

## FUNDAMENTOS DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO CENTRALIZADO E DO DESCENTRALIZADO

Arthur Mendonça Quinhones Siqueira<sup>1</sup>  
Célio Bermann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidade de São Paulo*

DOI: 10.47168/rbe.v26i1.561

Recebido em: 12.07.2020

Aceito em: 18.08.2020

### RESUMO

O trabalho se propõe a explorar os elementos estratégicos fundamentais que diferenciam os planejamentos energéticos centralizados (PEC) e descentralizados (PED). Seu objetivo é indicar as motivações e pressupostos que constituem cada abordagem. São apresentados conceitos e critérios determinantes na orientação dos processos de planejamento energético (PE) para entendimento da construção dos modelos usados nas previsões e análises de cenários. Sob uma perspectiva histórica são elencadas as motivações das ações que fundamentam as estruturas institucionais propostas pelo “Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro”. Complementarmente, busca-se entender como o PED favorece a transição para uma matriz energética efetivamente democrática, limpa e renovável. O aproveitamento dos recursos renováveis, que estão distribuídos localmente, exige abordagens inovadoras dos atores locais nas iniciativas e experiências descentralizadas. Para o PEC englobar o contexto da transição energética, o modelo institucional deve se reestruturar para oferecer respostas adequadas às problemáticas contemporâneas. Desse modo, são abordadas as motivações que fundamentaram experiências de PED nas iniciativas orientadas pelos conceitos de Geração Distribuída e Community Renewable Energy (CRE).

Palavras-chave: Planejamento energético, Centralizado, Descentralizado, Fundamentos, Estratégias.

### ABSTRACT

The work proposes to explore the fundamental strategic elements that differentiate between centralized (PEC) and decentralized (PED) energy planning. Its purpose is to indicate the motivations and assumptions that

make up each approach. Determining concepts and criteria are presented in guiding the energy planning (PE) processes to understand the construction of the models used in forecasting and scenario analysis. From a historical perspective, the motivations of the actions that underlie the institutional structures proposed by the “New Model of the Brazilian Electric Sector” are listed. In addition, it seeks to understand how PED favors the transition to an effectively democratic, clean and renewable energy matrix. The use of renewable resources, which are distributed locally, requires innovative approaches by local actors in decentralized initiatives and experiences. For the PEC to encompass the context of the energy transition, the institutional model must be restructured to offer adequate responses to contemporary issues. In this way, the motivations that underpin PED experiences in initiatives guided by the concepts of Distributed Generation and Community Renewable Energy (CRE) are addressed.

Keywords: Energy planning, Centralized, Decentralized, Fundamentals, Strategies.

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho tem como objetivo explorar, dentro do contexto brasileiro de energia elétrica, com foco nas fontes renováveis, elementos estratégicos fundamentais que diferenciam o planejamento energético centralizado (PEC) do planejamento energético descentralizado (PED).

A proposta não é fazer uma análise aprofundada das linhas mestras das principais abordagens sobre o tema, mas se propor a indicar quais os possíveis pressupostos intrínsecos em cada uma dessas abordagens.

Portanto, busca-se elencar quais as motivações e pressupostos constitutivos atualmente adotados no PEC e PED e, por fim, apresentar brevemente experiências de planejamento descentralizado que possam ilustrar tais elementos.

## 2. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO (PE)

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), planejar significa definir antecipadamente um conjunto de ações ou intenções com o objetivo de prever o que ainda não aconteceu, considerando as incertezas (TOLMASQUIM, 2015).

No contexto energético, as ações e intenções do Estado podem ser balizadas pela oferta, demanda ou oferta e demanda. Para que se faça uma previsão de curto, médio e longo prazo são traçados cenários demográficos e econômicos, baseados em premissas e parâmetros de controle, definidos pelo modelo a ser adotado.

A problemática central do PE para a modelagem concentra-se em três eixos: antecipação do futuro, identificação das questões relevantes para a análise dos resultados e elaboração de estratégias. Por isso, o estudo de modelos, como instrumento da análise da realidade, parte de conceitos básicos para uma representação simplificada do real baseada em hipóteses explícitas e implícitas, nas qualidades desejáveis, nas limitações e processos de modelagem disponíveis (ARAÚJO, 1988).

A orientação do processo de PE é determinada através de critérios que são definidos de acordo com a confiabilidade de previsão que se busca. Assim, o modelo de planejamento a ser adotado deve ser escolhido baseado em critérios como, por exemplo, a complexidade desejada, a quantidade de informações necessárias, os cenários predefinidos, os recursos disponíveis (dados, computacionais, financeiros), o horizonte temporal e a cobertura geográfica (SAUER, 2019)

Portanto, a decisão sobre a escolha da orientação no processo de PE deve ser discutida e analisada profundamente a fim de que a natureza das condições de determinado país ou região, e os problemas que se deseja enfrentar, estejam bem claros. Entende-se que um instrumento desenvolvido para determinada realidade e objetivos pode apresentar bom desempenho em um determinado contexto e ser desastroso em outras circunstâncias (ARAÚJO, 1988).

Neste sentido, Collaço (2015) reforça que “partindo-se do pressuposto de que quanto mais próximo da realidade for o planejamento, tanto mais eficaz ele será, torna-se imprescindível considerar as peculiaridades de cada localidade e suas características regionais”.

### 3. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL

Tolmasquim (2015) descreve que a gênese do modelo atual pode ser mais bem compreendida, sob uma perspectiva histórica, entre a década de 1930 e a crise energética de 2001, destacando-se, segundo ele:

1. O domínio estatal do setor elétrico de 1930 a 1990;
2. A abertura do setor elétrico à iniciativa privada, em meados da década de 1990, face a crise financeira setorial e ao contexto políticoeconômico mundial;
3. A necessidade de reforma do setor, assim como a transição entre o modelo estatal e o que ocorreu nos anos 1990, e
4. As deficiências da reforma do setor nos anos 1990, que resultaram na crise de abastecimento de 2001.

Portanto, a suposta insegurança no abastecimento, evidenciada pela crise de 2001, se tornou um argumento fundamental para uma nova modificação da estrutura institucional do sistema de energia elétrica brasileiro.

Segundo Tolmasquim (2015), todo serviço público de prestação de serviços deve contemplar os pressupostos da confiabilidade de suprimento, modicidade tarifária e universalidade.

Assim, O “Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro” se estruturou baseado em quatro grandes medidas: criação de dois ambientes de contratação (livre e cativo), retomada do planejamento, criação de programas para universalização do acesso à eletricidade e reorganização institucional (TOLMASQUIM, 2015).

Em complemento, Sauer (2019) afirma que o Brasil, baseado nas teorias keynesianas de previsões macroeconômicas modernas, organiza seus serviços nacionais de estatística com o objetivo de construir políticas públicas baseadas em modelos capazes de refletir sistemas complexos, de uma maneira compreensível, construídos a partir de diretrizes, princípios e metas, definidas pelas políticas energéticas do país. Deste modo, busca-se promover um marco contextual consistente para avaliar hipóteses e cenários possíveis na tomada das decisões.

Hoje, a formulação e avaliação das alternativas para o atendimento dos serviços energéticos do país têm como foco elencar projetos para elaboração de um plano de ação comercial de viabilização da expansão da energia. Collaço e Bermann (2017), após verificação dos Planos Decenais de Energia (PDE) da EPE, afirmam que o cenário atual do PE do Brasil está restrito a uma visão ofertista de energia, desprovida de quaisquer questionamentos sobre a previsão da demanda, priorizando grandes empreendimentos centralizados de alto impacto socioambiental.

Por fim, A Collaço (2015) alerta que a definição de uma metodologia de planejamento que amplie a democratização é um processo vagaroso que exige a construção de consensos sobre o papel do Estado e, principalmente, o trabalho e formação de quadros técnicos qualificados que conheçam verdadeiramente a realidade do país.

#### **4. QUEM FAZ O PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL?**

A Figura 1 (TOLMASQUIM, 2015) ilustra a organização das instituições responsáveis pelas atividades do chamado setor elétrico brasileiro e mostra que estas são separadas em três classes: do Governo, Regulatórias e Especiais.

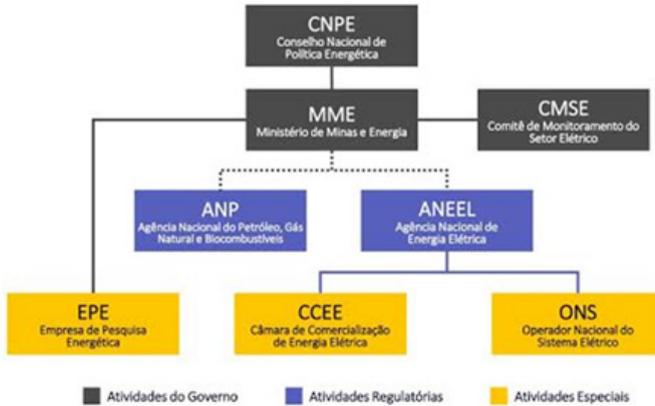


Figura 1 - Organograma dos agentes institucionais do setor elétrico

As atividades políticas de governo são exercidas pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), Ministério de Minas e Energia (MME) e Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE). As atividades regulatórias são exercidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). As atividades especiais são exercidas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Segundo Tolmasquim (2015), os agentes institucionais responsáveis pela execução dessas atividades podem ser divididos em duas categorias: Agentes econômicos setoriais e Agentes institucionais.

A saber:

- Agentes econômicos setoriais: detêm a concessão, permissão ou autorização para exploração da atividade econômica de geração, transmissão, distribuição ou comercialização de energia.
- Agentes institucionais: detêm competências relacionadas às atividades políticas de governo, regulatórias, fiscalizatórias, de planejamento e viabilização do funcionamento setorial.

As atividades de governo estarem hierarquicamente acima das regulatórias e especiais chamam a atenção pois indicam que todas as atividades das políticas de regulação, planejamento, comercialização e operação estarão sujeitas às influências e intenções de poder do governo de situação, que poderá mudar a cada 4 anos.

Neste sentido, o questionamento que se coloca é: quais as limitações para que as estratégias de planejamento energético de longo prazo se tornem políticas de Estado?

## 5. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO DESCENTRALIZADO

Colaço (2015) indica que para uma transição fundamentada em energias renováveis mudanças nas formas de planejamento são inevitáveis, visto que os recursos solares, eólicos, dos resíduos sólidos e biomassa encontram-se distribuídos a nível local.

No Brasil a prática nos mostra que, tradicionalmente, a burocracia nacional não opera de forma aberta ou preza pela transparência. Neste sentido, Colaço (2015) indica que a busca pela participação popular nas políticas públicas tem como consequência o rompimento dessa tradição de planejamento centralizado.

A participação de novos atores nos processos decisórios exige adaptações e rearranjos institucionais, conforme mostra a longa revisão bibliográfica encontrada no trabalho da autora sobre os modelos de PE descentralizado (COLLAÇO, 2015).

Complementarmente, nota-se que há uma tendência mundial, afirmada pelo crescente número de pesquisa na área, para a descentralização no planejamento das mais variadas áreas, como, por exemplo, o caso do saneamento (COLLAÇO e BERMANN, 2017).

Os termos a seguir, basicamente inspirados no conceito de Planejamento Integrado de Recursos (PIR), designam ferramentas e formas de gerir os recursos energéticos sob a perspectiva local e propõem diferentes formas para organização socioeconômica do PE (COLLAÇO, 2015):

- PE Descentralizado (PED);
- PE Local/Local Avançado (PEL/PELA);
- PE Municipal (PEM);
- PE Urbano (PEU);
- Gestão/PE Comunitário (GEC ou PEC);
- Gestão Energética Municipal (GEM);
- Governança Energética Comunitária (GoVEC), e
- Governança Energética Urbana (GEU).

De forma resumida, pode-se definir o PED da seguinte maneira:

O desenvolvimento do Planejamento Energético em âmbito local, de forma descentralizada, pode-se converter em uma forma de alcançar o desenvolvimento local a partir do uso de diferentes fontes de energia como uma ferramenta para o alcance da sustentabilidade de modo a integrar iniciativas de produção de energias renováveis de forma descentralizada, de busca pela eficiência e conservação de energia de forma limpa. (COLLAÇO AND BERMANN 2017: p. 213).

A seguir, serão apresentados dois conceitos que inspiram iniciativas e fundamentam experiências de planejamento descentralizado. A seleção dos conceitos de Geração Distribuída (GD) e Community Renewable Energy (CRE) tem a intenção de ilustrar cada fenômeno a fim de indicar pistas sobre os elementos fundamentais do PED.

### 5.1 Geração Distribuída (GD)

Para Siqueira (2017) GD é um sistema de geração de energia elétrica modular, localizado no centro de carga, ou perto dele, geralmente conectado à rede de distribuição de energia elétrica. O conceito de micro e mini GD aqui apresentado está limitado à potência de 5MW e ao uso exclusivo das fontes hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.

Para um sistema de distribuição operar com confiabilidade, deve-se considerar os recursos e ações que garantam a continuidade do fornecimento, a segurança do sistema e a manutenção dos limites de frequência e tensão. Deste modo, a conexão de uma fonte de GD na rede de distribuição deve respeitar determinados critérios de qualidade de energia (SIQUEIRA, 2017).

Portanto, a expansão da geração distribuída requer estudos apropriados e análises minuciosas dos sistemas de distribuição que serão penetrados por estas fontes. A alocação inadequada de uma GD pode causar transtornos ao sistema e acarretar em problemas de natureza gerencial, regulatória, operacional ou financeira (SIQUEIRA, 2017).

Por outro lado, a apropriada conexão das fontes de geração distribuída na rede, realizada de forma ordenada com estudos elétricos prévios, pode determinar significativa melhoria das características técnicas e econômicas do sistema favorecendo o planejamento de novas redes elétricas (BARIN, 2007).

Entretanto, as tecnologias de redes elétricas existentes hoje podem suportar uma penetração renováveis intermitentes de no máximo 40% (LOWITZSCH ET AL, 2020). Assim, para alcançar uma parcela maior de energia renovável, são necessários novos projetos de rede, com maior inteligência, que ofereçam opções de balanceamento e flexibilidade na geração, demanda e distribuição.

As limitações do sistema de distribuição são reforçadas, apesar das preocupações ambientais, sociais, econômicas e estratégicas manifestadas no Brasil em apoio à GD. A ANEEL considera que nosso problema é técnico e resume-se a diminuição das barreiras para que a geração em pequena escala acesse a rede de distribuição (GARCEZ 2015).

Por esse motivo, Garcez (2015) destaca que os objetivos da política estão relacionados a padrões de interconexão, procedimentos administrativos e considerações tarifárias, o que não é surpreendente,

já que a ANEEL é a entidade reguladora da eletricidade e não a formuladora de políticas de energia no Brasil. Nestas circunstâncias, a questão da GD no Brasil continua sendo tratada dentro do regime regulatório e carece de incentivos sistemáticos, baseados num programa político com estratégia bem definida.

A motivação da ANEEL para regular a geração distribuída está ligada, ainda, a uma agenda geral de aprendizado para aplicações de redes inteligentes, evidente em seu apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento nessa área (GARCEZ 2015)

Estes modelos inteligentes, que emergem do atual contexto de transição energética, se caracterizam pela complementaridade de diferentes fontes de energia, pela flexibilidade e interconectividade dos diferentes tipos de atores (pequenos ou grandes, profissionais ou não) e, principalmente, pela bidirecionalidade do fluxo de energia (LOWITZSCH ET AL 2020).

## **5.2 Community Renewable Energy (CRE)**

Com o crescimento da geração descentralizada de eletricidade e, conseqüentemente, surgimento de diferentes formas de (co) propriedade do consumidor de energias renováveis, as chamadas “comunidades de energia renovável” têm ganhado força no sentido de se tornarem um modelo padrão nos mercados de energia (LOWITZSCH ET AL 2020).

Geralmente, o conceito de CRE é usado de acordo com a seguinte definição:

Projetos em que comunidades exibem um alto grau de propriedade e controle do projeto de energia, além de se beneficiarem coletivamente dos resultados (energia ou economia de receita). (HICKS E ISON 2018; p.524)

Hicks e Ison (2018) alertam que o conceito de CRE não se refere apenas à escala física ou ao tipo de tecnologia, mas fundamentalmente à abordagem adotada para o desenvolvimento de um projeto. A dimensão do processo está no “para quem” o projeto é desenvolvido e executado, onde reside o poder de tomada de decisão e como as pessoas estão envolvidas ao longo da vida de um projeto.

Por exemplo, na Alemanha é comum que os projetos de CRE sejam iniciados, liderados e de propriedade do governo local. No Reino Unido e na Austrália, por outro lado, o governo local desempenha um papel menos ativo, e os atores da “comunidade” se concentraram em indivíduos, grupos e pequenas empresas (HICKS E ISON 2018).

Outro exemplo refere-se às cooperativas de geração de energia renovável na Suíça e Alemanha que podem se beneficiar do apoio

municipal, especialmente se os órgãos municipais se tornarem membros ativos da iniciativa. Nota-se que a participação do aparelho estatal municipal em cooperativas de geração de energia pode ser uma estratégia promissora para que os municípios contribuam na transição energética descentralizada (MEISTER E COLS, 2020).

Para Meister e Cols (2020), CRE refere-se a organizações de energia local, ou regionalmente incorporadas, com ampla participação dos cidadãos e há diversos estudos sobre o desenvolvimento do fenômeno em escala nacional.

Basicamente, o que se observa é um desenvolvimento substancialmente moldado pelas estruturas reguladoras nacionais e, particularmente, dependente dos sistemas tarifários de fornecimento de energia renovável (net metering ou feed in tariff) (MEISTER E COLS, 2020).

Entretanto, embora haja o reconhecimento da importância dos níveis de governança energética nacional e local na promoção do CRE, ainda não está claro como estes dois níveis se relacionam. As interações entre os diferentes níveis de governança já foram identificadas como relevantes para a eficácia das políticas, mas ainda pouco se sabe sobre os efeitos interativos destes níveis (MEISTER E COLS, 2020).

Por outro lado, uma visão crítica de CRE deve se atentar à tentativa de romantizar o termo “comunitário”, a fim de justificar um fenômeno de expansão do neoliberalismo, com o objetivo de implantar técnicas de mercado com menor dependência estatal.

Sob tal perspectiva, Genus e Iskandorava (2020) apresentam três áreas de atenção emergentes:

- legitimidade organizacional e institucionalização de modelos comunitários de negócios de energia;
- legitimidade tecnológica, e
- a dificuldade de criar e manter “coalizões de políticas” que podem permitir às organizações de CRE garantir financiamento suficiente e estável para suas atividades.

Por fim, no sentido da legitimação os autores fazem a seguinte observação:

É necessária uma abordagem diferenciada para transcender as concepções de organizações, tecnologias e modelos de negócios ‘estabelecidos’ e ‘emergentes’, nos quais o que é importante para a institucionalização e o potencial de transformação é sua legitimidade e não apenas sua novidade. (GENUS E ISKANDORAV, 2020. p.15)

## 6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve o objetivo de explorar elementos que diferenciam o PEC do PED a partir das motivações e pressupostos constitutivos que os possam ilustrar como cada um está atrelado ideia de previsão do futuro.

Conclui-se que fundamentalmente a escolha de um modelo de planejamento depende de três eixos norteadores: a antecipação do futuro, a identificação das questões relevantes para a análise dos resultados e a elaboração de estratégias baseadas em hipóteses. A orientação definida depende do entendimento claro sobre o contexto e a natureza dos problemas que se deseja enfrentar.

Atualmente o PEC no Brasil é orientado pela garantia da segurança no abastecimento à demanda. A confiabilidade de suprimento, a modicidade tarifária e a universalidade do acesso são hoje os pilares que formam a estrutura teórica que fundamentam as diretrizes, princípios e metas da política energética nacional.

A análise do modelo usado deixa nítida a maior atenção dada ao elemento oferta, em detrimento do elemento demanda, evidenciando a urgente necessidade do Estado aprofundar seu conhecimento sobre a demanda no país.

Outro ponto crítico deve-se ao fato das entidades do governo federal terem influência direta nas atividades de PEC. Tal constatação mostra que os pressupostos e premissas do PE estarão sempre sujeitos ao cruzamento com as intenções do governo de situação e podem não se caracterizarem como estratégias nas políticas de Estado.

Por outro lado, a crescente tendência no sentido de uma transição para uma matriz energética limpa e renovável exige inevitáveis mudanças nas formas estruturais do planejamento tradicionalmente adotados no país. A constatação de que recursos energéticos renováveis estão distribuídos no âmbito local, somada ao contexto de uma maior diversidade de atores nos processos, exige movimentos para a adaptação e rearranjo das estruturas institucionais.

A experiência da GD no Brasil revela o atraso tecnológico e as limitações dos sistemas de distribuição de eletricidade. A incapacidade das redes em oferecerem os recursos necessários para o balanceamento e flexibilização da geração, demanda e distribuição de energia é um elemento que chama atenção ao se pensar em estratégias de transição energética.

Assim, uma maciça ampliação da GD no Brasil deverá passar, impreterivelmente, pela evolução dos sistemas de distribuição através de programas de inovação que favoreçam maior robustez, flexibilidade e a bidirecional do fluxo de energia nas redes.

Atualmente, a GD é tratada pelo Estado de maneira tecnicista, dentro de um regime exclusivamente regulatório, e carece de incentivos

sistemáticos baseados num programa político com estratégias bem definidas.

Já as CRE podem ser consideradas como uma consequência do desenvolvimento de experiências em GD que vem se desdobrando numa grande diversidade de modelos de negócio caracterizados por diferentes formas de organização.

É fato que as experiências de CRE não se restringem apenas a escala física ou tecnológica, mas concentram-se principalmente na governança energética das iniciativas. A soma desta observação às evidentes contradições do modelo brasileiro de PEC em vigência favorece um contexto com grande potencial de transição.

O desenvolvimento da GD e CRE é moldado pelas estruturas reguladoras e são particularmente dependentes dos sistemas tarifários *net metering ou feed in tariff*. Portanto, para que se dê continuidade a tendência transitória no contexto atual, é fundamental que as políticas de âmbito nacional estejam alinhadas às políticas locais e vice versa.

Estamos no processo de manter a atenção no poder de transformação destas abordagens e experiências para discutirmos as estratégias que possibilitem a institucionalização destes modelos de desenvolvimento.

Enquanto a legitimação dos modelos de negócios, tecnologias e formas de financiamento não forem estabelecidas continuaremos andando sobre um terreno de incertezas quanto ao futuro.

Por fim, conclui-se que os conceitos de PEC e PED não são antagonísticos ou excludentes, mas sim complementares. Com um bom PED torna-se mais fácil a elaboração e desenvolvimento de um bom PEC. Portanto, alertamos que o futuro a sem previsto nos reserva desafios políticos, sociais, ambientais, tecnológicos, políticos e técnicos para integração e coordenação da transição energética.

## 7. AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte das atividades do projeto temático, em andamento, “Governança ambiental na Macrometrópole Paulista, face à variabilidade climática”, processo nº 15/03804-9, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e vinculado ao Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. L. Diagnóstico, Planejamento, Previsão e Prospectiva. In: Modelos de Energia para o Planejamento. Rio de Janeiro: AIE/COPPE/UFRJ, 1988.

BARIN, A. Metodologia para a análise dos efeitos da geração distribuída sobre as características operacionais dos sistemas de distribuição utilizando técnicas multicriteriais, 2007. Dissertação (mestrado), Santa Maria, RS, Brasil: Universidade Federal de Santa Maria.

BERMANN, C. Notas de Aula disciplina PEN 5027 – Análise Política da Questão Energética e Ambiental. São Paulo. Instituto de Eenergia e Ambiente , Universidade de São Paulo, 2018.

COLLAÇO, F. M. A. Planejamento e Políticas Públicas: uma análise sobre a Gestão Energética Descentralizada em âmbito municipal no Brasil. Universidade de São Paulo, 2015.

COLLAÇO, F. M. A.; BERMANN, C. Perspectivas da Gestão de Energia em âmbito municipal no Brasil. Estudos Avançados, v. 31, n. 89, p. 213–235, 2017.

COLLAÇO, F. M. A. Sinergias entre o planejamento energético e o planejamento urbano: estudo de caso do sistema de energia urbano da megacidade de São Paulo. 2019. text – Universidade de São Paulo, 2019.

GARCEZ, C. A. G. Políticas de geração distribuída e sustentabilidade do sistema elétrico, Accepted: 2016-07-26T10:59:01Z, 19 ago. 2015.

GENUS, A., ISKANDAROVA, M. Transforming the energy system? Technology and organisational legitimacy and the institutionalisation of community renewable energy, Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 125, p. 109795, 1 jun. 2020.

HICKS, J., ISON, N. An exploration of the boundaries of ‘community’ in community renewable energy projects: Navigating between motivations and context, Energy Policy, v. 113, p. 523–534, 1 fev. 2018.

LOWITZSCH, J., HOICKA, C. E., VAN TULDER, F. J. “Renewable energy communities under the 2019 European Clean Energy Package – Governance model for the energy clusters of the future?”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 122, p. 109489, 1 abr. 2020.

SAUER, I. Notas de Aula disciplina PEN 5003 – Usos finais e demanda de energia. São Paulo. Instituto de Eenergia e Ambiente , Universidade de São Paulo, 2019.

SIQUEIRA, A. M. Q. Uma proposta de avaliação integrada do uso energético dos resíduos sólidos urbanos por meio da teoria de utilidade multiatributo (MAUT).2017.

TOLMASQUIM, M. T. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. 2ed. Rio de Janeiro: Synergia, EPE, Brasília, 2015.