

OBSERVATORIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA

latindex IDEAS EconPapers Dialnet

O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA NAS INDÚSTRIAS PARAENSES

Fabricio Quadros Borges

Professor do Instituto Federal do Pará - IFPA, Brasil.

posdoctorborges@gmail.com

Fabrini Quadros Borges

Professor da Universidade do Estado do Pará - UEPA, Brasil.

fabrini.borges@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Fabricio Quadros Borges y Fabrini Quadros Borges: "O desafio da sustentabilidade energética nas indústrias paraenses.", Revista Observatorio de la Economía Latinamericana (Vol 19, Nº 3, pp. 1-11, marzo 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/economia-latinoamericana/oel-marzo21/desafio-sustentabilidade-energetica>

Resumo: Esta investigação possui o objetivo de analisar a sustentabilidade energética do setor industrial paraense. O setor industrial envolve a produção em escala, grande mecanização e automação nos processos produtivos minerais e crescimento de produtividade. Todavia, o perfil de consumo do insumo energético compreende aspecto fundamental para se avaliar a contribuição do setor industrial ao processo de desenvolvimento sustentável no Estado do Pará. A metodologia caracteriza-se como exploratória e de natureza teórica, de maneira a se desenvolver por meio de um levantamento bibliográfico e documental. A investigação concluiu que o setor industrial paraense, apesar de sua contribuição ao Produto Interno Bruto do Pará, é insustentável energeticamente, na medida em que se utiliza de um elevadíssimo consumo de eletricidade, e ainda é responsável por grande parte das emissões de gases poluentes, oriundas de usinas hidrelétricas paraenses.

Palavras-chave: Energointensivas, Desenvolvimento sustentável, Indústria.

EL RETO DE LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LAS INDUSTRIAS PARAENSOS

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo analizar la sostenibilidad energética del sector industrial en Pará. El sector industrial implica producción a escala, mayor mecanización y automatización en los procesos de producción de minerales y crecimiento de la productividad. Sin

embargo, el perfil de consumo del insumo energético comprende un aspecto fundamental para evaluar la contribución del sector industrial al proceso de desarrollo sostenible en el Estado de Pará. La metodología se caracteriza por ser exploratoria y de carácter teórico, con el fin de desarrollar a través de una Relevamiento bibliográfico y documental. La investigación concluyó que el sector industrial de Pará, a pesar de su contribución al Producto Interno Bruto de Pará, es insostenible energéticamente, ya que utiliza un consumo de energía eléctrica muy elevado, y sigue siendo responsable de gran parte de las emisiones de gases contaminantes, de centrales hidroeléctricas en Pará.

Palabras clave: Intensivo en energía, Desarrollo sostenible, Industria.

THE CHALLENGE OF ENERGY SUSTAINABILITY IN INDUSTRIES PARAENSES

Abstract: This investigation aims to analyze the energy sustainability of the industrial sector in Pará. The industrial sector involves scale production, major mechanization and automation in mineral production processes and productivity growth. However, the consumption profile of the energy input comprises a fundamental aspect to assess the contribution of the industrial sector to the sustainable development process in the State of Pará. The methodology is characterized as exploratory and of a theoretical nature, in order to develop through a bibliographical and documentary survey. The investigation concluded that the industrial sector in Pará, despite its contribution to the Gross Domestic Product of Pará, is unsustainable energetically, inasmuch as it uses a very high consumption of electricity, and is still responsible for a large part of the emissions of polluting gases, from hydroelectric power plants in Pará.

Keywords: Energy-intensive, Sustainable development, Industry.

1. INTRODUÇÃO

O setor elétrico é desenvolvido a partir de políticas públicas que pretendem demonstrar que os investimentos objetivam o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida da população. O desenvolvimento socioeconômico, por seu turno, está diretamente vinculado à evolução do setor elétrico, na medida em que a eletricidade é o insumo básico para o melhoramento de outros fatores essenciais como saúde, educação, alimentação, água e saneamento.

Entretanto, estudos realizados desde a década de 1980 vêm revelando que as melhorias verificadas na qualidade de vida da população paraense não refletiram proporcionalmente o grande volume de investimentos em energia elétrica, nem os significativos crescimentos da produção e do consumo de eletricidade registrados no Estado (Fenzl; Canto & Vinícius, 2000). A política energética sustentada pelo Governo Federal não apresentou uma relação direta entre a expansão do setor elétrico e o desenvolvimento socioeconômico da Amazônia, e ainda relegou para segundo plano, questões fundamentais ao amplo desenvolvimento nacional.

As políticas públicas, centralizadoras e baseadas na oferta de energia, parecem ter estado muito mais comprometidas com as dinâmicas econômicas que direcionavam progresso ao Sul e

Sudeste do país através de uma geração de PIB em curto prazo e de uma ampla utilização do potencial hidroelétrico da Amazônia, do que com a melhoria concreta das condições de vida da população paraense.

O setor industrial paraense é aquele que recebe maior atenção neste debate na medida em que é composto organizações energointensivas que apresentam pouca preocupação com os aspectos pertinentes a sustentabilidade energética. Neste sentido, esta investigação propõe responder o seguinte questionamento: o setor industrial paraense apresenta efetivamente, por meio de suas atividades produtivas, uma condição razoável de sustentabilidade energética?

O debate sobre as relações entre energia elétrica e desenvolvimento socioeconômico por meio do setor industrial vem sendo promovido por vários organismos nacionais e internacionais. Nesta perspectiva, verifica-se que a formulação de políticas públicas para o setor elétrico, que possa favorecer ao setor industrial, depende da construção sistemática de subsídios baseados em contribuições teóricas e empíricas.

Os setores de atividade econômica apresentam diferentes demandas de eletricidade, potencial de geração de empregos, valores agregados, necessidades de investimentos, níveis de eficiência, entre outros elementos que atuam diante de características específicas. Neste sentido, a possibilidade de compreender como o cenário de crescimento dos investimentos no setor de energia elétrica, por meio das indústrias no Estado do Pará, poderia contribuir ao processo global de desenvolvimento do estado, representa foco relevante neste estudo. O setor elétrico do Pará precisa ser revisto a partir de uma abordagem que envolva dimensões econômicas, sociais e ambientais através do setor industrial, de modo a fornecer referências ao processo de tomada de decisão.

Nesta perspectiva, este estudo se justifica pela oportunidade de analisar o papel do setor de energia elétrica no desenvolvimento socioeconômico do Pará, por meio do setor industrial paraense, de maneira a fornecer subsídios para futuras políticas públicas para o desenvolvimento socioeconômico do Pará.

A análise da sustentabilidade energética do setor industrial paraense representa uma oportunidade de diálogo da contraposição de ideias alicerçadas pela tensão de opostos e por profundas contradições. Este processo dialético atribui uma maior complexidade ao debate energético e tem o propósito de revelar novas possibilidades de compreensão das relações entre energia elétrica e desenvolvimento da sociedade como um todo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica deste estudo está dividida em três partes a saber: desenvolvimento sustentável, sustentabilidade energética e setor industrial no Estado do Pará. A compreensão das categorias desenvolvimento sustentável e sustentabilidade energética representam bases importantes para este estudo. E a caracterização do setor industrial auxiliará no entendimento do perfil paraense para este setor de atividade econômica.

2.1 Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável adquiriu popularidade nas décadas de 1980 e 1990 e sua inauguração internacional ocorreu propriamente em 1987, por meio do relatório da Comissão de Brundtland (Grober, 2007), que promoveu, no início da década de 1990, uma grande expansão da qualidade e do volume de legislações ambientais, assim como de acordos internacionais que, além de realizarem uma verificação do perfil das alterações ambientais, também incentivaram a alteração da política mundial (Adams, 2006).

O Relatório de *Brundtland* estabelece o entendimento de desenvolvimento sustentável como uma lógica de alteração na qual a exploração, as diretrizes de investimento, a monitoria do desenvolvimento tecnológico e a modificação das instituições estão em equilíbrio e elevam o potencial corrente e futuro para reunir demandas e aspirações do homem (Wced, 1991). A definição de crescimento, muito questionada no debate político internacional, no que se refere às questões pertinentes à distribuição global de uso de recursos e à qualidade ambiental (Bruyn & Drunden, 1999), começa a ser questionada. O relatório de *Brundtland* refere-se, pelo menos discretamente, ao processo dentro de padrões do sistema capitalista, isto é, de uma economia de mercado (Aragón, 1997).

2.2 Sustentabilidade energética

O desenvolvimento sustentável visa à sustentabilidade e a dificuldade na definição e transmissão do termo sustentabilidade indica a dificuldade em traduzir os conceitos em atitudes diárias e permanentes (Prado, 2015). A sustentabilidade seria definida como a capacidade de sustentar condições econômicas, sociais e ambientais promotoras do atendimento das necessidades humanas de maneira equilibrada e a possibilidade estratégica de avaliar a sustentabilidade está vinculada a construção de indicadores de sustentabilidade (Costa & Teodósio, 2011). Neste sentido, inúmeros indicadores de sustentabilidade energética são construídos na tentativa de favorecer possibilidades de mensuração.

A Helio International (2005) é formada por um grupo de especialistas na área energética. Em sua análise da sustentabilidade, utiliza-se de um conjunto de oito indicadores, divididos em quatro dimensões: ambiental, social, econômica e tecnológica. Em âmbito mais específico, Camargo *et al.* (2004) desenvolvem estudos a respeito dos indicadores de sustentabilidade energética a partir de um dos componentes do sistema elétrico, a geração de energia. A Aneel (1999) destaca que os indicadores energéticos são instrumentos: de comunicação entre tomadores de decisão e o grande público; de informações quantitativas sobre a sustentabilidade de sistemas energéticos; de integração do uso e redução de desperdícios.

Borges (2007), também desenvolve um esforço de construção de indicadores de sustentabilidade energética no estado do Pará, a partir uma metodologia de análise multivariada que procura identificar variáveis com correlações lineares. O resultado de tal análise é um coeficiente que mensura o grau de dependência entre grandezas relacionadas, um valor que quantifica um nível de correlação denominado coeficiente de Pearson (p). Para que se possa começar a desenvolver o processo de construção dos indicadores de sustentabilidade energética é necessário determinar as

variáveis e componentes que identificaram correlações lineares, de acordo com a natureza de suas dimensões: econômicas, sociais, ambientais e políticas; e a partir dos setores de atividade: agropecuário, industrial, comercial e residencial.

2.3 Setor industrial no Estado do Pará

A indústria compreende atividades produtivas que se vinculam a transformação de insumos para a fabricação de mercadorias. Assim, a atividade abrange trabalhos manuais e trabalhos que se utilizam de máquinas e ferramentas. De um modo geral, a indústria foi identificada desde o artesanato direcionado ao consumo próprio na Antiguidade. Já a indústria moderna surgiu com a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX, onde os setores da metalurgia, criação de máquinas e tecelagem foram bases de disseminação (Borges, 2007). A atual indústria contemporânea, por sua vez, caracterizou-se pela produção em escala, intensa mecanização e automação do processo de produção, aumento de produtividade, rendimento máximo das máquinas e pela racionalização do trabalho.

As indústrias não estão distribuídas de maneira uniforme em todas as regiões. O produto e a tecnologia utilizados são determinantes nesta distribuição. Assim, a localização destas indústrias está alicerçada por fatores como: insumos, capital, transportes, água, incentivos fiscais e fontes de energia. Neste contexto, a utilização da energia elétrica como uma mercadoria de grande aceitação e para a finalidade industrial adquiriu relevância destacada no avanço da maturidade das economias de escala. A eletricidade combinada à ciência possibilitou o progresso técnico que, por sua vez, alicerçou o desenvolvimento de novos ramos e processos industriais.

No Estado do Pará, o setor industrial caracteriza-se basicamente por uma produção voltada ao mercado externo, o que favorece o bom desempenho do setor na economia estadual. Os distritos industriais mais importantes são: Belém, Ananindeua, Icoaraci, Barcarena e Marabá. A indústria de extração mineral no Estado é um exemplo onde a localização das indústrias é orientada pelos fatores anteriormente mencionados. Demandando de grandes quantidades de energia elétrica, estas indústrias energointensivas estão localizadas próximas às jazidas e ao potencial hídrico que fornece condições de exploração destes minerais. A indústria mineral registrou, durante o período em foco, destaque para a produção de bauxita, quartzo, hematita/ferro e caulim. Já a indústria de transformação indicou relevância para a metalurgia (alumínio e ferro gusa), madeira (desdobramento de madeira), química (alumina) e produtos alimentícios (Sepof, 2018).

A introdução e a disseminação da energia elétrica no Pará contribuíram de modo decisivo para a alteração do padrão tecnológico no sentido de favorecer o crescimento industrial, sobretudo, através dos grandes projetos minerais localizados no Estado. A atividade mineral se beneficiou ainda do contexto internacional que favoreceu o mercado mineral de produção em escala de ótima qualidade. No entanto, vários autores alertam que a extração mineral é incapaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população e os custos sociais do Estado por ter permanecido vinculado a um modelo extrativista são bastante expressivos. Esta produção, de baixo valor agregado, se traduz em um reduzido número de empregos e reduz gradualmente a competitividade

tecnológica (Borges, 2007). A razoável evolução do rendimento energético da eletricidade no setor, promoveu uma diminuição de perdas na conversão de energia no setor; porém, com baixa margem de compensação diante do expressivo consumo de eletricidade no estado (Borges, 2007).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A investigação é classificada, conforme a taxionomia de Vergara (2016), quanto aos seus fins e quanto aos seus meios. Quanto aos fins é considerado com o exploratório, na medida em que envolve um levantamento de subsídios nos meandros do ambiente do setor industrial paraense e de seu perfil energético. E quanto aos seus meios, é apoiado em um levantamento bibliográfico e documental, na medida em que se utiliza de um levantamento de materiais e documentos junto a órgãos vinculados ao setor energético paraense.

O local de estudo desta investigação é o Estado do Pará, detentor de uma área territorial de 1.245.870,707 km² e uma população estimada de 8.690.745 pessoas (Ibge, 2021). Localizado na Região Norte do Brasil e detentor de um clima equatorial, faz fronteira com os estados do Tocantins, Amapá, Mato Grosso, Amazonas, Roraima e Maranhão; além dos países: Guiana e Suriname (Figura 1).

Figura 1
Mapa do Estado do Pará



Fonte: IBGE (2018).

Os municípios de maior população são: Ananindeua, Santarém, Marabá, Castanhal, Abaetetuba, Cametá, Itaituba, Bragança, Breves e Belém, a capital do Estado, fundada em 12 de janeiro de 1616. Dentre os 143 municípios do Estado, 88 deles possuem uma população rural maior que a urbana (Ibge, 2021). A base produtiva do Pará encontra-se pautada em dois pilares: na

agroindústria e na produção mineral. A agroindústria possui alicerces em atividades como: a pecuária, principal ocupação econômica em 51% dos municípios do Estado; a cultura da soja; a industrialização de polpas de frutas e óleo de palmas. A produção mineral, por sua vez, busca possibilitar maior agregação de valor à produção do Estado, que detém a maior província mineral do país.

O serviço público de distribuição de energia elétrica no Estado é de concessão das Centrais Elétricas do Pará (Celpa), enquanto o mercado de geração é de domínio das Centrais Elétricas do Norte (Eletronorte). Além dessas concessionárias, também atuam no território paraense os produtores independentes Guascor do Brasil e Jarcel Celulose (Silva, 2005).

A metodologia foi didaticamente dividida em três etapas: coleta de dados, tratamento de dados e análise de dados. A coleta de dados se utilizou de livros, artigos científicos e documentos, que foram levantados entre 14 de fevereiro e 26 de junho de 2020. As categorias focais foram: setor elétrico paraense, sustentabilidade energética e desenvolvimento paraense. O tratamento de dados procurou organizar o material coletado na intenção de produzir informações em condições razoáveis de análise. O procedimento considerou as dimensões econômica, social e ambiental. Por fim, a análise de dados realizou-se de maneira a examinar as relações entre o setor industrial paraense e o perfil de sustentabilidade energética, especialmente de energia elétrica, na intenção de verificar a contribuição global deste setor ao processo de desenvolvimento do Estado do Pará. A possibilidade de apresentar sugestões de ações que pudessem, de algum modo, favorecer ao aprimoramento das relações entre o setor elétrico no Pará e a sustentabilidade energética, também foram consideradas nesta análise.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

As investigações realizadas neste estudo revelaram uma insustentabilidade social no setor industrial do Estado do Pará. O Produto Interno Bruto do setor industrial não reflete na geração de empregos suas grandes proporções de consumo deste insumo no estado. Neste setor de atividade econômica, faz-se necessário a redução da jornada de trabalho nas unidades produtivas energointensivas. Diante de um cenário onde as indústrias energointensivas não alicerçam soluções aos problemas socioeconômicos do Pará, a redução da jornada de trabalho representaria uma das poucas alternativas para o favorecimento do crescimento das taxas de emprego no setor industrial. Esta alternativa já está sendo amplamente discutida e refutada em virtude dos altos custos gerados às indústrias.

A exploração mineral é outra questão de foco. Pautado no próprio perfil exportador de minério, o estado paraense poderia utilizar-se de uma margem tarifária sobre o consumo intensivo da energia elétrica nas indústrias pesadas, de forma a reverter estes recursos para o custeio permanente de novas contratações oriundas da redução da jornada de trabalho dos funcionários já empregados nestas empresas. Estas novas contratações aumentariam a capacidade de geração de emprego no setor e, conseqüentemente distribuiriam renda.

A incorporação de dispositivos compensatórios dos custos ambientais, em princípio, compreende uma iniciativa conhecida, plausível e importante. As investigações apontam que o setor industrial paraense compreende uma oportunidade de aplicação destes dispositivos compensatórios. De acordo com as constatações, a responsabilidade deste setor, junto ao quadro de insustentabilidade ambiental, reside nas grandes proporções de consumo, nos relativamente baixos rendimentos energéticos.

Este perfil recomenda a este setor, o papel estratégico de articular dispositivos compensatórios dos custos ambientais da utilização da hidroeletricidade no Estado. Estes custos ambientais poderiam ser incorporados através de mecanismos contábeis de formação de preços, e seus recursos, canalizados ao financiamento de sistemas produtivos mais limpos através de instituições de pesquisa e de órgãos de desenvolvimento vinculados a esta finalidade.

Em relação ao valor investido em energia elétrica e o número de empregos formais gerados no setor industrial destaca-se que os investimentos anuais se apresentaram relativamente crescentes. Entretanto, o potencial de geração de empregos especificamente no setor industrial paraense, apesar de um aumento no saldo de postos de trabalho apresentou grandes oscilações (Borges, 2007).

As necessidades de estimular alterações na composição das exportações da indústria pesada e de alterar o perfil industrial no Estado do Pará já compreendem pontos importantes no cenário de debate da questão energética no estado. Porém, o ritmo, a intensidade e a direção destas alterações necessárias foram objetos de investigação neste trabalho. Neste sentido, destaca-se que o setor industrial se apresenta insustentável sob o aspecto econômico e ainda não indica contribuir intensivamente à desconcentração de renda no Estado do Pará.

Em relação à alteração na composição das exportações da indústria: as indústrias pesadas localizadas no Pará possuem a maior parte de sua produção voltada para a exportação. Esta produção, de baixo valor agregado, cria cada vez mais um número menor de empregos e reduz gradualmente a competitividade tecnológica (Borges, 2007). A razoável evolução do rendimento energético da eletricidade no setor, promoveu uma diminuição de perdas na conversão de energia no setor; porém, com baixa margem de compensação diante do expressivo consumo de eletricidade no estado (Borges, 2007).

Nesta perspectiva, o estado deve criar mecanismos para a alteração desta dinâmica e agregar valor aos insumos e à eletricidade na tentativa de obter um retorno dos investimentos em energia elétrica para a sociedade paraense. Os mecanismos indicados para estimular esta alteração residem no aumento da carga tributária estadual para as exportações de produtos da indústria pesada paraense e o direcionamento destes recursos para uma política de crédito que incentive a transformação da matéria-prima no Pará com o propósito de agregação de valor.

Em relação ao perfil industrial paraense, faz-se necessário o desenvolvimento de mecanismos que desencorajem a permanência e expansão de processos de produção que consumam intensivamente energia elétrica e sejam incapazes de agregar valor. Incentivos concedidos pelo Governo do Estado do Pará, de modo a renunciar parte de sua receita de impostos, devem ser direcionados aos segmentos industriais de: alimento e bebida, têxtil e cimento, por

registrarem um razoável potencial de geração de empregos e rendimento energético, além de um consumo de eletricidade relativamente baixo.

Os referidos incentivos também podem beneficiar estes segmentos quando o Governo os canaliza para a distribuidora de energia elétrica uma vez que as tarifas cobradas a estes setores poderiam ser relativamente reduzidas. Em contrapartida, estes incentivos fiscais não devem ser aplicados aos segmentos de: ferro-liga, alumínio, siderurgia, papel e celulose e produtos químicos, por apresentarem baixa capacidade de geração de postos de trabalho, baixo rendimento energético da eletricidade e um alto consumo de energia elétrica.

5. CONCLUSÃO

Esta investigação assumiu o desafio de análise da sustentabilidade energética do setor industrial paraense. O setor industrial envolve a produção em escala, grande mecanização e automação nos processos produtivos, crescimento de produtividade e rendimento elevado das máquinas, todavia, o perfil de consumo do insumo energético compreende aspecto fundamental para se avaliar a contribuição do setor industrial ao processo de desenvolvimento no Estado do Pará.

Neste sentido, este estudo atribuiu ao setor industrial paraense uma insustentabilidade energética sob o aspecto econômico. O crescimento de setores com uma capacidade de geração de PIB desproporcional ao consumo de energia indicou a presença de segmentos energointensivas e a opção por estes segmentos talvez não seja uma alternativa satisfatória em longo prazo para o Pará e nem para o Brasil, na medida em que consomem muita energia e são incapazes de agregar valor. No aspecto ambiental, o setor registrou insustentabilidade energética com um altíssimo consumo de energia elétrica e, conseqüentemente, é responsável por emissões de gases do efeito estufa, oriundas de usinas hidrelétricas. A evolução do rendimento energético da energia elétrica no setor industrial, ocasionou uma redução de perdas na conversão de energia elétrica no setor; porém, com baixa margem de compensação diante do grande consumo deste insumo no Pará.

Em suma, acredita-se que o setor industrial paraense poderá contribuir para o desenvolvimento da sustentabilidade energética a partir da: possibilidade de ampliação do PIB no setor; viabilização do progresso técnico que alicerça o desenvolvimento de novos ramos e processos industriais; e alteração do padrão tecnológico para a consolidação do crescimento industrial.

Nesta perspectiva, seria importante: a implantação de programas de sustentabilidade social junto ao ambiente energético do setor industrial; a incorporação de dispositivos compensatórios dos custos ambientais nos setores industrial e residencial; e o estímulo a mecanismos que direcionem estrategicamente o perfil industrial paraense para a condição de contribuinte à desconcentração de renda.

As futuras investigação devem buscar diagnósticos de sustentabilidade energética junto a outros setores de atividade econômica no Estado do Pará. Os progressos em direção a estes meandros favorecerão a construção de subsídios de orientação decisória no setor público paraense.

REFERÊNCIAS

- Adams, W. M. (2006). *The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century*. Gland, Switzerland: World Conservation Union.
- Agência Nacional de Energia Elétrica [Aneel]. (1999). *Proposta de indicadores de sustentabilidade energética da ANEEL*. Brasília: Aneel.
- Aragón, L. E. (1997). Desenvolvimento sustentável e cooperação internacional. In: XIMENES, Tereza (Org.) *Perspectivas do desenvolvimento sustentável*. Belém: Naea/Ufpa, p. 577-604.
- Borges, F. Q. (2007). *Setor elétrico e desenvolvimento no estado do Pará: uma análise estratégica de indicadores de sustentabilidade*. (Tese de Doutorado em Desenvolvimento) Naea/Ufpa, Belém.
- Bruyn, S. & Drunden, M. (1999). *Sustainability and indicators in Amazon: conceptual framework for use in Amazon*. Amsterdam: VRIJE.
- Camargo, A. S. G.; Ugaya, C. M. L. & Agudelo, L. P. P. (2004). *Proposta de definição de indicadores de sustentabilidade para geração de energia elétrica*. Revista Educação e Tecnologia, Rio de Janeiro: Cefet/PR/MG/RJ.
- Costa, D. V. da & Teodósio, A. dos S. de S. (2011). Desenvolvimento sustentável, consumo e cidadania: um estudo sobre a (des)articulação da comunicação de organizações da sociedade civil, do estado e das empresas. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie (Online)* [online]. vol.12, n.3, pp.114-145.
- Fenzl, N.; Canto, A. & Vinícius, M. (2000). *A evolução do setor energético e o desenvolvimento socioeconômico da região Norte e no Estado do Pará*. In: Fenzl N.; Coelho, M. C. N.; Simonian, L. (Org.) *Estado e políticas públicas na Amazônia: gestão de recursos naturais*. Belém: Cesupa; Naea/Ufpa, p. 245-286.
- Grober, U. (2007). *Deep Roots: A Conceptual History of sustainable Development (Nachhaltigkeit)*. Discussion papers, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin: WZB.
- Helio International. (2005). *Guidelines for observe: reporters*. <http://www.helio-international.org>. Acesso em: 20 de maio de 2020.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2018). *Mapas interativos*. Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2021). *Cidades e Estados*. Rio de Janeiro. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa.html> Acesso em: 20 de março de 2021.

Prado, A. L. (2015). Desenvolvimento Urbano Sustentável: de paradigma ao mito. *Ocolum Ensaios*, Capinas, n.12, v.1, p. 83-97, jan./jun.

Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças [SEPOF]. (2018). *Relatório da diretoria de estudos, pesquisas e informações socioeconômicas*. Belém.

Silva, M. V. M. da. (2005). *A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense*. 2005. Tese (Doutorado em Interunidades em Energia) EP/FEA/IEE/IF-USP, São Paulo.

World Commission on Environment Development [WCED]. (1991). *Uma visão geral*. Oxford: Universidade de Oxford.

Vergara, S. C. (2016). *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.