

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**MAPEAMENTO SISTEMÁTICO INTERNACIONAL SOBRE PROGRAMAS DE  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

**INTERNATIONAL SYSTEMATIC MAPPING ON ENERGY  
EFFICIENCY PROGRAMS**

Franco Da Silveira, Filipe Molinar Machado, Leonardo Nabaes Romano, Flavio Vanderlei Zancanaro Júnior, Luis Claudio Villani Ortiz e Sabiana Gilsane Mühlen Dos Santos

**RESUMO**

As ações pertinentes ao meio ambiente e às questões relativas a eficiência energética contemplam relações no desenvolvimento das nações com direcionamento para uma economia de baixo carbono. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um comparativo geral para países selecionados na área de eficiência energética, a fim de propor aspectos relevantes no caso brasileiro. Assim, um mapeamento sistemático foi conduzido com o propósito de colaborar com uma visão geral da área. Inicialmente, 372 estudos sobre eficiência energética foram analisados. Dentre estes, apenas 16 satisfaziam os critérios de inclusão e exclusão de artigos definidos para o presente trabalho. Os artigos selecionados foram separados e classificados de acordo com sua contribuição e relevância. Como resultado, a pesquisa demonstrou aplicações de estratégias de programas na área de eficiência energética em alguns países que podem ser consolidadas no Brasil em parcerias do setor industrial e público para possibilitar melhorias da eficiência, sem contabilizar as vantagens ambientais.

**Palavras-chave:** Eficiência Energética, Mapeamento Sistemático, Programas Estratégicos.

**ABSTRACT**

Actions are appropriate to the environment and issues related to energy efficiency. Thus, the present work has the objective of presenting a general comparison for selected countries in the area of energy efficiency, in order to propose relevant in the Brazilian case. Thus, a systematic mapping was conducted with the purpose of collaborating with an overview of the area. Initially, 372 studies on energy efficiency were analyzed. Of these, only 16 met the criteria for inclusion and exclusion of articles defined for the present study. The selected articles were separated and classified according to their contribution and relevance. As a result, a research on energy efficiency program platforms in some countries that can be consolidated not Brazil in industrial and public sector partnerships to enable efficiency improvements, without counting as environmental advantages.

**Keywords:** Energy Efficiency, Systematic Mapping, Strategic Programs.

## **1 INTRODUÇÃO**

O processo de globalização e a instauração de uma economia altamente competitiva vêm exigindo maior eficiência nas atividades da sociedade. O uso eficiente da energia elétrica não significa apenas uma redução nas despesas, mas também redução nos impactos ambientais (BAJAY, 2010; CAMIOTO et al., 2015). A crise do petróleo ocorrida na década de 1970 e o aumento da população nos centros urbanos na década de 1980, serviram como alerta para que muitos países pesquisarassem novas fontes de recursos energéticos. Como as fontes disponíveis apresentavam custos mais altos, grandes impactos ambientais e exigiam longos períodos para implantação, a alternativa de aumentar a eficiência no uso da energia tornou-se uma opção viável (LAMBERTS et al., 2005).

Além disso, a eficiência energética é um elemento chave para reduzir o consumo de combustível fóssil e, portanto, as emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). As tecnologias que contemplam energia renovável e que não consomem diretamente combustíveis para gerar eletricidade, por exemplo, dividem-se nas energias: eólica, solar e hidráulica (GRAUS et al., 2011; REUTER et al., 2017). São contabilizadas como uma energia primária de 100% de convecção. No entanto, poucas pesquisas estão disponíveis com informações detalhadas sobre o potencial de melhorar a eficiência energética, em um contexto global, e ao mesmo tempo com análises dos setores de demanda e fornecimento de energia (RITI e SHU, 2016; REUTER et al., 2017). No caso brasileiro, a consistência de programas nacionais que unifiquem entendimentos tanto voluntários como compulsórios, transformou o País em referência internacional no tocante a programas de eficiência energética (COSTA, 2011).

Assim, o presente trabalho consiste no mapeamento sistemático de regulamentações acerca de programas de eficiência energética nos seguintes países: Estados Unidos da América, Canadá e União Europeia. A presente pesquisa pretende fazer um mapeamento sistemático sobre trabalhos relevantes nessa temática. A importância destas publicações está no fato de apresentar medidas que possam melhorar a qualidade da eficiência energética no tocante ao setor industrial (SOUZA et al., 2009; BAJAY, 2010; CHAVATAL, 2014). Além disso, o estudo faz uma breve descrição conceitual sobre os principais assuntos relacionados acerca do tema da pesquisa, partindo de premissas normativas e declarações relevantes dos autores pesquisados. Portanto, embora existam artigos que investigam a eficiência energética de produtos sustentáveis no setor industrial e no setor de habitações sociais e das construções industriais, não foram incluídos diretamente neste estudo.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Na revisão bibliográfica demonstram-se os conceitos que se relacionam ao objetivo do trabalho. Primeiramente, trata-se de uma breve contextualização referente a eficiência energética. Posteriormente, abordam-se os temas relativos às principais regulamentações no Brasil, no tocante à regulamentação em eficiência energética.

### **2.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Eficiência energética consiste na utilização racional da energia e suas fontes. No caso do Brasil, as fontes de energia mais utilizadas para suprir a demanda de energia são: hidráulica, gás, petróleo, lenha, óleo diesel e óleo combustível, em que todas são fontes de energia não renováveis. Com isso a eficiência energética vem com o intuito de diminuir os desperdícios

das fontes de energia. A eficiência numa edificação tem o objetivo de possibilitar ao usuário conforto térmico, visual e acústico com baixo consumo de energia. Portanto, uma construção será mais eficiente que outra quando possibilitar ao usuário as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia (BAJAY, 2010; LAMBERTS et al., 2014).

Para melhorar a eficiência energética e a conservação de energia em setores industriais, comerciais, e residenciais é fundamental reduzir a necessidade de energia global. Além de diminuir o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, os sistemas podem proporcionar benefícios econômicos significativos. Para as indústrias, práticas que visam diminuir a demanda de energia na produção são conhecidas como gerenciamento de energia (GE). O sistema de GE pode reduzir o custo operacional e gerar incentivos financeiros significativos (BANDYOPADHYAY, 2015).

Desse modo, nos últimos anos, houve uma maior atenção às questões políticas energéticas em países como os Estados Unidos da América e no Japão. Nos Estados Unidos da América, atualmente a Agência de Proteção Ambiental (EPA) regulamenta diretrizes para o setor elétrico através do Plano de Energia Limpa. No Japão, com a maior visibilidade entre o público geral, a política energética têm prioridade para os governos nacionais e locais com questões relacionadas as usinas de energia nuclear, consideradas fatores de política controversa (ARIMURA e TARUI, 2017). Assim, para entender as diretrizes brasileiras que são responsáveis pela eficiência energética, é importante considerar os fatores políticos que fomentam o desenvolvimento de tecnologias para “energia eficiente”.

## 2.2 PRINCIPAIS REGULAMENTAÇÕES À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Existem no Brasil diversos mecanismos de promoção à eficiência energética e conservação de energia oriundos do apoio e/ou incentivo do Ministério de Minas e Energia, tanto do ponto de vista de leis e decretos que regulamentam a matéria, quanto de programas. Abaixo, constam as principais regulamentações brasileiras e em seguida suas fundamentações:

i) Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997: restabelece os princípios e objetivos da “Política Energética Nacional” que define, em seu artigo 1º, a competência do Estado brasileiro quanto à proteção ao meio ambiente e à promoção da conservação de energia, dentre outros assuntos;

ii) Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000: determina a aplicação do montante de 0,5% da receita operacional líquida – ROL – das concessionárias distribuidoras de energia elétrica em projetos de eficiência energética voltados ao uso final;

iii) Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001 (regulamentada pelo Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001): conhecida como a “Lei de Eficiência Energética” (regulamentada pelo Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001), estabelece o procedimento para a adoção de “níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País”;

iv) Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL: é constituído por diversos subprogramas, dentre os quais se destacam ações nas áreas de iluminação pública, industrial, saneamento, educação, edificações, prédios públicos, gestão energética municipal, informações, desenvolvimento tecnológico e divulgação;

v) Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural – CONPET: objetiva incentivar o uso eficiente destas fontes de energia não renováveis no transporte, nas residências, no comércio, na indústria e na agropecuária;

vi) Fundos Setoriais: criados com o objetivo de financiar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil e contribuir para a expansão nacional em ciência, tecnologia e inovação;

vii) PROESCO: visa apoiar a implementação de projetos que comprovadamente contribuam para a economia de energia, com focos de ação em iluminação, motores, otimização de processos, ar comprimido, bombeamento, ar-condicionado e ventilação, refrigeração e resfriamento, produção e distribuição de vapor, aquecimento, automação e controle, distribuição de energia e gerenciamento energético; e

viii) Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE: objetiva prover os consumidores de informações que lhes permitam avaliar e aperfeiçoar o consumo de energia dos equipamentos eletrodomésticos, selecionar produtos de maior eficiência em relação ao consumo, possibilitando economia nos custos de energia. A ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) classifica os equipamentos, veículos e edificações em faixas, em geral A, seria mais eficiente energeticamente e a E menos eficiente. A etiqueta do PBE – Edifica faz parte do PBE e foi desenvolvida em parceria entre Inmetro e a Eletrobrás/PROCEL Edifica. As mesmas podem ser obtidas para edificações comerciais, de serviços e públicas e edificações residências, sendo estas de três tipos: unidades habitacionais autônomas, edificações multifamiliares e áreas de uso comum (HADDAD, 1999).

### 3 METODOLOGIA

Esta seção tem por objetivo apresentar aspectos pertinentes aos procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho. O levantamento sistemático da literatura foi realizado por meio de consulta em bases de dados, conforme os periódicos elencados no Quadro 1. A varredura é caracterizada como teórico-conceitual (LOPES e CARVALHO, 2012). O escopo da revisão da literatura inclui artigos publicados em periódicos e revistas que tratam de questões organizacionais, negócios, gestão e uso intensivo de tecnologia nos modelos de negócio. Baseado no processo descrito por Petersen et al. (2008), fez-se o mapeamento seguindo cinco passos essenciais: (i) definição de questões de pesquisa, (ii) realização da pesquisa de estudos primários relevantes, (iii) triagem dos documentos, (iv) *keywording* dos resumos, e (v) a extração de dados e mapeamento.

Quadro 1 – Detalhes do mapeamento de termos na literatura

Finalidade	Base de Dados	Strings de busca	Termos Textuais de Busca Cruzada
Contextualizar a temática da pesquisa	<i>Science Direct</i> <i>Google Academic</i> <i>Springer</i> <i>SciELO</i>	<i>Energy Efficiency</i> <i>Thermal and Acoustic Comfort</i> <i>Performance Standard</i>	<i>Proposed Method</i> <i>Proposed Methodology</i> <i>Proposed Model</i> <i>Model Structured</i> <i>Business Model</i>

Fonte: Autores (2017).

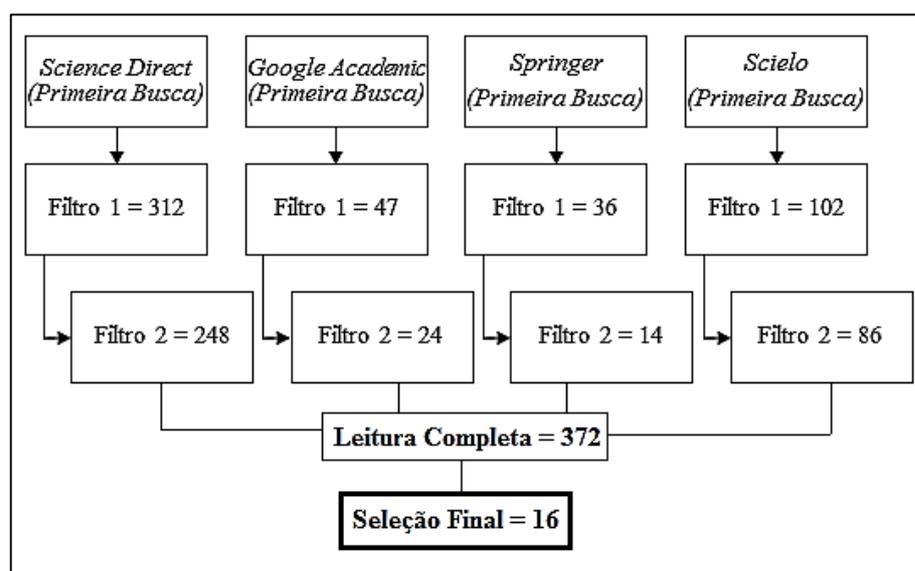
O estudo consistiu em três etapas: (1) definir o objetivo e as questões de pesquisa; (2) selecionar as palavras-chave e as bases de dados; (3) identificar e analisar artigos relevantes. Em um nível mais detalhado, este trabalho teve por objetivo responder às seguintes questões de pesquisa: Q1. Quais são as principais pesquisas sobre eficiência energética, focando o setor industrial? Q2. Quais os tipos de estudos de programas governamentais sobre eficiência

energética? Após definir o propósito e as questões, passou-se para a etapa de selecionar as palavras-chave e as bases de dados para fazer a pesquisa. Nessa etapa foram utilizadas como ponto de partida as palavras-chaves e termos identificados na análise introdutória sobre eficiência energética. As bases de dados foram escolhidas por serem as mais abrangentes e cobrirem os tópicos a serem analisados nesta pesquisa. Com base neste propósito e utilizando operadores lógicos disponíveis para buscas avançadas, se estabeleceram os *strings* (sem aspas e sem refinamento por área de conhecimento) a serem utilizados no levantamento teórico nos bancos de dados.

Após as buscas nas bases de dados, o refinamento da pesquisa considerou todos os anos disponíveis na base e adotou os critérios de idioma (*portuguese/english*), tipos de documentos (*article/review*) e áreas de conhecimento (*energy/industry*). Para cada artigo resultante da busca foi feita uma verificação a fim de assegurar sua relevância para o domínio deste estudo. Quando disponíveis na íntegra, os artigos foram lidos e suas referências foram observadas para garantir que outros trabalhos relevantes não tenham sido detectados na pesquisa original na base de dados e então foi tomada a decisão de incluí-los ou não neste estudo. Isso se faz necessário em razão da escolha das palavras-chave e das bases de dados, que, por vezes, limitam o número de resultados que podem ser considerados importantes.

Após a aplicação desses filtros iniciais, foram identificados aproximadamente 372 artigos. Considerando as buscas realizadas nas bases de dados selecionadas, foram definidos os pontos de referência da pesquisa, que compõem o conjunto de síntese elaborado sobre conforto térmico e acústico. Posteriormente, realizou-se a análise dos artigos a partir da literatura encontrada e assim, foi realizada uma síntese de cada uma delas, apresentando as principais características de cada uma. Também foram identificados 16 artigos em que há intersecção entre os temas e que, posteriormente, foram analisados à luz das questões de pesquisa mencionadas. A análise foi feita com auxílio dos softwares *Mendeley* e *NVivo®* e as etapas estão representadas na Figura 1.

Figura 1 – Resultados dos filtros referentes ao tema da pesquisa



Fonte: Autores (2017).

Os procedimentos adotados para análise das informações foram: codificação das respostas, tabulação de dados e interpretação das particularidades. Para a triagem avaliou-se a interligação dos temas, seguindo os seguintes critérios de classificação: i) se vários artigos relatam o mesmo assunto, apenas o artigo mais atual foi classificado; ii) se o artigo descreve mais de um estudo, cada estudo foi avaliado individualmente. Desse modo, os seguintes critérios de exclusão foram adotados: artigos que não apresentam estudos referentes à engenharia civil e arquitetura; artigos em outros idiomas que não o idioma inglês ou português; e relatórios técnicos, documentos que estão disponíveis na forma de resumos ou apresentações (*gray literature*) e estudos secundários (ou seja, revisões sistemáticas da literatura e mapeamentos de estudos). É necessário destacar que de acordo com os objetivos dos estudos, estas categorias podem se sobrepor, o que significa que as pesquisas podem ser classificadas em uma ou mais categorias. As principais classes selecionadas foram as que compreendem as regulamentações de eficiência energética e a influência dos programas governamentais relacionados ao setor industrial.

## 4 RESULTADOS

A partir de um estudo bibliográfico foi possível identificar as diferentes perspectivas regulamentares sobre eficiência energética. A seguir, estão expostas as considerações delimitadas por país. Destaca-se que a utilização e conservação eficiente de energia se posicionou como um alvo realizável para descarbonatar o sistema de energia. Desse modo, são desafios regulamentares a baixa densidade de energia, o alto investimento inicial de capital e a confiabilidade e a disponibilidade relativamente precárias do setor.

### 4.1 Estados Unidos

Os Estados Unidos desenvolvem uma série de programas em matéria de eficiência energética, tanto no nível federal como no âmbito dos governos estaduais e de algumas concessionárias de eletricidade e gás natural (BAJAY, 2010). No plano nacional, o mais importante é o Programa de Tecnologias Industriais (ITP). As ações contempladas no ITP são divididas em três subprogramas, conforme expressa o Quadro 2. Além disso, o desempenho atual das políticas indicam desafios e oportunidades para melhorar a integração da geração distribuída. Assim, a eficiência energética e a geração distribuída objetivam reduzir os lucros das concessionárias de energia elétrica (ARIMURA e TARUI, 2017).

Quadro 2 – Ações dos Estados Unidos na área energética

Subprograma	Objetivo Específico	Alvo
Indústrias Energo-Intensivas	Formar parcerias com empresas privadas em projetos de P&D voltados para o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem menores gastos com energia e o aumento da competitividade em oito segmentos da indústria considerados energo-intensivos.	Setores de alumínio, papel e celulose, vidro, fundição de metais, química, mineração, refino de petróleo e siderurgia.
Tecnologias de uso amplo na indústria	Economizar energia nos processos industriais que apresentam consumo mais intenso, mediante o fomento de programas de P&D voltados para equipamentos mais eficientes em quatro áreas tecnológicas comuns, englobando energia térmica e eletricidade.	Áreas tecnológicas de combustão, materiais, sensores e sistemas de conversão de energia e de controle de processos.

Melhores práticas	Fomentar investimentos privados em eficiência energética por meio de parcerias e estratégias orientadas para a indústria. Para esse fim são realizados diagnósticos energéticos e divulgadas informações sobre as melhores práticas encontradas na indústria em termos de motores, bombas, ventiladores, aquecimento direto, vapor de processo e ar comprimido.	Empresas de pequeno e médio porte.
-------------------	---	------------------------------------

Fonte: (BAJAY, 2010).

O governo trabalha com a indústria na identificação de prioridades em P&D e faz análises técnicas e mercadológicas que facilitam a identificação de tecnologias e áreas com potenciais para gerar economias de energia (BAJAY, 2010). A determinação e comparação da eficiência energética nos diferentes níveis de planejamento é um dos principais desafios para pequenas e médias empresas (PME). Os fatores estão relacionados com ausência de transparência e informação dos principais consumidores de energia no nível da planta industrial, na produção e nas máquinas (STICH, BRANDENBURG, KROPP, 2012).

#### 4.2 Canadá

O Canadá conta com três instituições principais que atuam na área de eficiência energética, conforme o Quadro 3. Em nível nacional destacam-se o Escritório de Eficiência Energética (OEE) e o Centro de Tecnologia da Energia de Varennes (CTEC), ambos vinculados ao Ministério de Recursos Naturais (NRCAN). No âmbito privado, o Canadá conta com uma importante empresa que atua em cerca de 60 países na área de eficiência energética, denominada *Econoler International*.

Quadro 3 – Ações do Canadá na área energética

Programa	Objetivo	Financiamento
Melhorias substanciais em instalações industriais ergo-intensivas	Viabilizar a realização de projetos que propiciem grandes reduções no consumo de eletricidade por parte de consumidores industriais de grande porte. A redução mínima do consumo de energia deve ser de 50 GW ao ano durante 10 anos.	Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo: - A quantia necessária para elevar para três anos o período de retorno do investimento; - 50% da despesa de investimento admissível do projeto; - 0,10 CAD por kWh economizado pelo projeto, calculado durante um ano; - 30 milhões de CAD por projeto.
Análise e demonstração industrial para grandes consumidores	Sensibilizar clientes a respeito da eficiência energética e demonstrar as vantagens de tecnologias mais eficientes, capazes de reduzir o consumo de energia. São financiáveis a elaboração de diagnósticos energéticos para a redução do consumo global das plantas e a realização de projetos de demonstração para estabelecer a eficiência de uma nova tecnologia.	Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo: Para diagnóstico energético: - Até 50% dos custos do diagnóstico; - Até 25 mil CAD por diagnóstico; - Até 50 mil CAD para mais de um diagnóstico. Para a realização de projetos de demonstração: - Até 50% dos custos admissíveis do projeto; - Até 300 mil CAD por projeto; - Até 600 mil CAD para mais de um diagnóstico.

Iniciativa industrial	Reduzir o consumo específico de eletricidade mediante a substituição ou a instalação de novos equipamentos mais eficientes, a instalação de painéis solares e a utilização de geotermia. Cada projeto tem a duração máxima de 18 meses e o <i>payback</i> do investimento deve ser inferior a 10 anos.	Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo: - valor necessário para reduzir o período de retorno do investimento para um ano; - 75% do custo do projeto; - 0,15 CAD por kWh economizado pelo projeto, calculado para o período de um ano; - 350 mil CADs por projeto. As ajudas financeiras podem ser concedidas a vários projetos, até o valor máximo acumulado de 8 milhões de CAD por empresa. O retorno do investimento está limitado a 10 anos
-----------------------	--	--

Fonte: (BAJAY, 2010).

É importante mencionar que no Canadá a padronização de muitos procedimentos de programas federais formam uma referência importante para o setor privado. Assim, as medidas adotadas para consolidar a prestação de serviços que resultem na eficiência energética no setor público são responsáveis pelo desenvolvimento de medidas que poderão ser utilizadas no setor privado (INEE, 2001).

### 4.3 União Europeia

A União Europeia (UE) possui uma divisão que se ocupa especificamente de questões ligadas à energia, a Diretoria-Geral de Energia e Transporte da Comissão Europeia (DGTREN). Esta promove, entre outras atividades, uma série de programas intergovernamentais de fomento à conservação de energia (BAJAY, 2010). Os mais importantes, do ponto de vista da indústria que opera nessa área, são o Energia Inteligente na Europa (IEE), que atua como um painel geral ao qual são agregados outros programas mais específicos, divididos por área de interesse (com destaque para energia renovável, transporte e eficiência energética) e por setores de aplicação, o *ManagEnergy*, o *Odissey* e o *Promot*, Quadro 4.

Quadro 4 – Ações do Canadá na área energética

Programa	Objetivo	Financiamento
Energia Inteligente na Europa	Viabilizar projetos de conservação de energia em diversos ramos da economia. São prioritárias no período 2004-2013 as áreas de instrumentos para gestão de energia, auditorias e comparações de desempenho, apoio às ESCOs e incentivo à cogeração e à poligeração.	Gestão Energética para Pequenas e Médias Empresas: Apoia as ESCOs na implementação de gestão energética em empresas. Campanha Europeia de Desenvolvimento e Documentação de 1000 Projetos de Cogeração de Pequena Escala em Cidades Europeias: Apoia pequenas instalações de cogeração, de até 1 MW. Disseminação, Extensão e aplicação do Programa Desafio dos Motores: Visa a ampliar a aplicação do programa europeu de uso eficiente de motores elétricos, por meio de campanhas, seminários, workshops, conferências e portais na Internet. Contempla tanto a gestão como a troca de motores. Diagnóstico Energético para Pequenas Empresas Artesanais: Visa a reduzir entre 15% e 30% o consumo médio de energia nessas empresas. Utiliza um instrumento padrão capaz de identificar os potenciais de economia de energia para este tipo de indústria e formula recomendações. Integração Ótima de Poligeração na Indústria de Alimentos e Bebidas: Apoiar a ampliação das instalações de co-geração e de tri-geração nesse segmento. Conta com ferramentas online para calcular o potencial de economia de energia.

<i>ManagEnergy</i>	Apoiar agentes que atuam na área de conservação de energia e de energia renovável tanto no nível local como regional.	Suas principais ferramentas de apoio compreendem o Conselho Setorial, programas de treinamento, <i>workshops</i> , eventos online, estudos de caso, boas práticas, informações sobre a legislação europeia e alguns programas de eficiência energética. O Conselho Setorial provê assistência, no curto prazo, a participantes locais e regionais em programas de conservação de energia. No seu acervo de publicações são disponibilizados estudos de caso sobre boas práticas.
<i>Odyssee</i>	Prover informações detalhadas sobre indicadores de eficiência energética, a fim de possibilitar uma avaliação de desempenho dos países membros.	O banco de dados históricos permite a cada país da UE fazer comparações do desempenho em relação tanto ao avanço da eficiência energética de cada setor da economia como ao uso final que é feito e, com isso, avaliar a diminuição das emissões de dióxido de carbono. A indústria é desagregada em 18 segmentos, para os quais são coletadas informações sobre consumo energético, valor adicionado e produção física. São organizados <i>workshops</i> regulares para comparar experiências nacionais no campo da eficiência energética.
<i>Promot</i>	Auxiliar o processo de decisão na seleção eficiente de equipamentos de acionamento de força motriz nos setores industrial e terciário.	Os equipamentos selecionados são: Motores elétricos - apoia a substituição de motores velhos por motores de alto rendimento e realiza dimensionamento do motor com base no seu fator de carga; Sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado: foca sistemas que contêm resfriadores. Sistemas de bombeamento - apoia a seleção de bombas mais eficientes e corretamente dimensionadas; melhores práticas de instalação e manutenção; melhor concepção do sistema e melhor sistema de controle.

Fonte: (BAJAY, 2010).

A estratégia comum da União Europeia na área de energia consta de um documento de proposta de diretrizes intitulado Energy. Nele estão traçadas as grandes linhas a serem seguidas pelos países membros na área de eficiência energética (SOUZA et al., 2009; BAJAY, 2010). No Brasil, há programas de gestão ambiental muito bem elaborados em alguns segmentos industriais. Não obstante, a utilização nesses programas de medidas de eficiência energética de uma forma sistemática ainda é rara no país. Nesse contexto, normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000, podem ser introduzidas em alguns segmentos energo-intensivos, capitaneadas por associações representativas da indústria como um todo, a exemplo da CNI e/ou de associações patronais (SOUZA et al., 2009).

Outra estratégia essencial pouco utilizada no Brasil para a obtenção de ganhos de eficiência energética no longo prazo e a concretização de saltos de competitividade sustentáveis na indústria são os projetos de P&D com equipamentos e processos industriais eficientes. Parcerias público-privadas podem ser montadas para diminuir os riscos e as incertezas associadas a essas atividades (BAJAY, 2010). No curto prazo, a CNI, juntamente com as associações setoriais mais motivadas, poderia negociar com o MCT e o MME a utilização de recursos disponíveis na FINEP e em fundos setoriais. A médio prazo, novos fundos setoriais, voltados especificamente para o desenvolvimento científico e tecnológico de alguns segmentos industriais considerados de interesse estratégico para o Governo Federal, poderiam ser criados (SOUZA et al., 2009).

## 5 CONCLUSÃO

A partir das análises da revisão de literatura e dos resultados da pesquisa empírica sobre comparativo geral para países selecionados na área de eficiência energética, algumas considerações finais podem ser apresentadas. Inicialmente, deve-se destacar que com relação à segmentação e seleção de mercados-alvo, recomenda-se que as agências brasileiras na área energética tenham seu mercado-alvo mais adequadamente delimitado, focalizado e formalizado; definam os tipos de clientes-alvo com base em métodos mais planejados, estruturados e deliberados.

No tocante ao trabalho realizado, trata-se de uma ampliação do estudo acadêmico sobre a aplicação de estratégias de programas na área de eficiência energética, um campo de investigação considerado ainda carente por diferentes autores e pesquisadores. Assim, a apresentação dos resultados da pesquisa proporciona à academia um conjunto de informações detalhadas e necessárias sobre a aplicação, deficiência e importância das estratégias de eficiência energética e seus programas e público alvo, um ramo de atividade que, conforme verificado durante este trabalho, apesar da sua importância no contexto econômico brasileiro, necessita de ajustes no quesito legislação e de parcerias entre empresas e poder público.

O diferencial da pesquisa está relacionado com a análise das formas de eficiência energética para propor práticas tanto industriais quanto do poder público que abrange a investigação em eficiência energética no setor industrial e de habitação. O Estado deve se valer do seu aparato para fomentar os agentes econômicos, alocando recursos públicos já assegurados em lei, segundo prioridades definidas por relações benefício/custo favoráveis, visando sempre o desenvolvimento e consolidação de estruturas que tornem esse mercado, a médio e longo prazos, menos dependente da intervenção governamental. Cabe destacar, finalmente, que se encontra em curso, liderado pelo Ministério de Minas, um intenso processo de formulação e detalhamento do Plano Nacional de Eficiência Energética - PNEf. As metas são ambiciosas e foram estabelecidas no Plano Nacional de Energia 2030, visando a redução da demanda em cerca de 10%, neste horizonte de planejamento.

## REFERÊNCIAS

ARIMURA, T. H.; TARUI, N. EEPS special issue on “Enhancing renewable energy and energy efficiency: Japanese and US policies with implications for Asia”. **Environmental Economics and Policy Studies**, v. 19, n. 3, p. 451 - 457, 2017.

BAJAY, S. V. **Oportunidades de eficiência energética para a indústria: experiências internacionais em eficiência energética para a indústria** / Sérgio Valdir Bajay, Paulo Henrique de Mello Sant Ana, – Brasília: CNI, 2010. 88 p.

BANDYOPADHYAY, S. Careful with your energy efficiency program! It may ‘rebound’!. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 17, n. 6, p. 1381–1382, 2015.

BRASIL. **Lei n. 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”. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9991.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9991.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.478, de 6 agosto de 1997.** “Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências”. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.295, de 17 de outubro de 2001.** “Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências”. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.848, de 15 de março de 2004.** “Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências”. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

CAMIOTO, F. C. et al. Análise da eficiência energética nos países do BRICS: um estudo envolvendo a Análise por Envoltória de Dados. **Gestão da Produção**, v. 23, n. 1, 2015.

CHAVATAL, K. M. S. Avaliação do procedimento simplificado da NBR 15575 para determinação do nível de desempenho térmico de habitações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 119 - 134, 2014.

COSTA, S. R. G. D. **Desempenho térmico e habitação: uma avaliação comparativa no contexto climático da zona bioclimática 8.** 144f. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós- Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFAL. Maceió, Alagoas, 2011.

GRAUS, W. et al. Global energy efficiency improvement in the long term: a demand- and supply-side perspective. **Energy Efficiency**, v. 4, n. 435, 2011.

HADDAD, J. **Eficiência Energética: Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios.** ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica e ANP Agência Nacional do Petróleo, Brasília, 1999.

INEE. Instituto Nacional de Eficiência Energética. **A eficiência energética e o novo modelo do setor energético.** 2001. Disponível em: <[http://www.inee.org.br/down\\_loads/escos/EE\\_Novo%20Modelo.pdf](http://www.inee.org.br/down_loads/escos/EE_Novo%20Modelo.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2017.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L., PEREIRA, F.O. **Eficiência energética na arquitetura.** 3ª Edição, 2014.

LOPES, A. P. V. V.; CARVALHO, M. M. Evolução da literatura de inovação em relações de cooperação: um estudo bibliométrico num período de vinte anos. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 203-217, 2012.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. **In: Proceedings of the International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**, 68-77, 2008.

PROCEL INFO. **Etiquetagem em Edificações**. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

PBE. Programa Brasileiro de Etiquetagem. **Conhecendo a Etiqueta PBE Edifica**. Disponível em: <<http://www.pbeedifica.com.br/sobre>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

REUTER, M. et al. Applying ex-post index decomposition analysis to primary energy consumption for evaluating progress towards European energy efficiency targets. **Energy Efficiency**, 2017.

RITI, J. S.; SHU, Y. Renewable energy, energy efficiency, and eco-friendly environment (R-E5) in Nigeria. **Energy, Sustainability and Society**, v. 6, n. 13, 2016.

SOUZA, H.M. et al. Reflexões sobre os principais programas em eficiência energética existentes no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 15, n. 1, 2009.

STICH, V.; BRANDENBURG, U.; KROPP, S. Benchmarking Concept for Energy Efficiency in the Manufacturing Industry – A Holistic Energy Efficiency Model. **In: Frick J., Laugen B.T. (eds) Advances in Production Management Systems. Value Networks: Innovation, Technologies, and Management. APMS 2011. IFIP Advances in Information and Communication Technology**, vol 384. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.