

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS LITORAL NORTE
DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINAR
ENGENHARIA DE GESTÃO DE ENERGIA

CAIO ALVES AIMI

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS EM AUDITORIA
ENERGÉTICA EM PORTUGAL, CANADÁ E AUSTRÁLIA:
OPORTUNIDADES PARA O CENÁRIO BRASILEIRO**

Tramandaí

2021

CAIO ALVES AIMI

ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS EM AUDITORIA ENERGÉTICA EM PORTUGAL, CANADÁ E AUSTRÁLIA: OPORTUNIDADES PARA O CENÁRIO BRASILEIRO

Este trabalho foi julgado adequado para fazer jus aos créditos da atividade de ensino “Trabalho de Conclusão de Curso”, do Departamento Interdisciplinar e aprovado em sua forma final pelo(a) Orientador(a) e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Cristiane Pan, UFRGS.

Doutora pela Universidade Politécnica de Madri – Espanha.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Izete Zanescos, PUCRS

Doutora pela Universidade Politécnica de Madri - Espanha.

Prof^a. Dr^a. Bianca Neves Machado, UFRGS.

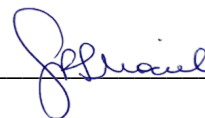
Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, Brasil.

Prof^a. Dr^a. Juliana Klas, UFRGS.

Doutor(a) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, Brasil.

Coordenador(a) COMGRAD-EGE: _____

Prof^a Dr^a Gabriela Pereira da Silva Maciel



ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS EM AUDITORIA ENERGÉTICA EM PORTUGAL, CANADÁ E AUSTRÁLIA: OPORTUNIDADES PARA O CENÁRIO BRASILEIRO

Caio Alves Aimi¹ – caio.alves.aimi@hotmail.com
Profa. Dra. Aline Cristiane Pan¹ – aline.pan@ufrgs.br

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento Interdisciplinar – Engenharia de Gestão de Energia.

Resumo. O presente trabalho apresenta uma análise das principais estratégias utilizadas em auditoria energética em Portugal, Canadá e Austrália, objetivando a busca de oportunidades para o cenário brasileiro. Inicialmente, foi identificada a estrutura do setor elétrico de cada país e, na sequência, realizou-se uma pesquisa exploratória nos sites destes órgãos, finalizando elencar os principais programas de fomento à auditoria energética. Cada programa possui estratégias e metodologias que foram analisadas e comparadas as ações brasileiras. Estes programas utilizam a auditoria energética como subsídio para o desenvolvimento de estratégias, sendo este um primeiro passo importante para mover o consumo de energia em direção a um futuro mais eficiente, reduzindo o uso da energia, custos e emissões de carbono. No setor industrial, pode-se citar os programas de Portugal como o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia e, do Canadá, a Parceria da Indústria Canadense para a Conservação da Energia, que estão ligados a um sistema de gestão de energia. Ou seja, a auditoria energética nos programas destes países não é apresentada somente como a solução para um consumo mais eficiente e, sim, como um ciclo de gerenciamento de energia, o que enquadra a auditoria energética como meio de controle, otimização e proposta de melhorias. Já na Austrália, o Programa de Economia de Energia, não foca diretamente em um ciclo contínuo de incentivo a gestão de energia, mas sim, apresenta casos isolados de aplicação em um setor específico. Há uma tendência global de incentivos a auditoria energética a se seguir, mas as estratégias de aplicação, muitas vezes decisivas na efetividade da medida tomada, se diferem de país em país. Logo, a escolha da melhor estratégia pode e deve variar de local para local. Todavia, a compreensão da necessidade da auditoria energética para o diagnóstico do consumo energético é unânime nos países estudados. As análises realizadas por esta pesquisa permitem o desenvolvimento de possíveis melhorias a serem implementadas nos programas e planejamentos do setor energético do Brasil, como por exemplo no Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifícia, e na geração de novas estratégias no Plano Decenal de Expansão de Energia.

Palavras-chave: Auditoria Energética; Eficiência Energética; Planejamento Energético.

Abstract. This paper presents an analysis of the main strategies used in energy auditing by Portugal, Canada and Australia to seek opportunities for the Brazilian scenario. Initially, the structure of the electricity sector in each country was identified, and exploratory research was carried out on the websites of these agencies in order to list the main programs for promoting energy auditing. Each of these programs has strategies and methodologies that have been analyzed and compared with Brazilian strategies. These programs use energy auditing as a subsidy for the development of strategies, which is an important first step to move energy consumption towards a more efficient future, reducing energy use, costs and carbon emissions. For the industrial sector, we can mention the programs in Portugal with the Intensive Energy Consumption Management System and Canada with the Canadian Industry Partnership for Energy Conservation, these are always linked to an energy management system. In other words, the energy audit in the programs of these two countries presents not only the audit as a solution for more efficient consumption, but an energy management cycle, which frames the energy audit as a means of control, optimization and proposal for improvements. In Australia, the Energy Savings Program does not directly focus on a continuous cycle of energy management incentives, but rather presents isolated cases of application in a specific sector. There is a global trend of incentives for energy auditing to be followed, but the application strategies, which are often decisive in the effectiveness of the measure taken, differ from country to country. Therefore, choosing the best strategy can and should vary from location to location. However, the understanding of the need for energy auditing for diagnosing energy consumption is unanimous in the countries studied. The analyzes carried out by this research allow the development of possible improvements to be implemented in the programs and planning of the energy sector in Brazil, such as the Brazilian Edifícia Labeling Program, and in the generation of new strategies in the Decennial Energy Expansion Plan.

Keywords: Energy Audit; Energy Efficiency; Energy Planning

1. INTRODUÇÃO

O Brasil produziu no ano de 2020 um total de 621,2 TWh em energia elétrica. Tendo assim, uma retração de 0,8% se comparado a 2019, porém, cabe ressaltar que em 2020 ocorreu a pandemia do COVID-19, o que ocasionou uma queda do consumo dos setores comerciais (10,41%) e público (7,32%). Entretanto, o setor residencial apresentou um aumento de 4,05% no consumo quando comparado ao consumo do ano de 2019, sendo o segundo setor que mais consome energia elétrica no Brasil (27,6%), somente atrás do setor industrial, que apresentou aumento no consumo de 0,46% e a participação no consumo nacional total de energia elétrica de 36,6% (EPE, 2021a).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2021a), a produção de energia elétrica brasileira é predominantemente renovável (84,8%), sendo majoritariamente composta pela fonte hídrica (65,2%). A predominância da dependência desta fonte de energia elétrica levanta algumas questões, pois, apesar da diminuição apresentada em 2020 no consumo de energia elétrica, o Brasil vive em 2021 uma crise hídrica que, de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Netto, 2021), no aspecto hidrológico não é a mais grave na maioria dos reservatórios. Entretanto, quando se trata do quesito energético esta acaba por ser a pior dos últimos 91 anos, ou seja, não é somente a falta de chuvas que está afetando os reservatórios das hidrelétricas, mas sim uma série de fatores, como: consumo elevado de energia, mal gerenciamento e a dependência da fonte hídrica.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em conjunto com o Governo Federal, na tentativa de mitigar o consumo de energia e, com isso auxiliar no enfrentamento da escassez hídrica, criou em 31 de agosto de 2021 o Programa de Incentivo à Redução Voluntária do Consumo de Energia Elétrica. Este programa prevê um bônus de R\$ 50,00 a cada 100 kWh de energia elétrica economizados, para isto, o consumidor precisará reduzir o consumo de energia elétrica nos meses de setembro a dezembro de 2021, de tal forma que, a soma dos consumos de energia elétrica no período seja ao menos 10% menor, em relação à soma verificada no mesmo período de 2020 (ANEEL, 2021). Esta iniciativa demonstra que a ANEEL entende que há meios de diminuir o consumo de energia elétrica do setor residencial. Assim, problematiza-se o fato de programas deste escopo serem lançados apenas em épocas de crise e não apresentaram lançamentos recorrentes e com enfoque em auditorias energéticas, que diagnosticam e disponibilizam mais oportunidades de eficiência do consumo de energia elétrica, possibilitando o melhor planejamento energético.

De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (EPE, 2021b), no horizonte decenal, estima-se que as edificações (que incluem os setores de serviços e residencial) contribuam com cerca de 60% dos ganhos totais de eficiência elétrica, enquanto a estimativa é que o setor industrial contribua com quase 40% dos ganhos. Porém quando encaramos os planos de ataque a essa eficiência do sistema pouco cita-se a auditoria energética, ou quando cita-se é utilizado de forma pontual e não sistemática.

Visto a realidade atual do setor elétrico brasileiro, é imprescindível desenvolver estratégias para combater a crise energética e pensar em soluções de melhorias para o setor, visando o desenvolvimento do país. Um exemplo de estratégia adotada internacionalmente é a auditoria energética. Sendo assim, o presente Trabalho de Conclusão de Curso, tem como objetivo analisar as estratégias utilizadas em auditoria energética por Portugal, Canadá e Austrália, com intuito de apresentar oportunidades de melhoria para o planejamento energético do Brasil.

2. AUDITORIA ENERGÉTICA

Auditoria energética é um termo que, atualmente, possui diferentes definições, não há ainda, consenso quanto a sua definição, de acordo com Nogueira (2006) é entendido como sendo a análise sistemática dos fluxos de energia em um sistema particular, visando discriminar as perdas e orientar um programa de uso racional de insumos energéticos. Ainda, segundo Hordeski (2004) “auditoria energética é uma parte do controle do uso de energia, ela pode apontar quando um equipamento está operando desnecessariamente ou com desperdício. Ajuda a desenvolver procedimentos operacionais para reduzir o desperdício de energia e pode quantificar o custo desse desperdício”.

Com estas definições é possível entender que a auditoria energética não é um relatório de levantamento de equipamentos, não é eficiência energética e não é uma modelagem ou simulação energética, apesar de todos estes conceitos permearem a auditoria energética, está se torna única quando engloba todos os seus conceitos. Além disso, a auditoria energética não é somente aplicada a indústrias ou grandes consumidores de energia, esta metodologia pode ser adequada a qualquer sistema que utiliza energia. Neste trabalho, será utilizada a definição de auditoria energética como sendo uma metodologia de coleta, análise, discriminação e orientação, objetivando diagnosticar e propor melhorias ao uso da energia no sistema estudado.

Será descrito a seguir as estratégias utilizadas em auditoria energética por Portugal, Canadá e Austrália Estes três países possuem programas específicos de excelência em auditoria energética, e possuem uma diversidade em suas constituições, tais como: matriz energética, econômicas, políticas e sociais. O que permite uma visão plural destas implementações, e de soluções que considerem a realidade do local.

2.1. Auditoria Energética em Portugal

Para entender onde a auditoria energética é aplicada em Portugal é preciso compreender quais órgãos fazem parte do setor de energia elétrica neste país. Os três principais órgãos são: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e Agência para Energia (ADENE). A ERSE é a responsável pela regulação do setor de eletricidade, de Gás Natural, de Gás Liquefeito de Petróleo e do desempenho das atividades de

gestão das operações da rede elétrica em todo o território português (ERSE, 2021). A DGEG é um órgão da administração pública portuguesa que busca contribuir para concepção, promoção e avaliação das políticas relacionadas a energia e aos recursos geológicos, objetivando o desenvolvimento sustentável e informar e conscientizar os cidadãos de tais políticas, com o intuito de atingir os objetivos do país no setor de sustentabilidade e energia (DGEG, 2021a). E a ADENE é uma entidade agregadora que mobiliza e dinamiza a aplicação de políticas públicas, realiza parcerias com o setor empresarial, contribuindo para reforçar o posicionamento de Portugal na linha de frente da sustentabilidade e eficiência energética (ADENE, 2021).

Em 2006, o parlamento europeu instituiu a Diretiva nº 2006/32/CE que possui o intuito de, através da implementação de medidas de melhoria da eficiência energética e de promoção de serviços energéticos, diminuir em 9% o consumo de energia na União Europeia sendo cada país membro responsável por atingir este objetivo. Apesar dos esforços empenhados para alcançar este objetivo e os visíveis avanços, no que tange as políticas nacionais de eficiência energética, a Comissão Europeia concluiu que a dificuldade de se alcançar o objetivo traçado consistia da necessidade de alteração do quadro jurídico Europeu.

Uma nova Diretiva foi criada, nº 2012/27/UE, e estabeleceu um novo enquadramento que promovesse a eficiência energética na União Europeia, definindo novas ações para concretização das propostas incluídas no Plano de Eficiência Energética de 2011 em Portugal. A maioria das soluções das problemáticas que geraram a diretiva mencionada acima se encontram previstas na legislação nacional portuguesa, no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) para o período 2013 - 2016 (Estratégia para a Eficiência Energética), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, projetando novas ações e metas para 2016 buscando responder às preocupações relativas à redução de energia primária para o horizonte de 2020 (Carvalho, 2016; PNAEE, 2013).

O PNAEE (2013) enquadra seis diferentes áreas, sendo elas: transportes, residencial e serviços, indústria, estado, comportamentos e agricultura. Diversos programas são responsáveis por medidas de melhoria da eficiência energética que visam alcançar os objetivos propostos nestas áreas.

No setor da Indústria, o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) é o programa responsável por promover a eficiência energética e o monitoramento das unidades consumidoras intensivas de energia (DGEG, 2021b). Com este intuito, prevê-se que as instalações realizem auditorias energéticas periódicas, juntamente da elaboração e execução de Planos de Racionalização dos Consumos de Energia (PREn), a fim de estabelecer Acordos de Racionalização (ARCE) desses consumos com a DGEG que, através do cumprimento das metas e objetivos, oferece incentivos fiscais e financeiros (SGCIE, 2021).

As empresas que se enquadram no SGCIE (2021) são aquelas que possuem consumo energético superior a quinhentas toneladas equivalentes de petróleo por ano (tep). Ao menos que sejam instalações de cogeração juridicamente autônomas, empresas de transportes e empresas com frotas próprias ou instalações de consumo intensivo de energia que estão no Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE).

A Figura 1 apresenta um fluxograma das etapas de implementação do SGCIE. Inicialmente, a empresa deve registrar sua instalação no site do SGCIE; em seguida, deve contratar, de forma autônoma, um técnico capacitado para realizar a auditoria energética do empreendimento visando a elaboração do PREn e buscando atingir as metas listadas na Fig. 1. Por fim e após a aprovação do PREn e da auditoria pela DGEG, é firmado um ARCE. É importante destacar que a cada dois anos as empresas devem apresentar um Relatório de Execução e Progresso (REP), onde deverá constar o estado de implementação, as metas e objetivos alcançados, desvios verificados e medidas tomadas para a correção (SGCIE, 2021).

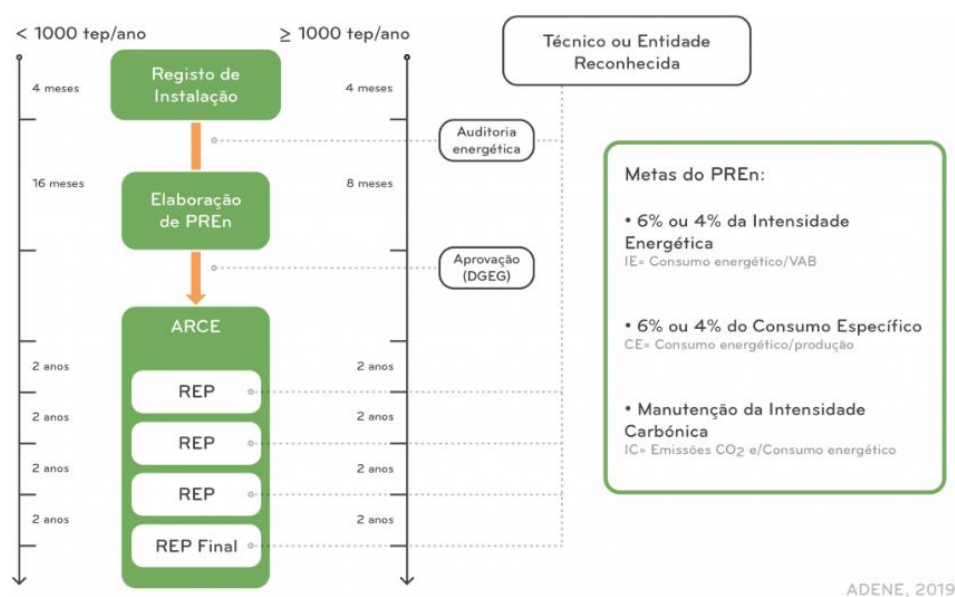


Figura 1- Fluxograma do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia em Portugal. Fonte: (ADENE, 2019 In: SGCIE, 2021).

Durante o ARCE são concedidos benefícios para a promoção da eficiência energética, entre eles destacam-se o ressarcimento de 50% do custo das auditorias energéticas obrigatórias (limitado em € 750,00) e na medida das disponibilidades do Fundo de Eficiência Energética (FEE). Este valor é recuperável a partir do REP que verifique a execução de pelo menos 50% das medidas previstas no ARCE. Outro benefício, é o ressarcimento de 25% dos investimentos realizados em equipamentos e sistemas de gestão e monitoramento dos consumos de energia (limitado em € 10.000,00) e na medida das disponibilidades do FEE (SGCIE, 2021). Além destes auxílios, as instalações abrangidas por um ARCE beneficiam-se de isenções no imposto sobre produtos petrolíferos e energéticos, e em alguns combustíveis. Porém, o não cumprimento das metas instituídas pelo ARCE resultam nas penalidades dispostas na Fig. 2.

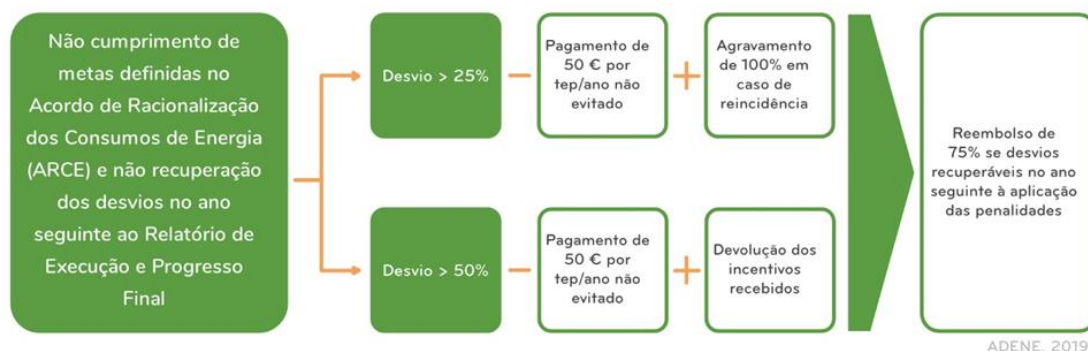


Figura 2- Penalidades do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia em Portugal. Fonte: (ADENE, 2019 In: SGCIE, 2021).

É importante ressaltar que, a auditoria energética entra como subsídio para tomada de decisão nesta política, pois somente através dela torna-se possível a criação de metas para o PREN que se enquadrem no efetivo trabalho do estabelecimento. Ou seja, em Portugal a auditoria energética é o instrumento primário para o avanço na eficiência energética, não servindo somente como apresentação de resultados, mas sim, como premissa para se atingir um consumo consciente e eficiente (DGEG, 2021).

Com o intuito de capacitar os auditores e as indústrias de Portugal junto a aplicação das auditorias energéticas previstas no SGCIE, a ADENE desenvolveu, junto do Instituto de Soldadura e Qualidade, em 2019, o Manual de Auditorias Energéticas na Indústria (ISQ, 2019), que apresenta conceitos básicos de energia, tarifas e modos de cobrança, conceitos de gestão de energia e auditoria energética, encontra-se, também, métodos de avaliação da energia para alguns setores e dicas e casos práticos de melhorias para os principais setores de Portugal.

2.2. Auditoria Energética no Canadá

Uma das principais entidades responsáveis pela eficiência dos consumidores de energia no Canadá é o ministério de Recursos Naturais do Canadá (*Natural Resources Canada – NRCan*), sua principal responsabilidade é desenvolver políticas e programas que ampliem a contribuição do setor de recursos naturais para economia, melhorem a qualidade de vida dos canadenses e conduzam à ciência inovadora em instalações em todo país, visando a geração de ideias e a disseminação de tecnologias. Porém, seu escopo é maior que esse, visto que as mudanças climáticas e o aproveitamento consciente dos recursos naturais envolvem quase todas as áreas, como o setor de eficiência energética, minerais e mineração, sustentabilidade florestal e silvicultura, fontes de energia e sua distribuição, áreas indígenas, entre outros (NRCan, 2021a). Este trabalho será focado no quesito de eficiência energética e os programas que utilizam a auditoria energética como fonte do desenvolvimento sustentável.

O Canadá é um país de dimensões continentais, portanto, sua divisão política ocorre em forma de províncias, dentre elas temos: Quebec, Colúmbia Britânica, Ontário, Saskatchewan, Terra Nova e Labrador, Alberta, Nova Escócia, Novo Brunswick, Ilha do Príncipe Eduardo e Manitoba e os territórios Yukon, Territórios do Noroeste e Nunavut. Existem diferenças administrativas entre as províncias e os territórios, enquanto as províncias são responsáveis pela própria administração, os territórios são administrados pelo parlamento Canadense. Porém, algumas regulamentações são aplicáveis em todas as províncias e territórios, o que não interfere na autonomia para instituir regulamentações relacionadas à utilização de auditoria energética no âmbito regional (Canada, 2021).

Além das dimensões do Canadá e diferentes órgãos reguladores, as temperaturas e necessidades no quesito de isolamento e aquecimento das residências é um ponto crucial na tomada de decisão pública em relação ao consumo consciente e aos principais gastos no escopo da energia. Como apresentado em NRCan (2020), o principal uso energético nas residências canadenses, em 2017, é destinado ao aquecimento de cômodos (62%), seguido do aquecimento de água (19%), ou seja, 81% da energia utilizada nas residências é utilizada no aquecimento. Destaca-se, ainda, que a principal fonte energética do país é o gás natural, seguido da eletricidade (NRCan, 2020). Assim, a utilização de queimadores, fornalhas e semelhantes são comuns nas residências canadenses, o que é um ponto de atenção quando se pondera a respeito de regulamentações de eficiência energética, visto que o setor consumiu 13% a mais do que o setor comercial em 2017,

considerando o uso de gás natural e eletricidade, e consumiu aproximadamente 36% no setor industrial do Canadá (CER, 2020).

Entendendo a dificuldade de regular de forma igualitária um país tão diverso, e visto o aumento de crises climáticas e a necessidade de um desenvolvimento eficiente e saudável do consumo de energia, a NRCan e o governo canadense investiram em programas de etiquetagem/rotulagem que apoiam, principalmente, o desenvolvimento de casas e produtos eficientes energeticamente. O EnerGuide é um destes programas, ou seja, um programa de etiquetagem/rotulagem do governo canadense que se aplica em todo país, fornecendo uma classificação de eficiência energética através de avaliações de produtos, de veículos leves, de residências em construção ou já construídas (NRCan, 2021b). A avaliação das residências já construídas realizada pelo EnerGuide ocorre através de empresas pré-cadastradas na NRCan, que encaminham um técnico até o domicílio com interesse em realizar a auditoria energética. Destaca-se que esta auditoria se difere da auditoria energética industrial, pois foca somente na envoltória e nos equipamentos, não realizando a análise da gestão dos usos (NRCan, 2021b). Porém, como em todas as auditorias energéticas, seu objetivo é, através de uma metodologia de coleta de dados, entender os principais usos de energia da instalação e auxiliar os proprietários na obtenção da maior eficiência energética.

Como incentivo à aplicação do EnerGuide, o governo canadense criou o programa Concessão de Casas Mais Verdes, que visa doar a 700.000 proprietários o valor máximo de C\$ 5.000,00 para aplicação das melhorias determinadas nas auditorias realizadas no âmbito do EnerGuide. Além do incentivo na aplicação, este programa prevê a doação de C\$ 600,00 para o serviço da auditoria energética necessária do EnerGuide. Para se candidatar a este programa é necessário fornecer apenas o comprovante da propriedade e demonstrar que esta é a residência de uso principal do proprietário. Além disso, comunidades e órgãos indígenas, assim como órgãos de gestão de moradias, podem incluir casas que não são de uso principal, porém, esse programa só é válido para casas já construídas e que já tenham, no mínimo, seis meses de uso (NRCan, 2021c).

Na maioria das províncias canadenses é necessário agendar com a empresa registrada na NRCan, uma visita do auditor. E, para facilitar a escolha da empresa, a NRCan disponibiliza em seu site uma lista das empresas cadastradas, contendo o local de aplicação. Através do resultado da auditoria energética, o proprietário deve realizar as melhorias recomendadas, solicitar a visita do técnico para a inspeção destas melhorias e registrar todos os documentos no site do programa (NRCan, 2021c). Algumas províncias possuem sistemas próprios para aplicação do EnerGuide, mas os processos são muito semelhantes, alterando apenas os meios de registro.

De acordo com NRCan (2020), a aplicação deste e de outros programas de eficiência energética no Canadá resultaram, entre 1990 e 2017, na diminuição de 736 PJ no consumo de energia residencial, ou seja, uma economia de aproximadamente C\$ 15 bilhões; e, no âmbito geral, uma economia de C\$ 44,4 bilhões somente na eficiência do setor energético. Dentre os setores canadenses, o residencial foi o que apresentou maior ganho em eficiência energética. Além disso, o setor residencial teve a maior diminuição de intensidade do uso de energia, ou seja, apesar do setor ter aumentado em 6% o uso de energia, a eficiência no uso aumentou em 39%, assim sendo, este aumento de 6% do uso de energia, poderia vir a ser de 57% se não houvesse nenhuma aplicação de eficiência energética no país (NRCan, 2020).

A indústria canadense se utiliza de aplicações da gestão com embasamento na ISO 50.001 (ABNT, 2018), que é a norma internacional relacionada a Gestão de Energia. Um dos programas implementados é a Parceria da Indústria Canadense para Conservação de Energia (Canadian Industry Partnership for Energy Conservation – CIPEC), que é uma associação entre o governo canadense e a indústria, que busca facilitar o acesso às informações de melhoria energética e reconhecer as indústrias que investem neste quesito. A CIPEC oferece divisão de custos na aplicação da ISO 50.001 e de demais atividades de gestão da energia, reconhecimento das indústrias no programa de etiquetagem da *Energy Star* e acervos com conhecimentos na área de gestão da energia (NRCan, 2021d). Um dos documentos do acervo é o Instrumento de Economia de Energia - Um Manual de Auditoria Energética e Ferramentas, que consiste de um manual para realização de auditoria interna, dispondo de formulários, planilhas, *checklists* e *templates* que facilitam a coleta de informações e a análise energética da organização (CIPEC, 2008).

2.3. Auditoria Energética na Austrália

De acordo com o IBGE (2021), a Austrália é um país de grande extensão territorial e o sexto maior país do mundo, atrás somente de Rússia, Canadá, China, Estados Unidos e Brasil. A Austrália se divide em seis estados: Nova Gales do Sul, Vitória, Queensland, Austrália do Sul, Austrália Ocidental e Tasmânia; e, em dois territórios: Território do Norte e Território da Capital Australiana. Há um governo nacional, conhecido como *The Commonwealth* e o governo dos seis estados. Estes sete governos gerem o país em conjunto, enquanto os territórios possuem governos autônomos (Austrália, 2021a).

O Departamento de Indústria, Ciência, Energia e Recursos (*Department of Industry, Science, Energy and Resources*) do governo australiano apresenta, como suas prioridades no setor da energia, o Plano Nacional de Produtividade Energética (*National Energy Productivity Plan - NEPP*). Este plano, tem como objetivo aumentar a energia produtiva da Austrália em 40%, entre os anos de 2015 e 2030, através do desenvolvimento de atividades de incentivo a eficiência, empoderamento do consumidor, auxiliando na competitividade empresarial, no suporte a inovação, na viabilidade de empresas inovadoras e protegendo o consumidor (Austrália, 2021b).

No que tange o empoderamento do consumidor, pode-se visualizar algumas iniciativas: o programa do estado de Vitória conhecido como Cartão de Pontuação de Eficiência Residencial (*Residential Efficiency Scorecard - Scorecard*) é um programa de rotulagem de casas existentes, dando uma avaliação para as residências do estado de Vitória, através de

auditorias energéticas. Este programa não apresenta nenhum incentivo financeiro direto à auditoria energética, porém, como qualquer programa de rotulagem, oferece como benefício a credibilidade da residência utilizar a energia de forma consciente. Além dos resultados da auditoria energética, que dão uma visão geral para o proprietário da residência e de possíveis caminhos para a melhoria energética; outro programa que, diferente do *Scorecard*, possui âmbito nacional é o Projeto Nacional de Classificação de Energia Residencial (*Nationwide House Energy Rating Scheme – NatHERS*), que se aplica a novas residências, atentando-se apenas para a envoltória das mesmas e utilizando como princípio a modelagem energética das mesmas; por fim, ampliando o projeto criado no estado de Vitória para o âmbito nacional, o governo australiano lançará, no ano de 2022, o *NatHERS in home*, que une os dois programas citados anteriormente em um único programa nacional, que permitirá que toda comunidade tenha acesso a etiquetagem residencial, tanto de novas casas, como de casas em construção, unificando a avaliação e, assim, promovendo maior visibilidade para a etiquetagem, resultando na maior demanda por auditores de energia (Vitória, 2021; NatHERS, 2021).

Ainda, no que diz respeito a auditoria energética residencial, nos estados da Austrália do Sul e Tasmânia e no Território da Capital Australiana é possível obter-se, gratuitamente, um kit de auditoria energética residencial para a realização de auditorias energéticas de forma autônoma. Este kit é composto por: um medidor de consumo energético, um termômetro infravermelho, uma bússola e um guia para a realização da auditoria energética (Austrália do Sul, 2021).

Em relação ao incentivo da eficiência, pode-se citar o Programa de Economia de Energia Empresarial (*Business energy savers program*), que pertence a um programa mais robusto e intitulado Plano de Energia Acessível (*Affordable Energy Plan*) do governo de *Queensland*, cujo objetivo principal é fornecer auditorias energéticas para empresas que consomem considerável quantidade de energia no setor rural. O Plano de Energia Acessível divide-se em dois subprogramas: Extensão do Programa de Economia de Energia (*Energy Savers Plus Program Extension*), exclusivamente destinado ao setor da agricultura; e o Programa de Ajuste de Grandes Clientes (*Large Customer Adjustment Program*), destinado a grandes consumidores de energia elétrica (Queensland, 2021).

A Extensão do Programa de Economia de Energia oferece aos seus participantes auditorias energéticas de forma gratuita, além de prover ajuda financeira de até A\$ 20.000,00 para a aplicação das recomendações da auditoria. Este programa apresenta como foco principal todo o setor agrícola e regional de Queensland, atingindo nesta edição 180 empresas, encontrando melhorias para irrigação, bombeamento, empacotamento, refrigeração, ventilação, aquecimento, iluminação, processamento e consumo geral (Queensland, 2021). Para fazer parte do programa os participantes passam pelos passos descritos na Fig. 3, onde a ajuda financeira só é aceita após a carta de oferta da *Queensland Rural and Industry Development Authority* (QRIDA). Após a finalização de todo o processo, o programa foi capaz de identificar, através da auditoria energética, 7.500 MWh/ano em possíveis melhorias e um total de economia de A\$ 3 milhões por ano em programas de eficiência (QFF, 2021a). Já o Programa de ajuste de grandes clientes surgiu a partir do sucesso da Extensão do programa de economia de energia, buscando ações que envolvessem grandes consumidores de energia, financiando a implementação das melhorias encontradas na auditoria energética através de um incentivo financeiro de até A\$ 250.000,00 por empresa. Este programa ainda não foi finalizado, portanto, ainda não foram disponibilizados os seus resultados. Atualmente as inscrições para ambos os programas estão encerradas (Queensland, 2021). Estes programas utilizam a auditoria energética como subsídio para o desenvolvimento de setores específicos. Sendo este, um grande primeiro passo para mover o consumo de energia em direção a um futuro mais eficiente, reduzindo o uso da energia, custos e emissões de carbono.

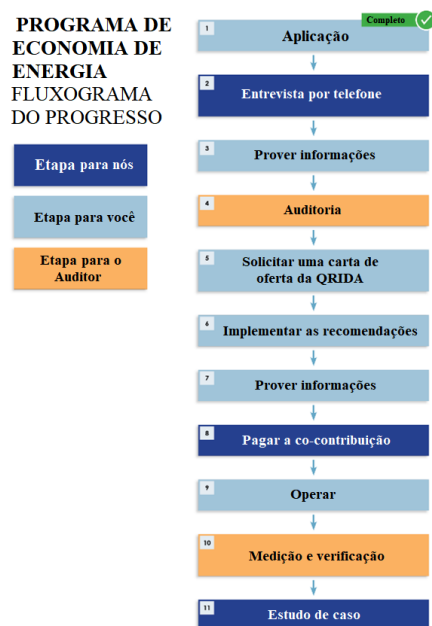


Figura 3- Fluxograma do processo do programa de economia de energia da Austrália. Fonte: Adaptado de (QFF, 2021b).

3. COMPARAÇÕES E DISCUSSÕES

Como visto para os países estudados, Portugal, Canadá e Austrália, a auditoria energética permeia diferentes áreas do setor de energia, uma delas é a etiquetagem. No Brasil, o Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifica (PBE Edifica) é um programa de etiquetagem, fundado em 2003, que visa a eficiência energética da envoltória e do sistema de aquecimento de água em edificações residenciais, utilizando o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) como subsídio técnico para a aplicação das etiquetagens. Já, em edifícios comerciais, de serviços e públicos avalia-se a envoltória, a iluminação e o condicionamento de ar, utilizando o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) como subsídio técnico (PBE Edifica, 2021). O PBE Edifica é semelhante ao NatHERS na Austrália, porém, apresenta diferenças metodológicas quando se compara ao EnerGuide do Canadá e ao NatHERS in Home da Austrália.

Entre essas diferenças podemos citar a utilização da auditoria energética, que nos programas internacionais acontecem na primeira etapa com a visita de um auditor regularizado pelo estado que identifica os principais gastos e após aponta possíveis melhorias. No Brasil existem duas etapas, como exemplificado na Fig. 4, na primeira um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) avalia com simulações apenas o projeto da edificação. Já a segunda etapa acontece após a finalização da construção, onde já se tem uma Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) de projeto que é quando um inspetor visita a edificação para verificar se o projeto condiz com o que foi construído e dar uma ENCE de edificação construída. Nesta segunda etapa podemos comparar a etapa de medição e verificação dos programas apresentados, e não se enquadrando como uma auditoria energética, pois este não tem a intenção de diagnosticar o todo e identificar possíveis melhorias através de uma metodologia de aplicação, pois apresenta um foco de verificação da aplicação de um projeto (PBE Edifica, 2014).

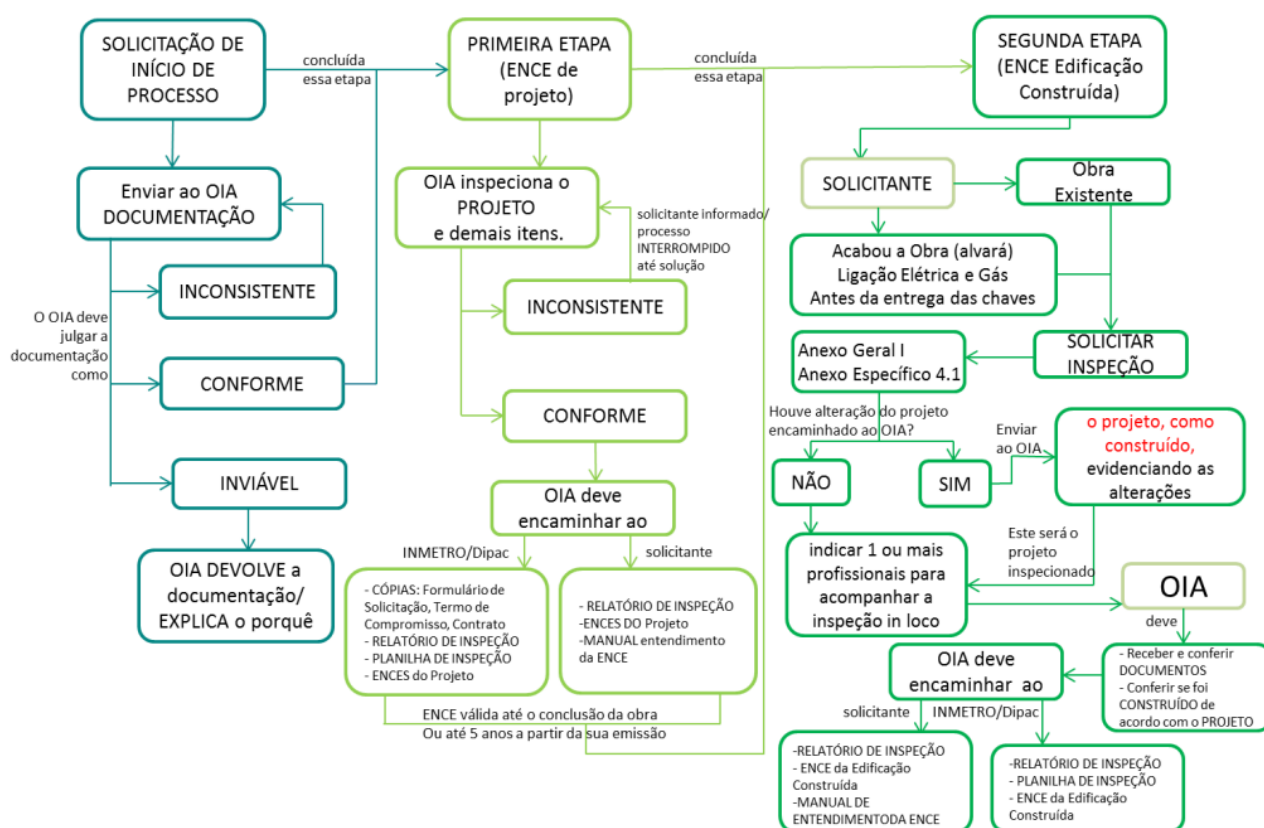


Figura 4- Fluxograma do processo de avaliação da conformidade em duas etapas. Fonte: (PBE Edifica, 2014).

Apesar do PBE Edifica não utilizar a auditoria energética no seu processo, o programa incentiva a busca por um futuro mais sustentável. Entretanto, podemos promover algumas mudanças na sua metodologia possuindo como benchmark o NatHERS in Home, da Austrália, e o EnerGuide, do Canadá. Destacam-se, como pontos de melhoria na metodologia do PBE Edifica, a utilização da auditoria energética juntamente da modelagem energética. Estes dois mecanismos se complementam, visto que, somente através da auditoria energética é possível diagnosticar os principais usos e gastos de energia da edificação, além de se encontrar os melhores meios de eficientização do uso da energia. Enquanto, a simulação energética da envoltória pode ser uma das etapas da auditoria de energia, porém, apenas quando visivelmente aplicáveis, visto que apresenta resultados que, normalmente, acarretam grandes mudanças nas edificações

já construídas. Contudo, em edificações que se apresentam na fase de projeto, a simulação facilita a efficientização desde sua criação.

Desde 2009 até setembro de 2020, foram emitidas mais de 5.000 etiquetas de acordo com o PBE Edifica (2021), este número é pequeno quando comparado as 72 milhões de residências no Brasil (IBGE, 2020). Ou seja, além da inserção da auditoria a obrigatoriedade da etiquetagem é essencial para o desenvolvimento do programa, pois facilita a disseminação do conhecimento sobre o consumo consciente de energia, gera maiores estudos sobre o tema e cria subsídios para que os profissionais invistam nessa área. Essa afirmação é corroborada pela agenda de obrigatoriedade apresentada no Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEE), que estabeleceu o calendário de obrigatoriedade do PBE Edifica até 2020 para prédios públicos, até 2025 para edificações comerciais e até 2030 para edificações residenciais (MME, 2011).

Trazendo a auditoria para dentro do programa, cria-se a necessidade nacional por auditores qualificados e torna-se necessário o empenho dos municípios, das empresas privadas e universidades junto aos órgãos federais, porque estes auditores tornam-se membros do ciclo da etiquetagem. Além disso, os órgãos públicos passam a atuar como reguladores e incentivadores, as universidades como desenvolvedoras de conhecimento e de profissionais qualificados e as empresas privadas como fornecedoras de serviços de auditoria.

Outra área na qual a auditoria energética permeia é o setor industrial, no que foi possível visualizar nos programas de Portugal com o SGCIE e do Canadá com o CIPEC, estão sempre ligados a um sistema de gestão de energia, ou seja, a auditoria energética nos programas destes países apresentam não somente a auditoria como solução para um consumo mais eficiente, mas sim, um ciclo de gerenciamento da energia, o que enquadra a auditoria energética como meio de controle, otimização e proposta de melhorias. Já na Austrália, o Programa de Economia de Energia, não foca diretamente em um ciclo contínuo de incentivo a gestão de energia, mas sim, apresenta casos isolados de aplicação em um setor específico.

No Brasil, o Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (EPE, 2020) apresenta algumas observações da EPE no que tangem propostas e ações de eficiência energética. No quesito industrial, a primeira ação proposta é a ampliação de equipamentos industriais com boa performance e a etiquetagem destes; e, uma ação é a implementação das Redes de Aprendizagem e Excelência (RedEE), que são programas que incentivam a troca de informações entre empresas, além do incentivo à aplicação da ISO 50.001. Conforme o Ministério de Minas e Energia (MME, 2021), o RedEE – Indústria foi um projeto piloto executado no período de novembro de 2020 a novembro de 2021. De acordo com o MME (2021), o programa evitou o consumo de 38,12 GWh/ano em indústrias localizadas no estado de São Paulo.

Os estudos de casos apresentados no Programa de Economia de Energia da Austrália e no RedEE – Indústria do Brasil, são importantes quando empregados em setores específicos, tais como o setor metalúrgico, o de papel e celulose e o de alimentos. Porém, perdem o caráter de obrigatoriedade e não incentivam a procura contínua por um sistema eficiente, assim torna-se menos incentivador investir em auditorias energéticas, já que estes programas tendem a ocorrer de forma voluntária e eventual, criando uma instabilidade na necessidade de empresas e entidades que prestem este serviço. Sendo assim, o Programa de Economia de Energia e o RedEE - Indústria, são estratégias importantes no incentivo a auditoria energética, porém não são permanentes.

Apesar do começo da implementação de projetos que utilizam a auditoria energética em suas metodologias, a atual aplicação e desenvolvimento destes programas pode ser mais assertiva e dinâmica no Brasil. Trazendo a estratégia apresentada no programa de Portugal, o SGCIE, de um ciclo onde, através da auditoria energética cria-se medidas de efficientização do sistema e, com estas medidas, evolui-se para um acordo entre empresa e órgãos públicos que incentivam e fiscalizam a aplicação destas medidas a médio prazo. Promovendo, assim, um processo adequado de utilização das informações provenientes de uma auditoria energética no setor industrial.

Como é citado no PNEE (MME, 2011), no setor industrial brasileiro investimentos em eficiência energética são menos requeridos, denotando, assim, uma ausência de sistemas de gestão de energia, ou seja, a criação de programas de não obrigatoriedade não altera a visão do setor sobre a aplicação de projetos de eficiência energética. Além disso, o PNEE, acarreta, também, na visão de que falta no setor especialistas em eficiência energética. Entretanto, para que se tenha incentivo no desenvolvimento de especialistas, necessita-se de programas que tragam esta visão para dentro das indústrias. Assim, torna-se concreto que programas semelhantes ao SGCIE de Portugal, trariam para o Brasil desenvolvimentos significativos no que tange a conscientização do setor industrial no quesito eficiência energética.

Outro mecanismo importante para a conscientização e para o desenvolvimento de especialistas são os manuais, o Instrumento de Economia de Energia - Um Manual de Auditoria Energética e Ferramentas, no Canadá, e o Manual de Auditorias Energéticas na Indústria, em Portugal, ambos voltados para os aspectos específicos de cada país e inserindo o estudo da auditoria energética no desenvolvimento científico do país. Estes manuais, apesar de não gerarem uma eficiência energética direta como o Programa de Economia de Energia da Austrália, permitem o desenvolvimento de conhecimento e de pessoal qualificado para geração da eficiência energética, assim sendo, a criação do manual de auditoria energética brasileiro é de suma importância no que tange a eficiência energética.

4. CONCLUSÕES

Com a análise bibliográfica das estratégias utilizadas em auditoria energética por Portugal, Canadá e Austrália foi possível a identificação dos principais agentes envolvidos, as principais ações executadas por cada um dos agentes durante o processo de implementação e por quais agentes elas são realizadas, e assim sugerir possíveis implementações para o planejamento energético do Brasil.

O setor de eficiência energética apresenta diversas possibilidades de evolução. No setor industrial, o programa de Portugal (Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia) apresenta a estratégia mais adequada de aplicação da auditoria energética. Devido ao fato de utilizá-la como meio de proposição de planos e acordos que incentivam o setor industrial e permitem aos órgãos federais o maior controle do consumo energético do país. Além disso, o desenvolvimento de manuais como os descritos em Portugal e no Canadá, também são estratégias que ajudam na aplicação.

No que tange o setor residencial, os programas *Scorecard*, na Austrália, e *EnerGuide*, no Canadá, demonstram que o Brasil, com o Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifica, está no caminho do uso mais eficiente da energia. Porém, necessita acrescentar a auditoria energética, não como uma verificação de projeto e, sim, como uma estratégia para qualificar o programa e melhorar o desempenho energético final.

O Brasil carece de programas que utilizem a auditoria energética em um processo cíclico onde, através da auditoria energética, cria-se medidas de eficiência do sistema e, com estas medidas, evolui-se para um acordo entre empresa e órgãos públicos. Há uma tendência global de incentivos à auditoria energética, mas as estratégias de aplicação, muitas vezes decisivas na efetividade da medida tomada, se diferem de país para país. Logo, a escolha da melhor estratégia pode e deve variar de local para local. Todavia, a compreensão da necessidade da auditoria energética para o diagnóstico do consumo energético é unânime nos países estudados.

Para estudos futuros recomenda-se a realização do plano de aplicação da estratégia do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia para o Brasil ou a inserção do plano de aplicação da auditoria energética no Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifica. E, sugere-se, ainda, a análise e comparação da auditoria energética em países asiáticos e africanos para que tenhamos uma visão mais ampla das estratégias empregadas em políticas energéticas considerando as realidades de diversidades existentes, e o desenvolvimento de um manual de auditoria energética com foco nos principais setores brasileiros, como o setor metalúrgico, o de papel e celulose e o de alimentos.

REFERÊNCIAS

- ABNT, 2018. NBR ISO 50001 - Sistemas de gestão da energia - Requisitos com orientações para uso. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizador-slim/Viewer.asp?ns=30914&token=8746e149-243c-48d3-92a8-705cd2ab98bb&sid=kmlh4lbhvlfnw0jnx2earfnb&email=00259718@ufrgs.br>
- ADENE, 2021. A ADENE é o agente mobilizador para a transição energética. Disponível em: <https://www.adene.pt/a-adene/>. Acesso em: 15 set. 2021.
- ANEEL, 2021. FAQ - Tire suas dúvidas sobre o bônus de redução voluntária no consumo. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/faq-tire-suas-duvidas-sobre-o-bonus-de-reducao-voluntaria-no-consumo/656877?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibic. Acessado em: 19 nov. 2021
- AUSTRÁLIA, 2021a. Our Country. Disponível em: <https://australia.gov.au/our-country>. Acessado em: 23 out. 2021
- AUSTRÁLIA, 2021b. National Energy Productivity Plan. Disponível em: <https://www.energy.gov.au/government-priorities/australias-energy-strategies-and-frameworks/national-energy-productivity-plan>. Acessado em: 23 out. 2021
- AUSTRÁLIA DO SUL, 2021. Home Energy Toolkits. Disponível em: <https://www.sa.gov.au/topics/energy-and-environment/using-saving-energy/home-energy-audits/home-energy-toolkits>. Acessado em: 24 out. 2021
- CANADA, 2021. Provinces and territories. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/intergovernmental-affairs/services/provinces-territories.html>. Acesso em: 08 out. 2021.
- CARVALHO, Filipe, 2016. Análise da Evolução da Legislação Aplicada a Empresas Consumidoras Intensivas de Energia. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Energias Sustentáveis, Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto.
- CER, 2020. Canada's Energy Future: Exploring Canada's Energy Future. Disponível em: <https://apps2.cer-rec.gc.ca/energy-future/?page=by-sector>. Acessado em: 15 out. 2021
- CIPEC, 2008. Canadian Industry Partnership for Energy Conservation. Energy Savings Toolbox: an energy audit manual and tool. [S.I]: Cipec. 277 p. Disponível em: publications.gc.ca/pub?id=9.856168&sl=0. Acesso em: 06 out. 2021.
- DGEG, 2021a. Missão / Competências. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/a-dgeg/missao-competencias/>. Acesso em: 15 set. 2021.
- DGEG, 2021b. Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE). Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/eficiencia-energetica/auditorias-energeticas/sistema-de-gestao-dos-consumos-intensivos-de-energia-sgcie/>. Acesso em: 19 set. 2021.
- EPE, 2021a. Balanço Energético Nacional 2021: Ano base 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021>. Acessado em: 12 nov. 2021
- EPE, 2021b. Plano decenal de expansão de energia 2030. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>. Acessado em: 12 nov. 2021
- ERSE, 2021. A ERSE. Disponível em: <https://www.erse.pt/institucional/erse/a-erse/>. Acesso em: 15 set. 2021.
- HORDESKI, Michael F., 2004. Dictionary of Energy Efficiency Technologies. New York: Marcel Dekker.
- IBGE, 2020. Domicílios Brasileiros. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/21130-domicilios-brasileiros.html>. Acessado em: 05 nov. 2021

- IBGE, 2021. Países. Disponível em: <https://pais.es.ibge.gov.br/#/mapa>. Acessado em: 23 out. 2021
- ISQ, 2019. Manual de Auditorias Energéticas na Indústria. Lisboa: Adene. 428 p. Disponível em: https://sgcie.pt/files/adene2019/Adene_jul2019.html#p=1. Acessado em: 08 set. 2021
- MME, 2021. Rede de Aprendizagem em Eficiência Energética e Gestão de Energia na Indústria. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/empresas-da-iniciativa-redee-industrias-evitam-o-consumo-de-38-12-gwh-ano-com-aco-es-de-eficiencia-energetica>. Acessado em: 12 nov. 2021
- MME, 2011. Plano Nacional de Eficiência Energética. Disponível em: http://cmsdespoluir.cnt.org.br/Documents/PDFs/Plano_Nacional_de_Eficiencia_Energética_-_PNEf_-_final.pdf. Acessado em: 13 nov. 2021
- NatHERS, 2021. NatHERS in Home. Disponível em: <https://www.nathers.gov.au/InHome>. Acessado em: 24 out. 2021
- NETTO, Oscar Cordeiro, 2021. Atuação da ANA em situações de escassez hídrica: A importância do monitoramento e da segurança de barragens. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-aborda-cri-se-hidrica-em-workshop-do-instituto-agua-e-terra/workshop-iat-pr-sobre-cri-se-hidrica-e-seguranca-de-barragens.pdf>. Acessado em: 12 nov. 2021
- NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta, 2006. Auditoria Energética. In: SANTOS, Afonso Henriques Moreira et al. Conservação de Energia: eficiência energética de equipamentos em instalações. 3. ed. Itajubá: Fupai. p. 0-596.
- NRCan, 2020. Energy fact book. Canada: Nrcan. Disponível em: publications.gc.ca/pub?id=9.812868&sl=0. Acesso em: 08 out. 2021.
- NRCan, 2021a. Natural Resources Canada. Disponível em: <https://www.nrcan.gc.ca/home>. Acesso em: 08 out. 2021.
- NRCan, 2021b. EnerGuide in Canada. Disponível em: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energuide/12523>. Acesso em: 09 out. 2021
- NRCan, 2021c. Canada Greener Homes Grant. Disponível em: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/homes/canada-greener-homes-grant/23441>. Acesso em: 09 out. 2021
- NRCan, 2021d. Energy efficiency for industry. Disponível em: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-industry/20334>. Acesso em: 09 out. 2021
- PBE EDIFICA, 2014. Manual para entendimento da etiquetagem de edificações pelo gestor público. Disponível em: http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/Manual_Gestor_Publico_20140613_1.pdf. Acessado em: 05 nov. 2021
- PBE EDIFICA, 2021. Sobre o PBE Edifica. Disponível em: <https://www.pbeedifica.com.br/sobre>. Acessado em: 25 out. 2021
- PNAEE, 2013. Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética. 2013. Disponível em: <https://www.pnaee.pt/>. Acesso em: 19 set. 2021.
- QFF, 2021a. Energy Savers. Disponível em: <https://www.qff.org.au/projects/energy-savers/>. Acessado em: 24 out. 2021
- QFF, 2021b. Participant Process Flowchart. Disponível em: <https://www.qff.org.au/participant-information/>. Acessado em: 24 out. 2021
- QUEENSLAND, 2021. Business Energy Savers Program. Disponível em: <https://www.business.qld.gov.au/running-business/energy-business/energy-saving/business-energy-savers>. Acessado em: 24 out. 2021
- SGCIE, 2021. Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE). Disponível em: <https://sgcie.pt/>. Acesso em: 26 set. 2021.
- VITÓRIA, 2021. What is Scorecard?. Disponível em: <https://www.victorianenergysaver.vic.gov.au/save-energy-and-money/get-a-home-energy-assessment/getting-an-assessment>. Acessado em: 24 out. 2021