

SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA E SUPPLY CHAIN: O CASO DE UMA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PAINÉIS SOLARES.

Fabricio Quadros Borges

ORCID: [0000-0002-1326-959X](https://orcid.org/0000-0002-1326-959X)

Professor do Instituto Federal do Pará - IFPA, Brasil.

posdoctorborges@gmail.com.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Fabricio Quadros Borges: "Sustentabilidade energética e Supply Chain: o caso de uma indústria brasileira de painéis solares.", Revista Observatorio de la Economía Latinamericana (Vol 19, Nº 2, pp. 124-135, febrero 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/economia-latinoamericana/oel-febrero21/sustentabilidad-energetica>

Resumo: Este artigo possui o objetivo de analisar as ações determinantes para que a organização industrial de painéis solares pesquisada pudesse alcançar um posicionamento competitivo e sustentável energeticamente; assim como identificar em quais etapas da cadeia de suprimento estas ações estão alocadas. A metodologia do estudo possui natureza exploratória e apoiou-se em levantamento bibliográfico e documental. As ações identificadas foram classificadas conforme a etapa da cadeia de suprimento e analisadas quanto a sustentabilidade energética. O estudo concluiu que as ações estrategicamente contribuintes ao perfil sustentável energeticamente e competitivo estão alocadas nas etapas de compras e produção. São elas: adoção de seleção sistemática de fornecedores a partir de bases sustentáveis de insumos; obtenção de certificações; implantação de sistemas de economia de eletricidade na produção; e utilização de sistemas de economia de água na produção.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Fonte solar, Competitividade.

SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA Y CADENA DE SUMINISTRO: EL CASO DE UNA INDUSTRIA BRASILEÑA DE PANELES SOLARES.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo analizar las acciones determinantes para que la organización industrial de paneles solares investigada logre un posicionamiento energéticamente competitivo y sostenible; así como identificar a qué pasos de la cadena de suministro se asignan

estas acciones. La metodología de estudio tiene un carácter exploratorio y se apoyó en un relevamiento bibliográfico y documental. Las acciones identificadas se clasificaron según la etapa de la cadena de suministro y se analizaron para determinar la sostenibilidad energética. El estudio concluyó que las acciones que contribuyen estratégicamente al perfil energético sustentable y competitivo se ubican en las etapas de compra y producción. Estos son: adopción de una selección sistemática de proveedores basada en insumos sostenibles; obtención de certificaciones; implementación de sistemas de ahorro de energía eléctrica en la producción; y uso de sistemas de ahorro de agua en la producción.

Palabras clave: desarrollo sostenible, fuente solar, competitividad.

ENERGY SUSTAINABILITY AND SUPPLY CHAIN: THE CASE OF A BRAZILIAN SOLAR PANEL INDUSTRY.

Abstract: This article aims to analyze the determinant actions so that the researched solar panel industrial organization could achieve an energetically competitive and sustainable positioning; as well as identifying which steps in the supply chain these actions are allocated to. The study methodology has an exploratory nature and was supported by bibliographic and documentary surveys. The identified actions were classified according to the supply chain stage and analyzed for energy sustainability. The study concluded that the actions strategically contributing to the energetically and competitive sustainable profile are allocated in the purchasing and production stages. They are: adoption of systematic selection of suppliers based on sustainable input bases; obtaining certifications; implementation of electricity saving systems in production; and use of water saving systems in production.

Keywords: Sustainable development, Solar source, Competitiveness.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a sustentabilidade energética no planeta aumenta gradualmente, influenciada pela necessidade de garantir a segurança do aprovisionamento e fornecimento de energia bem como diminuir o aumento das temperaturas globais, associadas ao uso de combustíveis fósseis (Abbasi, Tauseef & Abbasi, 2011; Owusu & Asumadu-Sarkodie, 2016). As condições de disponibilidade de eletricidade em quantidade, qualidade e custos competitivos definem a capacidade das populações garantirem determinado padrão de qualidade de vida. Não é de se admirar que este insumo tenha sido abordado como um bem de caráter estratégico que envolve os aspectos econômico, social, ambiental, político, tecnológico e demográfico (Borges & Borges, 2014).

As modificações no âmbito da competitividade nas organizações em mercados globalizados e os desafios verificados neste ambiente a partir do paradigma do desenvolvimento sustentável

promoveram a necessidade de as organizações atenderem a estes novos desafios decorrentes destas transformações em vários setores de atividades. O setor energético não é exceção a este processo. Este cenário, que indica ligar componentes sinérgicos, como diminuição de despesas, a capacidade inovativa e a parceria, aos princípios do conceito do desenvolvimento sustentável proporcionaram um panorama complexo para as empresas dispostas a se ajustar as novas diretrizes que a competitividade mundial definiu. As fontes alternativas para geração de energia elétrica representam neste cenário uma grande oportunidade de reposicionamento da realidade organizacional do setor energético brasileiro.

O desafio deste reposicionamento está vinculado a capacidade das organizações em envolver a sustentabilidade energética em toda uma cadeia de valores que por meio de estruturas articuladas estrategicamente e direcionadas a produção de produtos e serviços sustentáveis no segmento energético. É justamente neste panorama que a cadeia de suprimentos nas organizações tem se apresentado como um importante foco estratégico para a obtenção de vantagens decorrentes da sustentabilidade energética.

Neste sentido, esta investigação pretende questionar quais ações foram determinantes para que a organização industrial de painéis solares pesquisada pudesse alcançar um posicionamento competitivo e sustentável energeticamente; assim como identificar em quais etapas de sua cadeia de suprimento estas ações foram verificadas efetivamente. Nesta perspectiva, o estudo analisa as ações sustentáveis realizadas pela organização industrial do setor energético junto as etapas de sua cadeia de suprimento. Este artigo, além desta introdução, está dividido em quatro partes: referencial teórico; material e métodos; resultados e discussões; e conclusão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica desta investigação está alicerçada a partir de duas categorias de análise: sustentabilidade energética e *supply chain*. A dinâmica que envolve estas categorias revela aspectos que alcançam desde a articulação de ações organizacionais até a percepção de uma tendência que parece projetar uma profunda transformação da realidade mundial de mercado.

2.1. Sustentabilidade energética

A sustentabilidade compreende um conceito oriundo do referencial normativo do desenvolvimento sustentável. O documento de *Brundtland, de 1987*, estabelece precisamente o conceito deste termo. Conforme o documento, este referencial normativo compreende um cenário de alterações no foco dos investimentos, no foco das diretrizes do progresso da tecnologia e a alteração institucional encontram-se em equilíbrio e aumentam a capacidade presente e dos anos a seguir, para reunir demandas das populações (Wced, 1991). O documento demonstra um importante conceito de crescimento, muito questionado no debate mundial no tocante às situações referentes à repartição mundial de utilização de recursos (Bruyn & Drunden, 1999). O relatório refere-se a um entendimento a partir de parâmetros vinculados às bases do capitalismo. Assim, é que esse conceito

detêm percalços de separar-se do entendimento de que o princípio chave deste referencial normativo seria o crescimento econômico (Stahel, 1995; Aragón, 1997).

O conceito de desenvolvimento sustentável também é cercado de contradições. Este desenvolvimento vincula-se a uma ética que incorpora tanto os valores ecológicos quanto espirituais (Kitamura, 1994). O problema reside no fato de que os interesses econômicos não são submissos às noções de ética. Seu conceito supõe ainda uma nova ordem internacional, que tem como produto uma ampla redistribuição do poder (Kitamura, 1994). A percepção desta redesenhada estrutura de desenvolvimento, todavia, ignora as correlações de forças que são atuantes no mercado mundial, e os interesses dos países industrializados em garantir a postura de vantagem no cenário mundial (Redclift, 1987; Spangenberg, 2000).

Nesta perspectiva teórica, a ideia mais razoável que remete ao entendimento do desenvolvimento sustentável, de maneira a favorecer a uma aproximação deste referencial normativo a partir de uma categorização, apoia-se no entendimento de que o desenvolvimento sustentável constitui-se como um estágio de crescimento constante de uma determinada economia, de maneira a possibilitar uma repartição efetiva da riqueza de modo a favorecer o acesso das pessoas ao atendimento de suas demandas elementares.

O desenvolvimento sustentável possui o objetivo de promover a sustentabilidade. A sustentabilidade vincula-se a uma atividade que pode ser mantida por um período de tempo indeterminado, de modo a não alcançar seu esgotamento, apesar dos imprevistos que podem ocorrer durante esse período, a partir de bases econômicas, sociais e ambientais relativamente consistentes (Bursztyn, 2008; Borges, 2012). A sustentabilidade poderia ser então definida como a capacidade de sustentar condições socioeconômicas e ambientais promotoras do atendimento das necessidades humanas de maneira equilibrada e que ocorre por meio da tomada de decisão (Bursztyn, 2008; Borges, 2015).

As organizações que possuem sustentabilidade são aquelas participam de ações verdes ou ambientalmente amigáveis para garantir que todos os processos, produtos e atividades de fabricação abordem adequadamente as preocupações ecológicas presentes, mantendo uma margem de lucro (WCED, 1991). Os negócios descritos como verdes possuem quatro características: adoção de bases sustentáveis na tomada de decisão; produção de mercadorias e serviços apoiados na prudência ambiental; posicionamento vantajoso na competição por meio de meandros ambientais; e vínculo constante com as bases ambientais em suas unidades de negócios (Cooney, 2009).

Existem seis princípios que uma empresa sustentável deve considerar: a) implantação de uma concepção de valor no processamento de insumos por meio de lucros financeiros para a empresa e favorecimento social aos componentes da população local, b) conexão com a natureza baseado no conhecimento e tecnologia, c) substituição de mercadorias para produtos de consumo, isto é, produzidos de materiais biodegradáveis, não são nocivos à saúde das pessoas ou do meio ambiente), d) Uso somente de tecnologias geradoras de energias sustentáveis, e, e) incentivo de um grupo de parceiros entre organizações locais (Tueth, 2005).

A sustentabilidade energética compreende uma maneira de utilizar a energia para atender as demandas presentes, mas sem comprometer as necessidades por este insumo no futuro. Neste sentido, a sustentabilidade energética pressupõe o suprimento de energia para manutenção do crescimento econômico, considerando os custos, benefícios sociais e ambientais das alternativas relacionadas com as atividades de produção e consumo de energia (Maciel, 2008). Em outras palavras, compreende uma maneira de tratar a o insumo energético de modo otimizado no presente e também garanti-lo as futuras gerações; o que exige que a energia pode ser usada a partir de princípios do referencial normativo do desenvolvimento sustentável. Na sustentabilidade energética existe um duplo alicerce: energias renováveis e eficiência energética. Esta investigação foca nas energias renováveis e, em particular, na energia solar de geração de eletricidade.

A utilização da energia solar para a geração de eletricidade pode ocorrer de duas maneiras: indiretamente, gerada pelo uso do calor que alimenta uma central termelétrica; e diretamente, gerada pela utilização de painéis fotovoltaicos. A geração fotovoltaica tem tido muito mais aplicação, sobretudo para a alimentação de pequenos sistemas isolados, de projetos piloto e de eletrificação de equipamentos solitários (Reis *et al*, 2012). Esta forma de geração de eletricidade consiste no uso da energia térmica e luminosa captada por painéis solares, constituídos por células fotelétricas ou fotovoltaicas. O efeito fotovoltaico gera uma diferença de potencial elétrico por meio de radiação, isto é, a célula solar trabalha a partir do princípio de que os fótons (partícula de radiação eletromagnética) incidentes, colidindo com os átomos de determinados materiais, produzem uma movimentação dos elétrons, carregados negativamente, produzindo uma corrente elétrica (Borges & Zouain, 2010).

Os mais importantes percalços da fonte fotovoltaica residem no elevado custo de implantação de placas termo solares e na sua irregularidade na maneira de distribuição uniforme, o que exige extensas áreas de coleta e sistemas de armazenamentos (Borges & Zouain, 2010). Todavia, a conversão fotovoltaica surge como alternativa de suprimento, de modo a promover: a geração de empregos locais; a manutenção da receita da produção e da comercialização da energia na própria região; e um processo de desenvolvimento autossustentado (Bermann, 2003). Neste sentido, a sustentabilidade energética precisa envolver toda uma cadeia de valores que por meio de estruturas sinérgicas estrategicamente planejadas possuem como desafio a produção de produtos e serviços ambientalmente amigáveis. É justamente neste panorama que surge mais um conceito importante na elaboração desta investigação, o *supply chain*.

2.2. Supply chain

A definição de *Supply chain*, é primeiramente vinculada a uma ideia de integração de processos, nos quais membros díspares de uma cadeia reuniam esforços para coordenar atividades ou processos específicos com o objetivo de melhorar a satisfação do cliente final, evoluiu recentemente para uma visão mais sistêmica e estratégica, com empresas alocando recursos e esforços para implementar uma estratégia única na cadeia, que produz vantagem competitiva, custos reduzidos e aperfeiçoamento na satisfação dos consumidores para todos os envolvidos (Miguel & Brito, 2009; Silva & Braga, 2018).

A *supply chain* detém todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um solicitante, isto é, um consumidor (Chopra & Meindl, 2014). Deste modo, verifica-se que esta definição não engloba somente industriais e fornecedores de matéria prima, mas depósitos, transportadores, e os consumidores. O perfil constatado em uma cadeia de suprimento demonstra um movimento permanente de recursos e informações por meio de suas várias etapas.

Os componentes da cadeia de suprimento podem ser classificados em primários e de apoio. Os primeiros componentes são organizações que realizam atividades que somam valor por meio das etapas da *supply chain* de uma mercadoria ou serviço. Os componentes de apoio são empresas que disponibilizam recursos e informação, sustentando os componentes primários da *supply chain*, mas que não fazem parte do processo de agregação de valor (Lambert, 2000). O aprimoramento permanente das conexões entre os elos da cadeia de suprimento e a modificação estratégica sua dinâmica junto às necessidades de mercado representam componentes peremptórios para que as empresas se mantenham competitivas.

A *supply chain* compreende uma rede de atividades conectadas e interdependentes, trabalhando conjuntamente, em regime de cooperação mútua, para controlar, gerenciar e aperfeiçoar o fluxo de insumos e informação dos fornecedores para os consumidores finais (Aiteken, 1988; Silva & Braga, 2018). No extenso processo de transformação de insumo, força de trabalho e energia em algo produtivo nem sempre é percebido durante a compra de um produto ou serviço. Muitas vezes produtos complexos como o automóvel requerem matéria prima de natureza variada (metais, plásticos, borrachas, tecidos) e são montados por meio de uma quantidade muito grande de elementos. O longo trajeto que se estende desde as fontes de matéria prima, passando pelas indústrias fornecedoras dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores, e chegando ao consumidor por meio do varejista, compreende a cadeia de suprimento (Novaes, 2019).

3. MATERIAL E MÉTODO

A estratégia metodológica usada nesta investigação possui natureza exploratória na medida em que realiza um estudo que procura familiarizar-se com a sustentabilidade energética a partir de uma investigação das ações realizadas nas etapas da cadeia de suprimento de uma organização industrial de painéis solares. O local de estudo foi uma empresa do segmento de produção de painéis fotovoltaicos. A opção pela organização industrial justificou-se em virtude de a empresa ter seguido os preceitos defendidos por Porter (1991) na medida em que elabora estratégias que envolvem simultaneamente os aspectos socioeconômicos e ambientais. A organização possui ainda uma preocupação permanente com a sustentabilidade que se reflete em suas ações estratégicas.

A metodologia foi dividida em três tarefas a saber: coleta de dados, tratamento de dados e análise de dados. Na primeira tarefa, a coleta de dados, desenvolveu-se um direcionamento aos conceitos: desenvolvimento sustentável, sustentabilidade energética e *supply chain*. Esta tarefa foi realizada entre agosto e dezembro de 2020. O seu propósito foi o de uma breve revisão de literatura baseada em levantamento bibliográfico e documental na intenção de uma melhor compreensão de

categorias fundamentais ao entendimento da dinâmica desta temática. O tratamento de dados, segunda tarefa, identificou e classificou as ações realizadas pela organização pesquisada, através das etapas de sua cadeia de suprimento. O tratamento de dados foi realizado em duas partes. Inicialmente foram identificadas junto à organização, as ações estratégicas que estão inseridas em um ambiente de operações alinhadas à gestão da qualidade através do alcance de certificações. Posteriormente, as ações foram classificadas e alocadas de acordo com as etapas componentes da cadeia de suprimento, propostas por Paiva (2007). São elas: planejamento, compras, produção e entrega. Por fim, na terceira etapa, a tarefa de análise de dados avaliou as ações realizadas pela empresa do setor elétrico na intenção de inferir sobre quais as ações foram contribuintes ao posicionamento sustentável e competitivo da organização, e em quais etapas da cadeia foram identificadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A organização industrial de painéis solares elabora e executa projetos fotovoltaicos. Estas atividades envolvem a montagem da estrutura de sustentação das placas solares, assim como, a fixação dos painéis; a instalação da parte elétrica com cabeamento de todo o sistema; e a programação do inversor fotovoltaico, aparelho que transforma a luz do sol em energia elétrica. A realização destas atividades se desenvolve através da cadeia de suprimento da empresa. A *supply chain* de uma organização engloba vários processos e fluxos de informações e utiliza-se de metodologias e sistemas de controle, muitas vezes complexos. Nesta investigação, considera-se que as etapas elementares de exame de uma *supply chain* são: planejamento, compras, produção e entrega (Paiva, 2007). A observação destas etapas, junto à organização pesquisada possibilita a constatação de que as etapas funcionam de maneira conectada e integrada. Esta constatação colabora a afirmação de que a cadeia de suprimentos compreende uma rede de atividades conectadas e interdependentes, trabalhando conjuntamente, em regime de cooperação mútua, para monitorar, gerenciar e aprimorar o fluxo de insumos e informação dos fornecedores aos clientes finais (Aiteken, 1988; Silva & Braga, 2018).

A seguir, analisam-se as estratégias utilizadas pela organização industrial de painéis solares a partir de sua *supply chain* na intenção de identificar quais foram mais determinantes para que a organização pudesse alcançar um posicionamento mais competitivo e alinhado com a sustentabilidade energética.

Na etapa planejamento constatou-se que as ações estão baseadas em informações apresentadas por grupos de consumidores por meio do processo de venda, projeção e solicitações. A organização do setor elétrico também se utiliza do sistema estoque zero para realizar o seu planejamento da produção.

Quanto a etapa de compras, observou-se que a empresa realiza uma seleção sistemática de fornecedores a partir de bases sustentáveis de insumos, isto é, observa-se o que os fornecedores possuem nas etapas de seus processos produtivos. Nesta etapa, também

se verifica a utilização mecanismos de garantia da conformidade dos materiais usados. Esta postura vai ao encontro da ideia de que a sustentabilidade poderia ser então definida como a capacidade de manter condições socioeconômicas e ambientais promotoras do atendimento das necessidades humanas de maneira equilibrada e prudente, por meio do processo decisório (Bursztyn, 2008; Borges, 2015).

Na etapa produção, a organização pesquisada atende a requisitos internacionais de produção, o que lhe atribuiu uma certificação de qualidade da ISO. Estas certificações respeitam quesitos de otimização de resultados, redução de perdas e parâmetros sustentáveis. A organização também se utiliza de sistemas de economia de água e eletricidade na linha de produção, o que fornece elementos de sustentação para um relativo princípio de atendimento de padrões sustentáveis de energia. Esta conduta colabora a um dos princípios que deve considerar uma empresa sustentável, conforme Tueth (2005), quando afirma que uma organização sustentável deve estabelecer uma linha de valor na produção através de vantagens financeiras para a organização, melhoria do mundo natural, e beneficiamento social aos trabalhadores e aos membros da comunidade local.

Na etapa de entrega, da cadeia de suprimento, a organização do setor elétrico possui um controle sistemático do processo de entregas, o que possibilita uma maior eficiência nesta etapa; assim como, possui um sistema de comercialização a partir de encomendas, onde o perfil do cliente e de sua demanda é o foco de referência para a produção.

As ações realizadas pela organização industrial de painéis solares, assim como as etapas da cadeia de suprimento da referida empresa, onde estas ações foram desenvolvidas, podem ser visualizadas por meio do Quadro 1.

Quadro 1:

Ações realizadas pela indústria de painéis solares através das etapas da Supply Chain.

ETAPAS DA SUPPLY CHAIN	AÇÕES REALIZADAS PELA ORGANIZAÇÃO
PLANEJAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do sistema estoque zero para realizar o planejamento da produção. • Planos baseados em informações apresentadas por grupos de consumidores por meio do processo de venda, projeção e solicitações.
COMPRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção sistemática de fornecedores a partir de bases sustentáveis de insumos. • Utilização mecanismos de garantia da conformidade dos materiais usados.

PRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de certificações. • Sistemas de economia de eletricidade na produção. • Sistemas de economia de água na produção.
ENTREGA	<ul style="list-style-type: none"> • Controle sistemático do processo de entregas. • Comercialização a partir de encomendas.

Fonte: Elaboração própria.

O exame da cadeia de suprimento da organização pesquisada, demonstra que as quatro etapas desta cadeia: planejamento, compras, produção e entrega configuram iniciativas estrategicamente conectadas e geradoras de capacidade competitiva, condição que posicionou a organização dentre as de frente no mercado brasileiro de industrialização de painéis fotovoltaicos. Todavia, no instante em que se verifica quais ações se apresentaram como decisivas para a performance da empresa, para que ela tivesse condições de obter uma posição de favorecimento de mercado no ambiente da sustentabilidade energética, inferiu-se que foram estratégias vinculadas às etapas de compras e de produção da cadeia de suprimentos.

Após a implantação destas ações nestas etapas da cadeia de suprimento da organização industrial de painéis solares, a organização registrou gradual aumento de seu faturamento e de seu posicionamento na liderança do mercado nacional. A observação dos relatórios financeiros auxiliou substancialmente nesta constatação.

Neste sentido, em resposta ao questionamento deste estudo, nas etapas de compras e produção, as estratégias verificadas apresentam um comprometimento sustentável em caráter evidente na medida em que a organização implementa esforços sistemáticos na intenção de aumentar seus ganhos financeiros a partir de uma preocupação com a sustentabilidade energética e com a diminuição de impactos ambientais.

5. CONCLUSÃO

Esta investigação propôs questionar quais ações foram determinantes para que a organização industrial de painéis solares pesquisada pudesse alcançar um posicionamento competitivo e sustentável energeticamente; assim como identificar em quais etapas de sua cadeia de suprimento estas ações foram verificadas efetivamente.

Diante deste desafio, o estudo concluiu que as ações determinantes para que a organização industrial de painéis solares pesquisada pudesse alcançar um posicionamento

competitivo e sustentável energeticamente são: seleção sistemática de fornecedores a partir de bases sustentáveis de insumos, alocada na etapa de compras da cadeia de suprimento; obtenção de certificações, alocada na etapa de produção; implantação de sistemas de economia de eletricidade na produção, postada na etapa de compras; e a utilização de sistemas de economia de água na produção, também alocado na etapa de produção da cadeia de suprimento. Neste sentido, estas foram as ações contribuintes para que a organização do setor elétrico pudesse obter um posicionamento competitivo e sustentável energeticamente.

Dentre as limitações deste estudo está a coleta de dados apenas de uma única organização do setor elétrico brasileiro, o que não possibilita replicar os resultados deste estudo ao setor industrial nacional de painéis solares como um todo. As futuras pesquisas devem ser endereçadas ao aperfeiçoamento na verificação destas ações, através das etapas da cadeia de suprimento, de modo a avaliar os investimentos e custos de cada ação estratégica.

REFERÊNCIAS

- Abbasi, T.; Tauseef, S. M. & Abbasi, S. A. (2011). *Biogas Energy*. Springer Science & Business Media, s/l.
- Aiteken, J. (1988). *Supply Chain Integration within the Context of Supplier Association*. (Tese de Doutorado), Cranfield University, Reino Unido.
- Aragón, L. E. (1997). Desenvolvimento sustentável e cooperação internacional. In: Ximenes, Tereza (Org.) *Perspectivas do desenvolvimento sustentável*. Belém: Naea/Ufpa, p. 577-604.
- Bermann. C. (2003). *Energia no Brasil: para quê? Para quem? Crise e alternativas para um país sustentável*. São Paulo: Livraria da Física.
- Borges, F. Q. (2012). Administração pública do setor elétrico: indicadores de sustentabilidade no ambiente residencial do estado do Pará (2001-10). *Rev. Adm. Pública* [online]. vol.46, n.3, pp.737-751.
- Borges, F. Q.; Borges, F. Q. (2014). Desempenho institucional e a gestão da sustentabilidade: uma análise de indicadores na Aneel. *Revista Economia & Gestão*. v. 14, n. 35, abr./jun.
- Borges, F. Q. (2015). Sustentabilidade institucional no setor elétrico brasileiro. *Revista Pretexto*. vol. 16, nº.1 - janeiro/março.

- Borges, F. Q. & Zouain, D. M. (2010). A matriz elétrica no estado do Pará e seu posicionamento na promoção do desenvolvimento sustentável. IPEA. *Planejamento e Políticas Públicas*, 2(35), 187-221. file:///C:/Users/docto/Downloads/201-589-1-PB%20(4).pdf.
- Bruyn, S.; Drunden, M. (1999). *Sustainability and indicators in Amazon: conceptual framework for use in Amazon*. Amsterdam: VRIJE.
- Bursztyjn, M. (2008). Estado e meio ambiente no Brasil. In: *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo, Brasiliense.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2014). *Gerenciamento de cadeia de suprimentos*. São Paulo: Prentice-Hall.
- Cooney, S. (2009). *Build verde small business: rentáveis formas de se tornar um ecopreneur, s/l: s/e*.
- Kitamura, P. C. (1994). *A Amazônia e o desenvolvimento sustentável*. Brasília: Embrapa.
- Lambert, D. M. & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, v. 29, p. 65-83.
- Maciel, M. A. (2008). *Sustentabilidade energética industrial*. Pós-Graduação em formas alternativas de energia (Monografia). UFL: Lavras.
- Miguel, P. L.S, & Brito, L. A. (2009). A Gestão da cadeia de suprimentos e sua conexão com a visão relacional da estratégia. Anais do encontro da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração, São Paulo, Brasil.
- Novaes, A. G. (2019). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Campus.
- Owusu, P. & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, v.3, n.1.
- Paiva, L. de. (2007). *Melhoria de processos em centros de distribuição*: Logisticando: www.ogerente.com/logisticando/2006/11/melhoria-de-processos-em-centros-de-distribuicao. Acessado em: novembro de 2020.

- Porter, M. E. (1991). *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.
- Reis, L. B.; Fadigas, E. A. A. & Carvalho, C. E. (2012). *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Manole.
- Redclift, M. (1987). *Sustainable development: exploring the contradictions*. London: Routledge.
- Silva, M. M. da & Braga, R., M. (2018). Supply chain management como fonte de vantagem competitiva das organizações. *Journal of Innovation, Projects and Technologies*. Vol. 6, N. 1. jan./jun.
- Spangenberg, J. H. (2000). *Measuring and communicating sustainability with indicators: terms of reference for a CSD core indicator test in main catchment area regions*. New York: UN/E/CN.
- Stahel, A. W. (1995). *Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis*. São Paulo: Cortez.
- Tueth, M. (2005). *Fundamentos de negócios sustentáveis: um guia para os próximos 100 anos*. Hackensack: World Scientific Publishing Co.
- World Commission on Environment Development [WCED]. (1991). *Uma visão geral*. Oxford: Universidade de Oxford.