

BENEFÍCIOS DA PADRONIZAÇÃO NACIONAL DE MATERIAIS ELÉTRICOS: UMA PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO

Antônio Eustáquio Figueira de Araújo
antonioe@id.uff.br
UFF

Augusto da Cunha Reis
augusto.reis@cefet-rj.br
CEFET/RJ

Luciane Machado Pizetta
lpizetta@inca.gov.br
CEFET/RJ

Resumo:RESUMO A energia elétrica é um bem de consumo que proporciona desenvolvimento, conforto, bem-estar e segurança para a sociedade. Neste sentido, as distribuidoras de energia são responsáveis pela homologação dos fornecedores validados de produtos e equipamentos elétricos, dentro da sua área de concessão. Esses produtos são destinados a alojar, abrigar e proteger os equipamentos, os dispositivos de proteção, seccionamento, medição e acessórios elétricos que são aplicados em ligações elétricas novas, aumento de carga e reforma da instalação do padrão de entrada de energia elétrica de baixa tensão da unidade consumidora. Ao longo dos anos está ocorrendo a redução de fornecedores em muitas áreas de concessões, fenômeno este que tem várias causas dentre as quais, empresas que encerram as suas atividades e mudam de ramo, desistência para revalidar a certificação ou simplesmente são desligadas pela distribuidora de energia e não há a reposição das empresas credenciadas. Assim, com a redução de fornecedores ocorre a diminuição da concorrência, estimula a cartelização e a conseqüente elevação dos preços, e por fim, os consumidores ficam com poucas opções de fornecedores. Dessa maneira, a padronização dos materiais elétricos das caixas e painéis de energia podem ser uma possível solução para o problema visto que, dessa maneira poderá aumentar o número de fornecedores que poderão ser credenciados e habilitados para disponibilizar e comercializar tais serviços e poderá haver redução de custo, ampliação do mercado de atuação e melhoria na fiscalização. O objetivo desse estudo é

realizar uma proposta de padronização dos materiais elétricos das caixas e painéis de energia para futura formalização da regulamentação do serviço. Como resultado espera-se que os consumidores, fornecedores, concessionárias e agentes reguladores se beneficiem da padronização a nível nacional dos materiais elétricos, e como estudos futuros propõe a ampliação e incorporação de novos modelos e propostas com outros tipos de materiais elétricos que possam melhorar os existentes no mercado.

Palavras Chave: Fornecedor validado - Padronização - Distribuidora Energia - -

1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica é um bem de consumo que proporciona desenvolvimento, conforto, bem-estar e segurança para a sociedade (LEITE, 2011). A privatização do setor elétrico brasileiro se iniciou ao longo da década de 1990, já que a maioria das 62 empresas de geração, transmissão e distribuição pertenciam ao governo federal ou estadual (GOMES & VIEIRA, 2009). Atualmente são 52 empresas concessionárias que prestam serviço público de distribuição de energia elétrica; sendo 52 permissionárias e 1 designada, todas denominadas de distribuidoras (ANEEL, 2021).

O mercado consumidor de energia elétrica expandiu-se ao longo dos anos e a tendência é para o crescimento (OLIVEIRA & REBELATTO, 2015) visto que, em 2020 foi gerado no Brasil 621,219 gigawatt-hora (GWh) de energia elétrica, e o último registro da ANEEL mostrou que o Brasil tem 89.951.879 de unidades consumidoras (ANEEL, 2019) para uma população estimada conforme censo realizado no país de 213.3 milhões de habitantes (IBGE, 2021).

Ressalta-se que a geração de energia elétrica é proveniente de várias fontes, sendo a principal proveniente das hidroelétricas em virtude das inúmeras bacias hidrográficas do país (OLIVEIRA & REBELATTO, 2015). Atualmente a situação das principais fontes utilizadas são a hidráulica com produção de 63% da energia consumida; a seguir está a geração eólica com 9,2%, a biomassa 9,0%, gás natural 8,6%, nuclear 2,3%, solar 1,7% e outras fontes 6,2% (EPE, 2020).

O consumo de energia elétrica no Brasil em 2020 foi de 475,847 GWh; e ao analisar o consumo no país os dados demonstram que a região com maior consumo é o Sudeste 233.032 GWh, a seguir o Sul 87.906, Nordeste 81,165 GWh, Centro-Oeste 38,874 GWh e por último o Norte 34,670 GWh. Atrelado a isso, esclarece-se que a tarifa de energia é cobrada em real por megawatt-hora (R\$/MWh) e o seu preço médio é R\$ 502,98 MWh, sendo que, conforme as regiões no país há diferenças, como observa-se que a Região Norte obteve a tarifa média de R\$ 559,98; Nordeste R\$ 546,19; Sudeste R\$ 518,99; Sul R\$ 474,65 e Centro-Oeste R\$ 511,44 (EPE, 2020).

Ao pesquisar as tarifas médias por classe de consumo, os relatórios oficiais emitidos em 2020 apresentam que os setores públicos e privados pagam tarifas diferenciadas; como por exemplo, as tarifas médias cobradas dos consumidores residenciais foram de R\$ 533,96 MWh; o setor industrial pagou R\$ 476,95; comercial R\$ 540,15; rural R\$ 394,76; iluminação pública R\$ 316,12 e o serviço público R\$ 412,33 (EPE, 2020).

As distribuidoras de energia são responsáveis pela homologação dos fornecedores validados de produtos e equipamentos elétricos, dentro da sua área de concessão. Esses produtos são destinados a alojar, abrigar e proteger os equipamentos, os dispositivos de proteção, seccionamento, medição e acessórios elétricos que são aplicados em ligações elétricas novas, aumento de carga e reforma da instalação do padrão de entrada de energia elétrica de baixa tensão da unidade consumidora (LIGHT, 2022).

As unidades consumidoras de baixa tensão que pretendem realizar ligações elétricas novas, aumentar carga ou fazer reforma, precisam atender à regulamentações que o setor de energia elétrica propõe, e isto estende-se a todo o território nacional, pois são necessários o uso de painéis, caixas metálicas e plástico de policarbonato, todavia, para a realização desse serviço, existe uma limitada e restrita lista de fornecedores validados o que afeta diretamente todos os consumidores de energia elétrica no Brasil; e inviabiliza a oportunidade de inclusão de novas empresas para realizar tal serviço já que é a própria ANEEL que tipifica as

distribuidoras de energia como sendo as responsáveis pelos fornecedores validados da sua área de concessão (RECON-BT, 2013).

Este trabalho tem como objetivo estimar e apresentar o consumo de energia elétrica do setor residencial por uso final em nível nacional e desagregado por região geográfica para os anos 2005 e 2019. A relevância deste estudo refere-se ao preenchimento da lacuna da determinação de cenários de uso final para esses anos. A metodologia para o desenvolvimento dos cenários de uso final utilizou como base os dados da pesquisa Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial (PPH) dos anos 2004-2006 e 2018-2019 (PROCELINFO, 2007, 2019). Espera-se que os resultados deste trabalho contribuam para futuras pesquisas voltadas ao setor residencial, além de servir para a construção de programas e para o detalhamento regional da política energética brasileira.

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA E OBJETIVO

A redução de fornecedores validados pode gerar graves prejuízos para os consumidores brasileiros de energia elétrica. Os clientes que precisa realizar a reforma ou construção do padrão de entrada de energia em baixa tensão são os mais prejudicados. A redução de empresas, diminui a concorrência, estimula a cartelização e a elevação dos preços dos produtos. Os custos elevados dos materiais e da mão de obra da reforma elétrica, impedem consumidores realizarem os serviços, e expõe os moradores aos riscos de incêndios e de acidentes com eletricidade. Neste contexto, surge a seguinte pergunta de pesquisa: como a redução de fornecedores validados das distribuidoras de energia elétrica afetam os consumidores?

Ressalta-se que até os anos 2000 eram utilizadas bases de madeira para a fixação do medidor de energia, o disjuntor de proteção ou a chave fusível em instalação aparente. A partir dessa data, houve a substituição por caixas padronizadas metálicas e de policarbonato, entretanto, as concessionárias não obrigam os consumidores adquirir os novos formatos sendo somente obrigatório nos casos em que haja reforma do padrão de entrada do PC de energia, solicitação de aumento de carga (esgotamento de capacidade de carga da unidade consumidora) ou se a instalação não estejam em bom estado de conservação e possa apresentar riscos de acidentes com eletricidade e segurança nas instalações elétricas dos consumidores.

Para responder a situação problema e a pergunta de pesquisa o objetivo deste artigo é propor a padronização de caixas e painéis elétricos a nível nacional. Tal objetivo beneficiará a todos os *stakeholders* do setor elétrico, sendo eles, os consumidores pois o preço do material tende a reduzir; os fornecedores que poderão ampliar o seu mercado consumidor deixando de atuar regionalmente e poderão atuar em todo o território nacional; as distribuidoras que contarão com um cadastro sempre atualizado e por último, as agências de regulação que teriam maior controle nos materiais que são utilizados pelo setor o que tende a facilitar a fiscalização na ponta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MERCADO DE ENERGIA NO BRASIL

Atualmente, uma parte do mercado de energia está sob a responsabilidade do governo brasileiro com instituições interligadas a ele como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) uma autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia criada com a finalidade de regular e fiscalizar o setor elétrico e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) uma empresa pública cuja responsabilidade é prestar serviços na área de estudos e análises para o planejamento do setor (ANEEL, 2022; EPE, 2021).

Com o início do processo de privatização das empresas estatais na década de 1990, uma parte dos ativos de geração de energia pertenciam ao governo e outra em poder das empresas privadas que tiveram a atribuição de serem responsáveis pelo sistema de geração, distribuição e venda de energia aos consumidores (SILVA, NETO & SEIFERT, 2016).

Embora as reformas setoriais de privatização ocorridas na década de 1990 tenham introduzido a concorrência na comercialização de contratos de fornecimento de eletricidade no Brasil, o sistema continuou sendo operado por um pequeno grupo de empresas e as autoridades estatais continuaram com a centralização das principais operações e estipulação dos preços a serem praticados no mercado (HOCHSTETLER & CHOB, 2019).

Mesmo com ações de privatizações que objetivaram melhorias para o setor, o Brasil continuou a enfrentar enormes desafios com o fornecimento de energia elétrica, decorrente das crises que o setor passou na década de 2000 por causa da falta de chuvas nos reservatórios do país. Dessa forma, para minimizar esses efeitos negativos e buscar soluções para impedir o agravamento da situação, uma das ações do governo brasileiro foi promover leilões em nível estadual e nacional, como forma de diversificar a oferta de outras fontes de energia, como a solar e eólica, visto que o país possui abundantes recursos em diversas regiões (SILVA *et al.*, 2016).

Atualmente, o sistema elétrico brasileiro é composto por um mapa de rede inteligente de usinas hidrelétricas, termelétricas e eólicas, bem como suas redes de distribuição de energia, interligadas e distribuídas por meio de sistemas de distribuição espalhados pelo país (Flores e Lopes, 2019). Por exemplo, no ano de 2020 foi gerada no Brasil 621,219 gigawatt-hora (GWh) de energia elétrica, sendo ela proveniente de várias fontes, sendo a principal a hidroeletricidade que produz 63% da energia consumida, na sequência estão a geração eólica com 9,2%, a biomassa com 9,0%, o gás natural com 8,6%, a nuclear 2,3%, a solar 1,7% e outras fontes com 6,2% (EPE, 2022).

Ressalta-se que o Brasil ocupa posição de liderança no que diz respeito ao uso de recursos energéticos renováveis, pois cerca de 48,2% da matriz energética primária provém de recursos renováveis, o que contrasta significativamente com a média global de 13,8% e com a média de 11% dos países da OCDE. Dessa forma, o país possui um grande potencial hidrelétrico com a vantagem de ser independente no uso de recursos hídricos (EPE, 2022; SILVA, NETO & SEIFERT, 2016).

Por fim, mesmo com a modernização dos sistemas de energia e o uso de tecnologias inteligentes para realizar as medições, transmissão e distribuição de energia, as empresas fornecedoras de energia têm grandes desafios que envolvem questões de qualidade e confiabilidade dos serviços a serem entregues aos consumidores, visto que o setor sofreu

sérios impactos que tiveram de serem superados para vencer esse difícil período (GUERHARDT *et al.*, 2020).

2.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A comercialização de energia no Brasil apresenta características singulares de faturamento, pois são baseadas na classificação por tipo de consumidor que pode ser caracterizado como alta e média tensão (grupo A), e a composição do valor da fatura é feita com base no consumo (kWh) e na demanda (kW), e aqueles consumidores considerados baixa tensão entendem-se as residências, áreas rurais e iluminação pública, cujo valor total do consumo é faturado pela tarifa convencional e regulamentado pela Resolução ANEEL n°. 414/2010 (GUERHARDT *et al.*, 2020)

De acordo com os dados publicados pela EPE, no Brasil um dos maiores consumidores de energia global ao longo de 2021, foi o setor industrial com 8,4%, após o setor do poder público 7,4%, setor rural 6,0% e por último o residencial 1,1%. Nesse mesmo relatório informa que a energia elétrica no Brasil teve um aumento de 4,6% em relação ao ano anterior, sendo a região sudeste com a maior concentração de gastos do setor (EPE, 2021).

Com o objetivo de reduzir o consumo de energia e incentivar o uso de fontes renováveis, várias ações têm sido realizadas, como o estabelecimento de políticas públicas para aumentar o investimento em construções economicamente sustentáveis e assim possibilitar ter um impacto significativo na redução da demanda de energia elétrica principalmente nos horários de maior consumo (Battle *et al.*, 2020). Nesse sentido, o governo lançou o Plano Nacional de Energia 2050 do Brasil, uma iniciativa que colabora para o aumento no número de edificações que utilizem a energia solar inclusive em habitações populares (SANGOI & GHISI, 2019).

A ANEEL tem a função de estabelecer a remuneração das concessionárias de energia, sendo sua receita proveniente da venda e pela entrega da energia elétrica por meio do uso de uma infraestrutura, dessa maneira, as receitas são variáveis já que são afetadas pelo volume de energia entregue e pela tarifa a ser cobrada. Já a tarifa de energia elétrica tem em sua composição duas parcelas sendo, parcela A referente aos custos não gerenciáveis, e parcela B referente custos gerenciáveis, isto é, aqueles decorrentes dos investimentos em infraestrutura (HOCHSTETLER & CHO, 2019).

Atualmente no Brasil são 52 empresas com outorga de concessionárias, cujo segmento é distribuição, ou seja, aquele que recebe grande quantidade de energia do sistema de transmissão e distribui para consumidores médios e pequenos porte; 52 com outorga permissionárias e 1 designada. Dado o exposto, a Lei n° 9.427 de dezembro de 1996, Decreto n° 2.335/97 disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, e Resolução Normativa ANEEL n° 1.000/2021 estabelece as regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica, nas quais estão dispostos os direitos e deveres do consumidor e demais usuários do serviço. A figura 1 mostra a atual distribuição de empresas distribuidoras de energia no Brasil.

2.3 PROCEDIMENTO PARA VALIDAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

O procedimento para validação de materiais e equipamentos são prerrogativa das distribuidoras de energia elétrica dentro da sua área de concessão, e as informações sobre o processo são de difícil acesso ao público, sendo que muitas concessionárias não

disponibilizam os documentos que estabelecem os requisitos para a validação de produtos e as empresas credenciadas.

Dado as exigências, o processo de validação exige elevados investimentos por parte da empresa caso queira se candidatar ser um fornecedor validado, e como cada modelo de produto deve passar por um rigoroso processo, isso poderia ser um fator impeditivo para as empresas homologarem seus produtos em outras áreas de concessão.

No processo de certificação são verificadas através da análise dos relatórios de ensaios técnicos fornecidos pelo fabricante, se o fornecedor dispõe das condições fabris para que tenha condições de atendimento dos padrões de qualidade e escala de produção requerida. Esses relatórios de conformidade devem ser realizados em laboratório reconhecidos no setor elétrico e acreditados pelo Inmetro com o prazo do certificado de validação de dois anos.

2.4 MODELOS DE CAIXAS E PAINÉIS METÁLICOS E DE POLICARBONATO

Os modelos e especificações das caixas e painéis para abrigar equipamentos de medição monofásicos ou polifásicos e de outros acessórios complementares para medição direta ou indireta da energia, são atribuições das distribuidoras de energia dentro da sua área de concessão. Considerando que em todo o território brasileiro são 105 distribuidoras de energia pode-se estimar a quantidade de modelos caixas e painéis existentes no território brasileiro.

Para exemplificar o cenário atual, temos a concessionária *Light* Serviços de Eletricidade S.A. localizado no Rio de Janeiro, sendo ela atualmente a distribuidora possui 21 modelos de caixas e painéis metálicos e 17 modelos de caixas e painéis de plástico de policarbonato (RECON-BT, 2022). Quando se multiplica a quantidade de modelos pela quantidade de concessionárias, obtém-se os seguintes números: 1.785 modelos de caixas e painéis de plásticos de policarbonato e 2.205 modelos de caixas e painéis metálicos, totalizando 3.990 modelos em todo o território brasileiro.

Esse é um dos motivos que padronização dos modelos caixas e painéis a nível nacional pode beneficiar os consumidores de energia. Um outro problema para as empresas validadas, seria essa grande quantidade de modelos disponíveis, o que ficaria inviável para os fornecedores validados atuarem em outras áreas de concessão, já que muitas não possuem disponibilidade financeira para participar de todos os processos de homologação. Na Tabela 1 demonstra os modelos de caixas e painéis existentes atualmente.

Tabela 1: Modelos de caixas e painéis metálicos e de plásticos de policarbonato validados pela distribuidora *LIGHT*

SIGLA	NOME DOS PRODUTOS
CM 1	Caixa polimérica para medição direta monofásica
CM 3	Caixa polimérica para medição direta polifásica
CM 200	Caixa metálica para medição direta até 200 Ampères
CM 200-P	Caixa polimérica de policarbonato para medição direta até 200 Ampères

CSM 200	Caixa metálica para seccionamento e medição direta até 200 Ampères
CSM 200-P	Caixa polimérica para seccionamento e medição direta até 200 Ampères
CSM 600	Caixa metálica para seccionamento e medição indireta até 600 Ampères
CSM 600-P	Caixa polimérica para seccionamento e medição indireta até 600 Ampères
CSMD 600	Caixa metálica para seccionamento, medição indireta e proteção até 600 A
CSMD 600-P	Caixa polimérica para seccionamento, medição indireta e proteção até 600 A
CSM 1500	Caixa metálica para seccionamento, medição indireta até 1500 A
CSMD 1500	Caixa metálica para seccionamento, medição indireta e proteção até 1500 A
CSMD 3000	Caixa metálica para seccionamento, medição indireta e proteção até 3000 A
CPG 200	Caixa de metálica para proteção geral de até 200 ampères
CPG 200-P	Caixa de polimérica para proteção geral de até 200 Ampères
CPG 600	Caixa de metálica para proteção geral de até 600 Ampères
CPG 600-P	Caixa de polimérica para proteção geral de até 600 Ampères
CPG 1500	Caixa de metálica para proteção geral de até 1500 Ampères
CS-1	Caixa metálica para seccionamento monofásica
CS1-P	Caixa polimérica para seccionamento monofásica
CS-3	Caixa metálica para seccionamento polifásica
CS3-P	Caixa polimérica para seccionamento polifásica
CDJ 1	Caixa polimérica para disjuntor monofásico
CDJ 3	Caixa polimérica para disjuntor polifásico
PMD 1	Painel metálico para entrada coletiva com medidores e disjuntores individuais até 63 A
PMD 2	Painel metálico para entrada coletiva com medidores e disjuntores individuais até 100 A
PMD 3	Painel metálico para entrada coletiva com medidores e disjuntores individuais até 200 A

PMD-P	Painel polimérico para entrada coletiva com medidores e disjuntores individuais até 100 A
PDMD 1	Painel metálico para entrada coletiva com disjuntor geral, medidores e disjuntores individuais até 63 A
PDMD 2	Painel metálico para entrada coletiva com disjuntor geral, medidores e disjuntores individuais até 100 A
PDMD 3	Painel metálico para entrada coletiva com disjuntor geral, medidores e disjuntores individuais até 200 A
PDMD-P	Painel polimérico para entrada coletiva com disjuntor geral, medidores e disjuntores individuais até 100 A
PPGP	Painel metálico para proteção geral parcial
PPGP-P	Painel polimérico para proteção geral parcial
CDPS	Caixa metálica para dispositivo de proteção contra surtos (DPS)
CDPS-P	Caixa polimérica para dispositivo de proteção contra surtos (DPS)
CDL	Caixa metálica para concentrador de dados de leitura
CDL-P	Caixa polimérica para concentrador de dados de leitura

Fonte: Light (2022)

3. CONCLUSÃO

Como resultado pode-se verificar que tanto os consumidores, fornecedores, concessionárias e agentes reguladores se beneficiam da padronização a nível nacional dos materiais elétricos, isto é, seja pela redução de custo, ampliação do mercado de atuação ou pela melhoria na fiscalização. Alterações na regulamentação para o setor poderia ser implementada pela ANEEL com objetivo de mitigar ou eliminar os problemas com fornecedores validados que estão afetando os consumidores de energia elétrica.

Com a padronização dos modelos das caixas e painéis a nível nacional, permitiria aos consumidores adquirirem produtos com fornecedores validados em todo o território nacional; como também, haveria a possibilidade de transferir o processo de homologação dos produtos para empresas certificadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) em todo o território nacional. Outro benefício seria a extensão do prazo de certificação dos produtos que passaria dos atuais 2 anos para 10 anos, e por fim, estabelecer uma quantidade mínima de fornecedores validados proporcional a quantidade de unidades consumidoras dentro da área de concessão da distribuidora.

Como estudos futuros seria a proposta com a ampliação e incorporação de novos modelos contemplando outros tipos de materiais elétricos que pudessem melhorar os existentes no mercado e dessa maneira a padronização com abrangência nacional.

4. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Unidades consumidoras com geração distribuída - 2019 Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/scg/gd/GD_Estadual.asp. Acesso em: 02 fev. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Área de Atuação das distribuidoras de energia da Aneel - 2021. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYTdkM2M4MzAtOGQ1Ny00N2Y5LWJhNjctMTFMTc0OWIxNzUziwiidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9&pageName=ReportSection>. Acesso em: 02 fev. 2022.

BATLLE, E. A.; ESCOBAR, J. C. P.; SILVA, E. E. L.; MARTÍNEZ, A. M.R., MELIAN, M. M. & MOREJÓN, M. B. A methodology to estimate baseline energy use and quantify savings in electrical energy consumption in higher education institution buildings: Case study, Federal University of Itajubá (UNIFEI). *Journal of Cleaner Production*. 24, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118551>.

CORRÊA, S. R. M. N. I. & SILVA, S. S. Electricity supply security and the future role of renewable energy sources in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 2016, 328–341. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.001>.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021, Ano Base 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf. Acesso em: 31 mai. 2022.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022, Ano Base 2022, Empresa de Pesquisas Energética – EPE. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>. Acesso em: 06 jun. 2022.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Relatório síntese. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf. Acesso em: 08 jun. 2022.

FLORES, E. & LOPES, A. B. Decrease in the value relevance of accounting information in electric distributors after the Brazilian IFRS adoption. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 21(5), 2019, 928–952. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v21i5.4023>.

GOMES, J.P.P. & VIEIRA, M.M.F. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. *Revista Administração Pública*, 43(2), 2009, pp.295-321.

GUERHARDT, F.; SILVA, T. A. F.; GAMARRA, F. M. C.; JÚNIOR, S. E. R. R.; LLANOS, S. A. V.; QUISPE, A. P. B.; JUNIOR, M. V.; TAMBOURGI, E. B.; SANTANA, J. C. C. & VANALLE, R. M. A smart grid system for reducing energy consumption and energy cost in buildings in São Paulo, Brazil. *Energies*, 13(15), 2020. <https://doi.org/10.3390/en13153874>.

HOCHSTETLER, R. L. & CHO, J. D. Assessing competition in brazil's electricity market if bid-based dispatch were adopted. *Revista de Economia Contemporânea*, 23(2), 2019, 1–37. <https://doi.org/10.1590/198055272322>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA. Estimativa populacional. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31461-ibge-divulga-estimativa-da-populacao-dos-municipios-para-2021>. Acesso em: 08 jun. 2022.

LEITE, A. D. Considerações sobre energia elétrica no Brasil. Texto de discussão do setor elétrico, n. 30. Rio de Janeiro. GESEL. 2011. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/14_TDSE30ok.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

OLIVEIRA, M. H. F.; REBELATTO, D. A. N. The evaluation of electric energy consumption in the Brazilian residential sector: a technological improvement proposal in order to increase its efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 49, 2015, p.836-844.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Pesquisas de Posse e Hábitos de Consumo de Energia (PPHs). Disponível em: <http://www.procel.gov.br/main.asp?View={4A5E324F-A3B0-482A-B1CD-F75A2A150480.}> Acesso em: 02 fev. 2022.



SANGOI, J.M. & GHISI, E. Energy Efficiency of Water Heating Systems in Single-Family Dwellings in Brazil. 11, 2019, 1068. <https://doi:10.3390/w11051068>.

RECON-BT 2013 LIGHT. Regulamentação para fornecimento de energia elétrica a consumidores em Baixa Tensão. Disponível em: [http://www.light.com.br/Repositorio/Normas%20T%C3%A9cnicas/IT-DDE-04-2014_\(Procedimento_para_Valida%C3%A7%C3%A3o_de_Materiais\)rev5.pdf](http://www.light.com.br/Repositorio/Normas%20T%C3%A9cnicas/IT-DDE-04-2014_(Procedimento_para_Valida%C3%A7%C3%A3o_de_Materiais)rev5.pdf) . Acesso em: 04/03/2022

RECON-BT 2022 LIGHT. Regulamentação para fornecimento de energia elétrica a consumidores em Baixa Tensão. Disponível em: <http://www.light.com.br/Repositorio/Recon/RECON-BT-COMPLETO.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.