre as 195 nações participantes (entre as quais está o Brasil), voltado para a redução das emissões dos gases do efeito estufa.

Este acordo possui como objetivo reduzir o aquecimento global, para que, até o ano de 2100, a temperatura média do planeta tenha um aumento inferior a 2°C. A denominada Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil será reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir essas emissões em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Na NDC, o Brasil indicou que pretende alcançar 10% de ganhos de eficiência no consumo de energia elétrica até 2030. No documento-base foi detalhado como se pretende atingir esse valor por meio de: melhorias na eficiência de equipamentos utilizados por três setores da economia (residencial, industrial, comercial e outros, que incluem o setor público); melhorias nos hábitos de consumo de eletricidade; e políticas públicas de eficiência energética no setor elétrico.

Uma vez estabelecidas metas de economia de energia que, espera-se, sejam buscadas e atendidas, como aquelas explicitadas nos Planos Decenais de Energia, assim como o compromisso para com os demais países, por meio da NDC, é cada vez mais importante um processo de obtenção de dados e informações confiável e permanente que possa avaliar os progressos alcançados, ajustando e reavaliando o potencial de conservação de energia.

No caso particular do Plano Decenal de Expansão de Energia

2030 (PDE 2030), publicado pela EPE/MME (2021), estima-se que os ganhos de eficiência elétrica atinjam 32 TWh, enquanto a solar térmica residencial deve atingir 1 TWh em 2030. Esta previsão de eletricidade economizada equivale a retirar a metade brasileira da geração média da UHE Itaipu. A economia de 32 TWh representa 4% do consumo de energia elétrica projetado para 2030 - 795 TWh.

Segundo o PDE 2030, ganhos de eficiência energética podem reduzir 17 milhões de tep, ou 5% do consumo final de energia do Brasil em 2030.

Na estimativa da economia de energia elétrica, em 2030, de 32 TWh, tem-se que o setor industrial (12 TWh) e o setor de serviços (12 TWh) representam, juntos, 73% do total. Os ganhos de eficiência elétrica contribuem com a redução de 3% do consumo industrial projetado para 2030, montante similar ao observado no segmento de mineração e pelletização em 2019. O PDE 2030 estima uma redução de 9% no consumo energético específico do segmento de ferro-gusa e aço durante o período 2019 – 2030, que passa de 495 tep/10³ ton para 450 tep/10³ ton.

Em 2030, o plano decenal prevê que as edificações irão representar 52% do consumo de eletricidade do País e responderão por 60% da energia elétrica economizada, contribuindo com, aproximadamente, 20 TWh de redução. A estimativa para a energia economizada, em 2030, no setor de serviços é de 6% das demandas energética e elétrica projetadas. Ressalta-se, segundo o PDE 2030, que os segmentos de comércio varejista, escritórios, hotéis e restaurantes são atualmente responsáveis por 50% do consumo de eletricidade do setor comercial. Para o setor de transportes, o PDE 2030 projeta um aumento de apenas 1,9% a.a. na demanda energética, apesar de um aumento de 3,6% a.a. na atividade do transporte de cargas, e de 3,2% a.a. na atividade do transporte de passageiros. Isso é resultado de ganhos de eficiência em cada um dos modais de transporte, assim como devido a mudanças entre modais, com a migração de atividades de modais de consumo energético específico mais elevado para modais de menor consumo específico.

4. O PLANO DECENAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PDEf)

As propostas para o Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf) apresentadas nesta seção foram elaboradas durante um projeto contratado pela Eletrobras/Procel, com recursos estabelecidos no 2º Plano de Aplicação de Recursos (PAR), e executado pela iX Estudos e Projetos Ltda. em 2020 (IX ESTUDOS E PROJETOS, 2021). Os autores deste artigo participaram da equipe deste projeto.

No projeto foram desenvolvidas propostas de melhorias nos programas de eficiência energética existentes no país e lançamento de novos programas para os setores industrial, de transportes, agropecuário, saneamento básico e iluminação pública, além da área de edificações, que cobre grande parte do consumo energético dos setores residencial e de serviços. Por conta de uma exigência do edital que direcionou o processo licitatório que resultou na seleção deste projeto, as premissas, as projeções das demandas de energia e as metas de ganhos de eficiência energética do PDE 2029 foram utilizadas como balizadores das projeções realizadas no projeto. Não foram consideradas fontes distribuídas de energia nem armazenamentos distribuídos de energia, mesmo que embebidos no consumo.

As ações propostas foram embasadas nas melhores práticas internacionais e considerando as particularidades dos diversos setores de usos finais da energia no Brasil, além de terem sido avaliadas as respectivas atratividades de mercado e impactos regulatórios. O processo de gestação das propostas teve uma participação significativa de instituições públicas e agentes privados, que puderam contribuir em *workshops* e reuniões estratégicas.

As próximas seções apresentam propostas de melhorias em programas existentes de eficiência energética, propostas de novas ações de eficiência energética de alcance multisetorial e propostas de novas medidas de âmbito setorial.

4.1 Melhorias em programas existentes

O PBE apresenta particularidades que demandam ações de planejamento, análise e manutenção envolvendo, por exemplo, suporte e apoio ao trabalho das Comissões Técnicas; condições de sobrevivência e sustentabilidade dos laboratórios participantes; controle e conferência das informações provenientes dos ensaios dos equipamentos; manter divulgação do Programa incluindo a disponibilização e atualização de informações na internet (página dos resultados dos ensaios e respectivas etiquetas) e manutenção dos processos de Verificação da Conformidade e Fiscalização. Per si, este conjunto de ações poderia moldar os pontos de aprimoramento deste Programa, que também podem ser sistematizados nos seguintes pontos: desenvolver trabalho de acompanhamento da fiscalização, acompanhamento do mercado e avaliação da conformidade; elaboração de estudos para revisar a carteira de equipamentos com a inclusão e priorização de novos produtos além da revisão dos valores adotados nas faixas (A, B, etc.) para a classificação dos equipamentos etiquetados; elaboração de estudos para mensurar o impacto em termos de economia de energia

considerando, inclusive, a possibilidade de adicionar ao PBE os resultados da Lei de Eficiência Energética (níveis mínimos de eficiência) e do Selo PROCEL, devido a complementaridade e sinergia desses programas, ou, de outra forma, separar os ganhos decorrentes de cada um desses programas; elaboração e implementação de um “Plano de Comunicação Integrado do PBE”, ampliando a transparência dos procedimentos adotados e uma adequada divulgação para os diversos públicos interessados (fabricantes, importadores, consumidores, etc.); implantação de mecanismo para apoiar o trabalho das Comissões Técnicas, incluindo aquelas relativas à Etiquetagem de Edificações e implantação de mecanismo para apoiar a sustentabilidade e sobrevivência dos laboratórios de ensaios. Outra melhoria é a implantação dos chamados *Top Runners*, ou seja, novos produtos situados no topo do mercado de produtos eficientes. A inovação também pode ocorrer através de um processo mais ágil de obtenção da certificação, podendo-se focar em uma dada região do país, por exemplo, onde um determinado produto seria mais eficiente (regiões com temperaturas mais elevadas ou frias, etc.).

Sugere-se duas vertentes para as ações de aprimoramento do Procel: conjunturais e estruturais. As ações denominadas “conjunturais” são aquelas próprias de cada subprograma do Procel e servem para aprimorar ou suportar os avanços e melhorias que se deseja implementar, enquanto que as ações denominadas “estruturais” são aquelas que não apenas se aplicam aos respectivos subprogramas do Procel, mas servem para aprimorar e melhorar a eficiência energética no Brasil, trazendo sinergia aos demais programas e ações. Assim, de forma resumida, pode-se destacar os seguintes pontos de aprimoramento do Procel: avaliação da infraestrutura e gestão do Procel face à demanda dos trabalhos; avaliação dos resultados das atividades de Medição e Verificação (M&V) implementadas e a necessidade de fortalecê-las e valorizá-las; incorporação, quando couber, da energia térmica no rol das ações e dos subprogramas do Procel, de forma sustentada e integrada com a atuação e participação do Conpet; e agregar, cada vez mais, valor a marca “Procel”, incluindo ações e mecanismos de esclarecimentos e comunicação junto à sociedade. Sugere-se fazer uma avaliação da atual composição da equipe responsável pelos subprogramas e a necessidade de ajustá-la à atual e futura demanda de trabalhos. Neste quesito, tem-se não apenas os profissionais responsáveis pelas atividades de cada área técnica, mas também aqueles que atuam na preparação dos convênios, editais, aspectos jurídicos e prestação de contas (financeiro). A área de Tecnologia da Informação ou de suporte computacional também se insere aqui. Pode-se também agregar os subprogramas Procel Reluz, Procel GEM, Procel Sanear e a RCE em um novo subprograma denominado Procel Cidades Inteli-

gentes. Nesta mesma linha, pode-se avançar na criação de um sub-programa (Procel Eficiência Digital) relacionado à IoT (Internet das Coisas), direcionado ao setor residencial e a ganhos de eficiência energética associados à inserção da digitalização em processos envolvendo, por exemplo, os setores industrial e comercial.

Analisando a importância e o histórico de ações implantadas no âmbito do PEE, têm-se, a seguir, algumas propostas de aprimoramento do programa: consolidação do tratamento e análise dos dados e seu compartilhamento; avaliação dos projetos e do programa, com identificação de ajustes na atual regulamentação do Propee; análise da permanência dos resultados; avaliação da infraestrutura de gestão e acompanhamento do programa; divulgação das ações e seus resultados; implantação de projetos que viabilizem a instalação de um mercado de eficiência energética no Brasil; avaliação de incentivos regulatórios para a distribuidora investir em eficiência energética; e implantação de mecanismos de mercado para eficiência energética, com destaque aos descontos (“rebates”) para compra de equipamentos de alta eficiência, adequados regionalmente, de forma a promover a inovação tecnológica e a massificação desta por todo o país.

As sugestões apresentadas para o aprimoramento do PEE podem contribuir no estabelecimento de um mercado sustentável de eficiência energética que possa se manter mesmo que os recursos públicos destinados aos projetos se reduzam ou mesmo terminem. Com esse propósito e neste contexto, sugere-se também que os demais programas de eficiência energética participem deste esforço. Um salto qualitativo na implantação de mecanismos de mercado no PEE será a realização do projeto piloto sobre Leilão de Eficiência Energética em Bela Vista, capital do estado de Roraima. Outro mecanismo de mercado envolvendo eficiência energética que pode ser aplicado no Brasil são os chamados Certificados Brancos (ou Verdes), que, seguindo a mesma concepção do conhecido Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), consistem em definir cotas de eficiência que poderão ser comercializadas entre os agentes envolvidos, como, por exemplo, as empresas concessionárias distribuidoras de energia elétrica e as indústrias. Um projeto piloto pode desenvolver esse mecanismo e implementá-lo.

Para a Lei de Eficiência Energética, propõem-se os seguintes aprimoramentos: implantação de trabalho de acompanhamento do mercado (visando identificar não conformidades, ou irregularidades) e estabelecimento de plano de fiscalização dos equipamentos regulamentados pelo CGIEE; elaboração de estudos para reforçar a base de dados e informações sobre uso final de energia; elaboração de estudos regulatórios para a seleção e priorização de novos equipamentos a serem contemplados com Índices Mínimos de Eficiência Energética

e avaliação do Impacto Regulatório; elaboração e implantação do “Regimento Interno do CGIEE”, com o estabelecimento dos principais procedimentos regulatórios e administrativos, bem como a definição das atribuições dos membros e órgãos envolvidos; elaboração e implantação de um “Plano de Comunicação do CGIEE”, objetivando ampliar a transparência dos procedimentos regulatórios e divulgar notícias e informações relevantes aos órgãos envolvidos e consumidores; e implantação de mecanismo para apoiar as reuniões de trabalho do GT Edificações no âmbito do CGIEE, assim como viabilizar os estudos e ações desenvolvidas pelo GT, incluindo representantes dos estados e municípios (principalmente as metrópoles), pois existem vários temas de competência destes, relacionados às edificações.

4.2 Novas medidas ou programas de eficiência energética de alcance multissetorial

No âmbito do PDEf, foram sugeridas pela equipe de consultores, cinco novas medidas/programas de eficiência energética de alcance multissetorial: (i) leilões de eficiência energética; (ii) acordos voluntários; (iii) mercado de certificados de eficiência energética; (iv) sistema integrado de informações em eficiência energética; e (v) eficiência energética digital. Estas medidas são brevemente descritas a seguir.

Leilões centralizados de eficiência energética, organizados pelo Ministério de Minas e Energia (MME), e leilões descentralizados, nas empresas distribuidoras de energia elétrica, no âmbito dos PEEs, substituindo as atuais chamadas públicas, podem coexistir no setor elétrico brasileiro.

Leilões centralizados de eficiência energética no Brasil devem ser por região elétrica, de forma a otimizar o uso e a expansão das redes nestas regiões. Eles poderiam ser financiados através dos Encargos de Serviço do Sistema – ESS, pois a aplicação de medidas de eficiência energética reduz a necessidade de acionamento das usinas termelétricas de custo operacional mais elevado, possibilitando utilizar parte do recurso economizado em seu acionamento em projetos de eficiência energética. Tal qual têm ocorrido com as três experiências internacionais de leilões de eficiência energética analisadas pelos consultores, o objetivo dos leilões centralizados no Brasil seria alavancar investimentos dos participantes em projetos e programas (conjuntos de projetos com uma única administração) que de outra forma provavelmente não se viabilizariam por terem períodos de retorno do investimento elevados. Por outro lado, limites seriam estabelecidos nos editais dos leilões para a parcela máxima de financiamento público e

para o custo unitário máximo da energia economizada com recursos públicos.

Há a necessidade de se introduzir elementos que tornem o PEE um instrumento de carácter competitivo. Com a competição, espera-se seleccionar os projetos, ou programas que requerem menos reais por MWh poupado.

A experiência de outros países mostra que acordos voluntários podem ser implantados no Brasil de uma forma mais abrangente do que o que ocorreu no Programa Aliança 1.0, restrito a indústrias energo-intensivas. Acordos voluntários também podem ser feitos com empresas de outros setores da economia. As medidas de eficiência energética propostas nos diagnósticos devem contemplar, também, economias de energia associadas a investimentos significativos de capital, períodos de retorno mais elevados, típicos deste tipo de investimento, e contratos de médio ou longo prazo, que possibilitem um planeamento e execução adequados desses investimentos. Esta mudança, para ser aceita pelos empresários, precisa ter uma atrativa contrapartida governamental na forma de incentivos creditícios ou fiscais. Por outro lado, penalidades financeiras devem ser estabelecidas caso as metas negociadas não sejam cumpridas. Sempre que for possível, as empresas de médio porte que participem desses acordos devem formar redes de eficiência energética, a fim de multiplicar rapidamente as economias de energia das empresas participantes através do efeito demonstração propiciado pelos intercâmbios de experiências propiciadas pela forma de funcionamento das redes.

O certificado branco é um instrumento utilizado para confirmar a declaração de agentes do mercado em relação à economia de energia resultante de medidas de eficiência energética. Cada certificado equivale a uma determinada quantidade de energia economizada em uma unidade padronizada, em MWh ou tep, por exemplo. O estabelecimento de um mercado de certificados brancos tem como base a criação de metas de redução de consumo para determinados agentes (parte obrigada), tais como distribuidoras ou comercializadoras de energia elétrica, ou indústrias. A parte obrigada deverá então buscar atingir suas metas pela aquisição de certificados no mercado ou pela implantação de projetos de eficiência energética. A oferta de certificados, por sua vez, pode ser feita por ESCOs, consumidores dos diferentes setores, ou mesmo as próprias partes obrigadas, através da implantação de projetos de eficiência energética.

A equipe de consultores propôs a criação de um Sistema Integrado de Informações em Eficiência Energética (SI²E²) abrangendo o setor público (iluminação e saneamento), de edificações (privadas e públicas), de transportes (cargas e passageiros – individual e coletivo), o industrial, o agropecuário, além de outros, como o setor energético.

Nesse sistema deverão ser incorporadas as bases de dados setoriais já existentes no país. Esses dados, integrados no SI²E² e associados a outras informações, permitirão o monitoramento da evolução dos setores em termos de eficiência energética, com bases em diversos indicadores. O sistema divulgará e facilitará a disseminação do conhecimento das melhores práticas em eficiência energética, como ocorre em outros países, incluindo a oferta de serviços, consultoria, comparações de consumos energéticos específicos (*benchmarking*), produtos mais eficientes, etc.

A transformação digital exige uma profunda mudança de modelos, no sentido de se proporcionar um maior espaço para escolhas feitas pelos usuários, diferente do que sempre vigorou no setor energético, principalmente no elétrico. Em contraponto, este setor sempre foi inovador, mantendo-se à frente nas técnicas de análise de problemas de grandes dimensões e nos sistemas de automação e aquisição de dados. Logo, surge agora uma grande oportunidade associada à transformação digital.

O mercado digital não vê fronteiras, fazendo com que um produto local possa competir em igualdade de condições com outros produtos em mercados no exterior, o que abre oportunidades significativas para as empresas brasileiras. O mercado potencial é enorme. Por outro lado, as características sociais e ambientais próprias do país fazem com que nem todo modelo, equipamento ou *software* seja adaptável a estas características. Com incentivos adequados, o Brasil pode tornar-se um *player* importante na eficiência energética digital em todos os setores da economia.

4.3 Novas ações de eficiência energética de âmbito setorial

No trabalho de consultoria para o Procel, visando prover subsídios para o PDEf, foram propostas novas ações de eficiência energética para o setor industrial, setor de transportes, saneamento, iluminação pública, edificações e setor agropecuário. Seguem resumos das principais ações setoriais propostas.

Das cinco propostas de novas ações de eficiência energética para o setor industrial, três envolvem participação voluntária e duas são mandatórias. Três das cinco propostas envolvem estruturas de mercado. Todas as cinco propostas, com algumas variantes, estão sendo aplicadas com sucesso em diversos países.

A primeira ação de cunho voluntário e criação de um mercado associado, com boas perspectivas de atrair projetos do setor industrial, concerne os leilões de eficiência energética, tanto os leilões descentralizados, no âmbito do PEE, como, sobretudo, os leilões centralizados,

já descritos, em linhas gerais, na seção 4.2. Os leilões podem alavancar muito mais projetos industriais do que os programas e mecanismos de eficiência energética hoje existentes no Brasil conseguem atrair, sobretudo projetos que de outra forma provavelmente não se viabilizariam por terem períodos de retorno do investimento superiores aos atualmente praticados na indústria.

Ainda de cunho voluntário e com um mercado associado, a segunda proposta para o setor industrial é a ampliação dos acordos voluntários para empresas não energia-intensivas e fábricas de médio porte e a criação de redes de eficiência energética, conforme exposto na seção 4.2.

A tendência mundial é a de se adotar uma combinação de mecanismos mandatórios com instrumentos de mercado para se obter ganhos substanciais de eficiência energética nos vários setores da economia e, particularmente, no setor industrial, com vistas a uma significativa descarbonização das matrizes energéticas.

Os consultores propõem, como uma ação mandatória combinada com um instrumento de mercado, a imposição, no médio prazo, de metas de ganhos de eficiência energética para consumidores industriais energo-intensivos, junto com a criação de um mercado de certificados brancos para as economias de energia que excederem as metas destes consumidores, nos moldes do bem sucedido programa indiano *Perform, Achieve and Trade* (PAT). Além de metas obrigatórias de economias de energia, estes grandes consumidores industriais também teriam que ter um “gerente de energia” e um Sistema de Gestão da Energia.

A imposição de metas de economia de energia, no Brasil, para instalações industriais de médio porte, por conta dos elevados custos de transação que esta medida ocasionaria. Já a imposição legal de que estas instalações tenham gerentes de energia, com a responsabilidade de liberar os dados necessários para a realização de diagnósticos energéticos periódicos mandatórios por auditores de energia independentes, e pelo fornecimento de relatórios sobre o consumo energético, os resultados dos diagnósticos energéticos e a implantação das medidas de eficiência energética é factível para este tipo de instalação e não incorre em altos custos de transação.

A quinta e última nova ação proposta para o setor industrial é a criação do Sistema Integrado de Informações em Eficiência Energética (SI²E²) e a incorporação de dados técnicos de tecnologias, consumos energéticos específicos, etc. deste setor no sistema, preenchendo uma grande lacuna hoje existente sobre estes tipos de dados na indústria brasileira.

Ao se analisar o setor de transportes, é importante desagregá-lo no transporte de cargas e no transporte de passageiros, dadas as

suas especificidades.

Para o transporte de cargas, os consultores do PDEf recomendaram as seguintes novas ações de eficiência energética: (i) criação de um módulo do SI²E² dedicado ao transporte de cargas; (ii) elaboração de sistemas digitais voltados à eficiência energética no transporte de cargas; (iii) revisão dos critérios operacionais de reservatórios de usinas hidrelétricas para fomentar o transporte hidroviário; (iv) realizar a etiquetagem de consumo energético de motores de veículos pesados; (v) otimizar, do ponto de vista de consumo energético, as rotas de caminhões que prestam serviços públicos municipais; e (vi) criar um programa de incentivo à eletrificação de caminhões leves no transporte de carga no meio urbano.

Os consultores também propuseram seis novas ações de eficiência energética para o transporte de passageiros: (i) criação de um módulo do SI²E² dedicado ao transporte de passageiros; (ii) elaboração de sistemas digitais voltados à eficiência energética no transporte de cargas; (iii) inclusão de cláusulas de eficiência energética nas concessões de serviços de transporte público; (iv) criar um programa de incentivo à eletrificação de frotas de ônibus municipais; (v) criação de um programa de apoio à expansão de veículos elétricos leves; e (vi) promoção do uso de combustíveis mais eficientes, tais como gasolina de maior octanagem, etanol e GNV, no transporte de passageiros.

O conjunto de ações propostas pelos consultores tanto para o transporte de cargas como de passageiros demanda que haja uma instituição responsável, com foco em eficiência energética, trabalhando para estabelecer um ambiente que favoreça a implementação e acompanhamento dessas ações.

Os projetos de eficiência energética no saneamento muitas vezes requerem alterações nas estruturas hidráulicas, que embora possuam um grande potencial de economia de energia, também requerem altos investimentos para implantação. Uma alternativa para viabilizar tais projetos pode ser a elaboração de leilões de eficiência energética.

O aumento do rendimento de motores e bombas é uma das principais medidas de eficiência energética aplicadas ao saneamento. Logo, a etiquetagem destes equipamentos possui um grande potencial de impacto na eficiência energética desta atividade. Enquanto a aplicação do Programa de Etiquetagem em motores abrange modelos de até 500cv de potência e possui níveis mínimos de rendimento definidos por lei, a etiquetagem de bombas é compulsória para modelos do tipo centrífuga com motores trifásicos de potência de até 25cv e monofásicos até 15cv. Os consultores do PDEf propõem que a etiquetagem de bombas e motobombas seja ampliada, incorporando bombas centrífugas com potência acima de 25cv e outros tipos de bombas.

Outra proposta para a área de saneamento é consolidar os re-

sultados obtidos ao longo dos 10 anos de etiquetagem compulsória estabelecendo por lei níveis mínimos de eficiência energética para os tipos de bomba que fazem parte do PBE atualmente.

Os dados do atual Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) representam um acervo considerável, atualizado anualmente junto aos municípios e aos prestadores de serviços de saneamento básico. Cabe, no entanto, ainda, um trabalho de consolidação e análise comparativa entre os diversos municípios participantes, que o SI²E² proposto pelos consultores do PDEf poderá realizar.

A inovação digital está criando diversas oportunidades para o setor de saneamento, permitindo melhorias em seu desempenho operacional, qualidade dos serviços prestados aos clientes e planejamento de manutenção. Recomenda-se a criação de um programa de apoio à rápida adoção de tecnologias digitais na área de saneamento, possibilitando se ter um conhecimento integrado do desempenho dos sistemas, o que será essencial para responder a desafios que surgirão no futuro, como o aumento de custos operacionais e o envelhecimento de ativos.

A inclusão de cláusulas de eficiência energética nos novos contratos, ou a inclusão delas através da regulação em contratos vigentes (em concessões) e através de renegociação (em parcerias público-privadas) seria oportuna e eficaz na área de saneamento. Contratos de performance podem ser específicos para eficiência energética ou esta pode ser parte do escopo, quando o objetivo maior é outro, como a diminuição das perdas de água.

Outra ferramenta institucional para promover eficiência energética em serviços públicos em geral e saneamento em particular é através de linhas específicas de financiamento, incluindo cláusulas de eficiência energética.

Há necessidade de se efetuar a atualização do banco de dados referente ao parque instalado de Iluminação Pública (IP) dos municípios brasileiros e se adotar um procedimento para seu acompanhamento periódico com o mínimo de erro possível. Sistemas ou aplicativos computacionais que possam fazer uma primeira conferência quando do envio e recebimento desses dados devem ser implementados, caso ainda não tenham sido. Sugere-se que sejam realizadas reuniões periódicas envolvendo o MME, ANEEL e o Procel para avaliação e análise dos projetos envolvendo IP e seus resultados.

É necessário, também, que se faça um acompanhamento da permanência dos ganhos energéticos. Os atendimentos aos requisitos de uniformidade e níveis de luminância estabelecidos em normas técnicas também é importante. Desta forma, ao longo do tempo, ao se fazer uma análise das tecnologias empregadas e o acompanhamento dos resultados, pode-se avaliar, com mais precisão e confiabilidade, a

relação custo benefício desses projetos.

Outro ponto que pode ser aprimorado é uma avaliação mais detalhada dos ganhos que podem ser obtidos com o estabelecimento de níveis mínimos de desempenho para as luminárias LED utilizadas em iluminação pública.

Os projetos municipais de IP devem começar a associar, na medida do possível, a tecnologia das lâmpadas LED e a evolução tecnológica dos sistemas de gestão de IP, se inserindo em uma prática das chamadas Cidades Inteligentes. Com as lâmpadas LED e tais sistemas, os municípios poderão, além de reduzir custos e melhorar a manutenção (uso de GPS e alarmes de defeito), promover o controle remoto do funcionamento (liga/desliga) das luminárias e reduzir o consumo de eletricidade das redes, por meio de técnicas como a emissão constante do fluxo luminoso e a emissão dinâmica e seletiva de fluxo luminoso através da dimerização.

Sugere-se que seja feita uma avaliação da sustentabilidade e atual capacidade laboratorial dos laboratórios que testam e desenvolvem sistemas de iluminação pública e sinalização semafórica, bem como das respectivas instituições mantenedoras. Neste contexto, a realização periódica de seminários sobre eficiência energética na IP pode ser um instrumento importante de divulgação das pesquisas realizadas e para o estabelecimento de uma rede de contatos entre os profissionais da área.

A esfera municipal pode ser vista como a ponta de toda a cadeia de tomada de decisões em relação a aspectos normativos voltados a edificações, onde aprimoramentos dependem do contexto individual de cada município. De uma forma geral, é possível citar dois pontos chave para alavancar a eficiência energética nas edificações no âmbito municipal: (i) a importância de incluir elementos de eficiência energética nos instrumentos urbanísticos, com destaque para o código de obras e lei de uso e ocupação do solo; e (ii) a criação de incentivos à adoção de medidas de eficiência energética, como o IPTU verde. É importante que a eficiência energética seja parte integrante dos instrumentos normativos municipais em relação às edificações. No entanto, existem outros desafios que precisam ser considerados, dentre eles a carência de pessoal capacitado nas prefeituras, o que se torna um entrave para a fiscalização e a própria implantação de instrumentos como o código de obras. Ainda nesse tema, destaca-se a dificuldade dos municípios em elaborar projetos e se candidatarem a chamadas públicas para receberem recursos para implementação de ações voltadas à eficiência energética.

Ainda que a norma NBR 15.575 represente um avanço com relação ao desempenho geral de edificações, ela é direcionada às construções residenciais e seus critérios abrangem, sobretudo, as etapas de

concepção e projeto. Nesse contexto, são propostos os seguintes pontos de aperfeiçoamento em relação às normas técnicas de edificações:

- Criação de uma norma técnica específica para o envoltório de edificações, que assegure economia de energia;
- Utilização dos princípios da NBR 15.575 para criação de normas técnicas de desempenho específicas para edificações públicas, comerciais e de serviços;
- Desenvolvimento de normas técnicas específicas para edificações “energointensivas”, tais como hospitais;
- Semelhante ao que ocorre com a certificação AQUA-HQE, que exige o estabelecimento de um Sistema de Gestão do Empreendimento como um dos pré-requisitos para a certificação, propõe-se a instalação de um Sistema de Gestão de Energia (SGE), nos moldes da ISO 50.001, como pré-requisito para obtenção da Etiqueta PBE Edifica para edifícios públicos, comerciais e de serviços; e
- Criação de um banco de dados para o monitoramento das certificações ISO 50.001 no Brasil, especialmente as relacionadas às edificações. Esse banco de dados pode fazer parte do Sistema Integrado de Informações de Eficiência Energética. Da mesma forma como ocorre com todos os setores consumidores, tem-se a necessidade de capacitação de profissionais sobre a ISO 50.001 para o setor de edificações, além da necessidade de sensibilização de tomadores de decisão.

A definição de *benchmarking* energético para as diversas categorias de edificações é fundamental no processo de etiquetagem, uma vez que indica se o nível de eficiência energética da edificação está dentro da faixa típica de consumo, é ineficiente ou de boa prática. Para o desenvolvimento de *benchmarking* é de grande relevância a criação de políticas de transparência e mecanismos que incentivem o controle e a coleta dos dados energéticos dos edifícios, hoje praticamente inexistentes no país.

Programas transitórios de promoção de eficiência energética em edificações públicas (como A3P e Esplanada Energética) têm a qualidade de servir de demonstração, mas não constituem políticas sustentáveis de médio e longo prazos. É necessário delegar serviços especializados como melhorias da eficiência energética a terceiros com maior competência e capacidade de acompanhar os avanços tecnológicos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP) e os Contratos de Performance se enquadram perfeitamente nesta aspiração. Neste sentido, foram propostas as seguintes ações: desenvolvimento de metodologias padrões para editais de PPPs e Contratos de Performance com

foco em eficiência energética; promoção de PPPs e Contratos de Performance em edificações públicas federais com foco em eficiência energética; elaboração de um Plano de Constituição de Consórcios Públicos para Eficiência Energética em Edificações; promoção de Consórcios Públicos para Eficiência Energética em Edificações e a divulgação de informações sobre o projeto A3P, de forma a destacar a eficiência energética e a evolução dos resultados obtidos nos municípios participantes.

Destaca-se, ainda, que as experiências acumuladas no país com o financiamento imobiliário e financiamento de projetos de eficiência energética mostram que é possível avançar tomando como referências as melhores práticas observadas em outros países. A guisa de ilustração para ampliar iniciativas já existentes como o selo Casa Azul, cita-se o Programa de Renovação de Edificações da Alemanha. Esse programa, que é gerenciado pelo governo alemão e realizado em conjunto com o Banco kfw há mais de 20 anos, está entre as políticas mais representativas do país na promoção da eficiência energética em edificações; no programa são oferecidos empréstimos a taxas de juros baixas e subsídios para financiar o investimento na modernização de edificações existentes, inclusive edificações municipais.

Para o setor agropecuário foram propostos aperfeiçoamentos ao programa RenovaBio, a ações da Embrapa e ao Crédito Rural.

O RenovaBio se baseia, indiretamente, na eficiência energética dos processos produtivos dos biocombustíveis. A sua principal ferramenta de avaliação é o RenovaCalc, que pode, sem maiores dificuldades, explicitar os consumos energéticos nas diversas etapas desses processos. Adicionalmente, a evolução dos consumos de energia a cada certificação seria a forma de se calcular os ganhos de eficiência energética de um produtor. Os certificados CBios do RenovaBio poderiam ser compatíveis com os certificados brancos, já comentados anteriormente, de forma a poderem participar também do mercado destes certificados, opcionalmente ao seu mercado próprio.

Um campo importante para a eficiência energética no meio rural é a irrigação, onde a Embrapa pode aumentar a sua atuação, através, por exemplo, de capacitação, utilizando o IrrigaWeb¹ e outras ações voltadas à irrigação empregando sistemas inteligentes, realização de diagnósticos energéticos, publicação de guias, casos de sucesso, assessoria tarifária, sensibilização dos agricultores quanto ao tema, publicação de estudos subsetoriais, etc.

O crédito agrícola voltado para investimentos, apesar de ser muito menor do que o direcionado para custeio representa um volume importante de recursos cujo acesso pode ser condicionado à práticas de eficiência energética, como, por exemplo, exigência de bombas e

¹ <https://www.embrapa.br/e-campo/curso-online-irrigacao-irrigaweb>

motores eficientes para sistemas de irrigação e sistemas de armazenamento e secagem certificados e/ou com eficiência energética mínima (MEPS). Uma articulação entre as instituições financeiras poderia harmonizar os instrumentos de financiamento neste sentido, como o Finame do BNDES, dando maior abrangência à eficiência energética.

Além desses aperfeiçoamentos, foram propostas seis novas ações para este setor: criação de mercado de certificados brancos no setor agropecuário; programa de etiquetagem de motores a combustão interna para maquinário agrícola (motores de grande porte); Sistema Integrado de Informações em Eficiência Energética (SI²E²) aplicado ao setor agropecuário; eficiência energética digital na irrigação; programa de etiquetagem de bombas / sistemas para irrigação e estabelecimento de MEPS; programa de certificação de equipamentos de secagem e armazenamento utilizados na agricultura e um Programa Nacional de Eficiência Energética no Meio Rural.

5. GESTÃO DOS PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Apesar dos esforços despendidos e da dedicação de seu corpo técnico, o MME não tem conseguido coordenar adequadamente os diversos programas de eficiência energética de sua alçada vigentes no país. Esse problema poderia ser resolvido com a criação de uma agência executiva, vinculada ao MME, que gerenciaria os programas do governo federal relacionados à eficiência energética e ao fomento do consumo de fontes renováveis de energia e de resíduos urbanos, agrícolas e industriais, tal qual hoje existe na maioria dos países da União Europeia (BAJAY et al., 2018).

O MME se concentraria na formulação de políticas públicas nessa área, que é uma competência sua, indelegável. Ele atuaria na definição de diretrizes para a elaboração dos planos decenais e dos planos de longo prazo pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), incluindo um planejamento pelo lado da demanda, e na revisão final e publicação dos referidos planos.

O papel dos governos regionais no fomento a ganhos de eficiência energética tem sido fundamental nos estados americanos, províncias canadenses, regiões de diversos países europeus, províncias chinesas, entre outros. Ganhos de competitividade, incentivos à economia regional e reduções de impactos ambientais estão entre os principais motivadores desse fomento.

A excessiva centralização, pelo governo federal, das políticas públicas, planejamento e regulação do setor energético brasileiro tem inibido a atuação dos governos estaduais nessa área. Um dos papéis

importantes da agência executiva proposta seria realizar parcerias com os governos estaduais e municipais, empresas, universidades, institutos de pesquisa, e associações regionais interessadas, tal qual se observa nas atividades de agências executivas de outros países.

6. CONCLUSÕES

Como visto neste trabalho, com algumas decisões de ordem política e ajustes gerenciais é possível ampliar os ganhos de eficiência energética já alcançados com as ações e programas que o governo brasileiro desenvolveu ao longo das últimas décadas, tais como o PBE, Procel, Conpet, PEE e Lei de Eficiência Energética. Por meio de um novo patamar de importância, podem-se obter ganhos sistêmicos e sinergia entre os programas e se inserir a eficiência energética nos estudos relacionados ao planejamento energético nacional.

O Plano Nacional de Energia (PNE) indica possíveis mudanças de hábitos e a provável difusão de novas tecnologias, propiciando sinalizações importantes não só para o setor energético como para os diversos segmentos da economia. O Plano Decenal de Energia (PDE) captura tendências e efetua a ligação entre as possíveis trajetórias de evolução do setor energético mapeadas no planejamento de longo prazo (PNE) e a realidade corrente dos mercados de energia, orientando efetivamente os investimentos em produção e consumo.

Este processo de planejamento é caracterizado por um elevado nível de agregação dos mercados analisados e tem um caráter vertical hierárquico, em que decisões de mais longo prazo condicionam aquelas de mais curto prazo, constituindo o que se denomina processo *top-down* (de cima para baixo). A dinâmica do planejamento, no entanto, também exige uma visão construtivista, que parte das características próprias das várias formas de consumo e produção, que vão se somando ao longo do tempo, constituindo-se em um processo denominado *bottom-up* (de baixo para cima). Essa condução construtivista revela a grande importância de se conhecer a evolução dessas características e levá-las em conta no processo de planejamento.

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) é parte do PNE e busca mapear incentivos para a eficiência energética, de forma a alterar a evolução tendencial do consumo energético (denominada, no Plano, crescimento autônomo), resultando no que se denomina consumo induzido, resultante de intervenções de novas políticas públicas sobre os mercados. Na sua construção empregam-se grandes agregados, o que dificulta a compreensão dos usos específicos da energia nas suas diversas formas e locais, não tendo capilaridade setorial suficiente para se propor ações específicas e se avaliar seus impactos.

Para tanto, tem-se o Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf), que deve se constituir em uma etapa da elaboração do PDE, focada exclusivamente no consumo e em ações propositivas para induzir menores consumos energéticos específicos (ou intensidades energéticas).

Em um momento de grandes avanços tecnológicos nos equipamentos e sistemas de consumo energético, e de grande penetração da Tecnologia da Informação (TI), os serviços energéticos usados pela sociedade são cada vez menos demandantes de energia, mas a cada dia o cidadão e as organizações estão mais energo-dependentes, não podendo lhes faltar energia por menor que seja o tempo ou a quantidade. Dentro deste ambiente inovador enquadra-se a eficiência energética, que deve promover ganhos de produtividade e o conforto da sociedade.

Por fim, cabe destacar que uma inserção mais significativa da eficiência energética no planejamento energético nacional, como se propõe de forma pioneira o PDEf, terá um grande impacto tanto para os tomadores de decisão, no que tange aos investimentos anuais na área de eficiência energética, quanto para os executores dos programas. É importante que o exercício periódico de revisão e atualização do PDEf também ocorra e que sejam realizados “Balanços Nacionais de Eficiência Energética (BNEEs)” apresentando os ganhos energéticos obtidos e a permanência destes resultados. PDEfs e BNEEs atualizados serão referências fundamentais na avaliação permanente das ações de eficiência energética adotadas no Brasil e nas comparações com as melhores práticas utilizadas em outros países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Programa de Eficência Energética, Agência Nacional de Energia Elétrica, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica>. Acesso em 27 de fevereiro de 2020.

BAJAY, S. V.; JANNUZZI, G. M.; HEIDEIER, R. B.; VILELA, I. R.; PACCOLA, J. A.; GOMES, R., Geração distribuída e eficiência energética: Reflexões para o setor elétrico de hoje e do futuro, International Energy Initiative – IEI Brasil, Campinas, SP, 2018 (livro disponível em meio eletrônico no portal do IEI-Brasil na Internet e em papel (ISBN 978-85-53193-00-4)).

CASTRO-ALVAREZ, F.; VAIDYANATHAN, S.; BASTIAN, H.; KING, J. The 2018 International Energy Efficiency Scorecard, American Council for an Energy-Efficient Economy, USA, 2018.

ELETROBRAS. Resultados do Procel 2020, ano base 2019, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

EPE. Balanço Energético Nacional 2020: Ano Base 2019, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Rio de Janeiro, RJ, 2020.

EPE/MME. PNE2050 - Plano Nacional de Energia, Empresa de Pesquisa Energética (EPE)/Ministério de Minas e Energia (MME), Brasília, DF, 2020.

EPE/MME. Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, Empresa de Pesquisa Energética (EPE)/Ministério de Minas e Energia (MME), Brasília, DF, 2021.

INMETRO. Inmetro – PBE, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>. Acesso em 12 fev. 2021.

IX ESTUDOS E PROJETOS. Produto 11: Plano Decenal de Eficiência Energética, Prestação de Serviço de Consultoria para Elaboração de Proposta para o Plano Decenal de Eficiência Energética – PDef, “Provendo um Portfólio de Ações para o Avanço dos Ganhos de Eficiência Energética no Brasil”, Contrato no ECE-DSS-4299/2019-AP-4508/2020 com a Eletrobras, Itajubá, MG, janeiro de 2021, 389 p.