

La energía eléctrica en el Amazonas: los problemas y políticas públicas

Borges Junior, Pedro

Universidad Federal de Pará, Brasil

✉ pedroborges@ufpa.br

ORCID ID: [0000-0003-2281-1210](https://orcid.org/0000-0003-2281-1210)

Monteiro, Sandra María Costa

Equatorial Energia, Brasil

✉ sandracmonteiro1209@gmail.com

ORCID ID: [0000-0001-8364-1206](https://orcid.org/0000-0001-8364-1206)

Barros, Jones Nogueira

Universidad del Amazonas (UNAMA), Brasil

✉ jonesbarros1@hotmail.com

ORCID ID: [0000-0001-7246-8938](https://orcid.org/0000-0001-7246-8938)

Borges, Fabrício Quadros

Universidad del Amazonas (UNAMA), Brasil

✉ posdoctorborges@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-1240-725X](https://orcid.org/0000-0002-1240-725X)

Pineda Nebot, Carmen

Grupo de Investigacion GEGOP

✉ carmenpinedanebot@hotmail.com

ORCID ID: [0000-0001-6101-8560](https://orcid.org/0000-0001-6101-8560)

Documento recibido:

22 diciembre 2020

Aprobado para publicación:

28 octubre 2021

Resumen

El objetivo es investigar cuales son los problemas de distribución de energía eléctrica en el Amazonas y las políticas públicas para el sector. Para eso, se realizó una revisión sistemática de la literatura, y se categorizo el contenido de lo encontrado en puntos de interés: (1) Historia y perspectivas del sector eléctrico amazónico, (2) Problemas que la política energética nacional provocó en el Amazonas, (3) Análisis de aspectos que influyen en la tarifa de la electricidad en el Amazonas, a partir del caso de Pará, (4), Aciertos en la implementación de las políticas públicas y (5) Propuestas para el futuro del sector energético del Amazonas. Se concluye señalando que los problemas del sector eléctrico amazónico son antiguos, que faltan políticas públicas comprometidas con la distribución de electricidad, y que, aunque el gobierno brasileño ha buscado soluciones para ellos, ha generado más conflictos socioambientales e inviabilizado la sostenibilidad de la región.

Palabras clave

Sector Eléctrico. Amazonas. Políticas Públicas.

Resumo

O objetivo é investigar quais os problemas de distribuição de energia elétrica na Amazônia e as políticas públicas para o setor. Para isso, se realizou uma revisão sistemática da literatura, e se categorizou o conteúdo dos achados em vertentes de interesse: (1) História e perspectivas do setor elétrico amazônico, (2) Problemas que a política energética nacional provocou na Amazônia, (3) Análise de aspectos que interferem na tarifa de eletricidade na Amazônia, a luz do caso paraense, (4), Acertos na implementação das políticas públicas e (5) Propostas para o futuro do setor energético da Amazônia. Conclui-se que os problemas do setor elétrico amazônico são antigos, que faltam políticas públicas comprometidas com a distribuição de eletricidade, e que o governo brasileiro tem procurado soluções para eles, mas gera mais conflitos socioambientais e têm inviabilizado a sustentabilidade da região.

Palavras-chave

Sector Eléctrico. Amazônia. Políticas Públicas.

Abstract

The objective is to investigate what are the Amazon's power supply problems and the public policies for the power industry. Therefore, the literature has been systematically reviewed, and the findings were categorized in interest titles: (1) The Amazon's power supply history and perspectives, (2) Problems brought by national power policies to the Amazon, (3) Interfering facts on the Amazon's power taxes in the state of Para, (4) Successful public policies and (5) The proposals for the future of the Amazon power industry. In summary, the Amazon's power industry problems are old, it lacks supply committed policies, and Brazilian government is thriving to solve the matters, though it creates more socioenvironmental conflict, and it jeopardizes the sustainability of the region.

Keywords

Power industry. Amazon. Public Policies

1. Introducción

El problema de la demanda energética está en el gran potencial de generación del Amazonas, lo que lo convierte en un tema de gran relevancia en discusiones e investigaciones de todo el mundo. Existe cada vez más la necesidad de buscar soluciones sostenibles, que disminuyan los impactos causados al medio ambiente por los grandes proyectos de construcción de hidroeléctricas propiciadas por políticas públicas no comprometidas con la cuestión socioambiental.

Es importante para entender ese problema conocer, que el estado do Amapá estuvo sin energía durante el mes de noviembre de 2020 y, todavía en diciembre cuando se está escribiendo este artículo, permanece sin energía, a pesar de que este estado es vecino del estado de Pará – que es un estado productor de energía. Eso refuerza la necesidad de trabajar en nuevas políticas para la distribución de la energía eléctrica en la región, muy marcada por la alta demanda del insumo y con recurrentes problemas de suministro.

En ese sentido, este artículo propone una reflexión teórica basada en la literatura relacionada con los problemas del sector eléctrico en el Amazonas y las políticas públicas implementadas para solucionarlos. Se propone una visión sistémica para las políticas públicas, que vislumbre la mitigación de los impactos causados por soluciones técnicas que no resuelven las crisis socioambientales del Amazonas.

Por lo tanto, el problema de investigación de este artículo es: “¿Cuales son los problemas de distribución de la energía eléctrica en el Amazonas y las políticas públicas para el sector?”. En la búsqueda de una respuesta, se reflexiona sobre este tema, dejando propuestas de una nueva forma de crecimiento y desarrollo con fuentes alternativas renovables para el sector eléctrico en el Amazonas. Nuestro trabajo espera también servir a los investigadores y profesionales que se dedican o están implicados en

el desarrollo del Amazonas, buscando además provocar a los agentes públicos para que desarrollen políticas públicas que sirvan para el crecimiento energético sostenible de la región.

2. Reflexiones sobre el escenario del sector energético en el Amazonas

En esta sección se abordarán los principales temas discutidos en la literatura sobre el problema de investigación. La sección está dividida en tres partes: (2.1) se discute el escenario del sector eléctrico amazónico, considerando las demandas de energía de la región (incluyendo industria, comercio y viviendas); (2.2) las políticas públicas sobre energía en el Amazonas, donde se presenta la respuesta del gobierno brasileño a los problemas socioeconómicos y ambientales de la región; y (2.3) las dificultades para cumplir los criterios de desarrollo sostenible

2.1 Sector eléctrico del Amazonas

La principal fuente de energía utilizada en el Amazonas es la hidroeléctrica, fruto de una política antigua de abastecimiento que pretendía utilizar toda la cuenca hidrográfica amazónica para ese fin. Incluso con las críticas relacionadas a la sostenibilidad e ignorando fuentes alternativas ya en marcha, la política de abastecimiento avanzó, con el objetivo de traer desarrollo para la región y bienestar para la población local (Anderson; Nogueira y Tavares Marques, 1993; D'ajuz et al., 1989; Hernandez, 2012).

Sin embargo, a pesar de tener un gran potencial de biodiversidad y recursos alternativos para generación de energía, la región todavía no tiene la suficiente, lo que ha frenado el desarrollo socioeconómico de la región. El principal problema surge de la construcción de las centrales hidroeléctricas que necesitan grandes espacios para su construcción, alteran el clima de la región donde se construye y en el caso de que no se haga el estudio y la planificación adecuada pueden comprometer su capacidad de generación a largo plazo – demostrándose un error de concepción (Fearnside, 2002; mohor et al., 2015; Pinheiro et al., 2012; Redclift, 1994; Stickler et al., 2013).

Por eso, es fundamental que haya políticas públicas que cumplan los principios de sostenibilidad y de respeto a los derechos de los pueblos que son afectados por la implantación de las nuevas centrales. En ese sentido, se deben considerar opciones de generación de energía que puedan aprovechar los recursos locales, cuyos beneficios pueden ser mejor aprovechados por los habitantes y que estas aumenten su potencial de desarrollo socioeconómico, ya que la energía eléctrica es uno de los impulsores del desarrollo humano (Borges, 2012a; Goldemberg y Lucon, 2007; Gómez y Silveira, 2015; Matos et al., 2011).

2.2 Políticas públicas de energía en el Amazonas

Las políticas públicas para el sector eléctrico del Amazonas aún se encuentran en desarrollo, buscando una estrategia para mejorar el nivel de vida de las personas (Alão y Borges, 2019; Goldemberg y Lucon, 2007). Sin embargo, no buscan disminuir los impactos ambientales causados por las construcciones de hidroeléctricas, hechas sin el debido análisis de las viabilidades técnicas, o considerando fuentes

alternativas de energía como soluciones para mejorar y disminuir los problemas ambientales en el Amazonas (Neto et al., 2011; Oliveira; Silva y Tostes, 2015; Tundisi et al., 2014).

Existen varias opciones energéticas renovables para el Amazonas, pero son poco utilizadas. Incluso la energía eólica y solar, que están en expansión, son poco explotadas a pesar de su potencial energético (Becker, 2012; Nascimento y Alves, 2017). En ese sentido, hay una falta de interés de las políticas públicas por buscar medios y alternativas sostenibles en la toma de decisiones para la construcción de presas e hidroeléctricas (Borges, 2015a; Mohor et al., 2015).

Todavía, en procesos de decisión para la construcción de líneas de transmisión, presas y hidroeléctricas, son más importantes los aspectos políticos, seguidos de los aspectos económicos; dejando para más adelante en los proyectos del sector eléctrico los aspectos ambientales, culturales y sociales. Por eso, las políticas públicas se presentan como un problema mayor que la realidad económica de la región (Carreira, 2016; Lees et al., 2016; Pacheco y Lamberts, 2013; Silva y Primo, 2013).

Sumado a eso, la implantación desmedida de centrales hidroeléctricas en la región amazónica ha aumentado el sufrimiento de los pueblos indígenas y *ribeirinhos*¹, debido a la expropiación de sus tierras, el empobrecimiento del suelo y los cambios climáticos en la región. Tales actitudes han aumentado el nivel de tensión en la región, elevando el número de conflictos y derivando en problemas para atender la demanda creciente de energía de forma sostenible (Bebbington et al., 2018; Fearnside, 2002, 2016; Latrubesse et al., 2017; Manyari y de Carvalho, 2007).

Como respuesta a esos problemas, el gobierno brasileño renovó el programa Luz para Todos en febrero de 2020. Este programa estaba dirigido a la electrificación de las zonas rurales, y fue transformado en el programa Más Luz para el Amazonas. Sin embargo, debido a la pandemia del Covid-19, el programa sufrió atrasos en su implementación. La intención del programa es buscar soluciones de energía limpia y sostenible para las regiones norte y nordeste de Brasil, las últimas que deben ser electrificadas para cumplir el proyecto nacional de electrificación total (Eletrobras, 2020). Siendo así, aún no ha transcurrido el tiempo suficiente como para determinar la eficacia de esta nueva política.

2.3 Las dificultades para cumplir los criterios de desarrollo sostenible

La euforia de la construcción de centrales hidroeléctricas en Brasil sigue los modelos de lo que se hizo en Estados Unidos y Europa, que detuvieron este proceso en la década de los 70 debido a los impactos socioambientales de su implantación. Brasil, por otro lado, decidió explotar la gigantesca central hidroeléctrica del Amazonas y, desde la crisis energética de 2001, el país renovó su interés por construir centenares de nuevas centrales en la región, incluso si con ello destruye los ecosistemas (Carvalho, 2006; D'Ajuz et al., 1989; Latrubesse et al., 2017; Moran et al., 2018).

¹ Los *ribeirinhos* son aquellos que viven cerca de los ríos y tienen la pesca artesanal como su principal actividad de supervivencia. Cultivan pequeños huertos para su propio consumo y también pueden practicar actividades extractivas y de subsistencia. Fueron reconocidos como pueblo tradicional por el Decreto Presidencial nº 6.040/2007.

Si bien, no se puede dejar de perder de vista la demanda creciente de energía eléctrica en la región, dado el potencial comercial e industrial de ella. Al mismo tiempo que existen grupos que defienden la preservación, hay otros que recuerdan el atraso en el nivel de desarrollo humano de la región y la importancia de la energía eléctrica como forma de impulsar ese proceso, por medio de fuentes como biomasa, solar y eólica (Carreira, 2016; Goldemberg y Lucon, 2007; Manyari y De Carvalho, 2007; Matos et al., 2011).

En ese sentido, el gobierno brasileño ha acertado y se ha equivocado en la implantación de políticas públicas de energía. Mientras programas como la Luz para Todos se ha demostrado eficiente para distribuir luz y ha mejorado el desarrollo humano en el Amazonas, la construcción de centenares de centrales ha perjudicado la hidrografía y la biodiversidad local. Consciente de eso, el gobierno ha buscado, aunque lentamente, utilizar otras fuentes de energía disponibles en la región, siendo la transformación del programa Luz para Todos en Más Luz para el Amazonas su propuesta más reciente (Eletrobrás, 2020; Gómez; Téllez y Silveira, 2015; Marta, 2006; MEDEIROS; Ferrario y Teixeira, 2008; Silva y Primo, 2013).

Por último, hay que señalar que aún existen problemas por la baja utilización de las centrales construidas, conflictos generados por el exceso de construcción de hidroeléctricas, por el hecho de que las empresas del sector no comprendan lo que significa sostenibilidad, conflictos de intereses políticos y por la superexplotación de la mano de obra local. Por tanto, hay necesidad de más diálogo entre los agentes públicos y las comunidades afectadas, observándose la sostenibilidad de las empresas para resolver los problemas de demanda energética del Amazonas (Alves y Thomaz Junior, 2013, 2015; Borges, 2012b; Borges y De Loureiro, 2014; Fearnside, 2016; Lees et al., 2016; Marta, 2006; Santiago et al., 2013)

3. Procedimientos metodológicos

Fue realizada una revisión sistemática utilizando criterios de investigación que permitan filtrar el contenido de la literatura disponible y el análisis de las informaciones conforme los objetivos de la investigación. Por lo tanto, la construcción de los elementos de análisis es fundamental para estructurar la investigación.

Esta sección está dividida en (3.1) Recogida de información, en la que se presenta la forma en que fueron obtenidos y seleccionados los artículos, (3.2) Tratamiento de la información, en que se explica cómo fueron categorizados los artículos científicos para hacer posible la investigación (3.3) Análisis de la información, en la que se explica cómo las informaciones recogidas y organizadas fueron procesadas para generar los resultados de la investigación y las discusiones sobre lo que la literatura ha desarrollado hasta el momento de esta investigación.

3.1 Recogida de información

Para la recogida de información, fue consultada la base de revistas de la Coordinación de Formación de Personal de Nivel Superior (CAPES), disponible en el *site* <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Se

trata de una plataforma del gobierno brasileño que está disponible para investigadores de las instituciones nacionales de investigación y que da acceso a revistas nacionales e internacionales. Para realizar esa investigación, fueron utilizadas las siguientes palabras claves: *sector eléctrico; Amazonas; Políticas del Sector Eléctrico; Power Industry; Energy Policy; Amazon y Energy*. En ese proceso fueron encontrados 54 artículos científicos sobre esos temas.

En cuanto a las limitaciones, no se tuvo en cuenta la calidad y el impacto de las publicaciones (*a priori*, aunque los artículos investigados pueden tener alto impacto, la “muestra” es aleatoria por conveniencia), pues el objetivo era obtener información de todas las fuentes académicas disponibles, con independencia de que los que los hayan escrito sean diplomados, licenciados, doctores o posdoctorales. Tampoco se tuvo en cuenta el origen geográfico del artículo, ya que el Amazonas es un área del planeta cuyo futuro preocupa a todos los países del mundo, aunque sus problemas tengan un impacto mayor en Brasil. Por tanto, hay autores de todas las partes do mundo con todo tipo de titulación académica.

3.2 Tratamiento de la información

Fueron analizadas las conclusiones de los 58 artículos que trataban de los problemas de distribución de energía en el Amazonas y como el gobierno ha actuado para resolverlos, por medio de políticas públicas. De esta forma, los artículos fueron agrupados por Título, Autoría, Año y Conclusiones. Con esa categorización fue posible hacer un análisis del panorama del sector eléctrico amazónico y la forma como el gobierno brasileño ha respondido a los problemas del sector, además de sus aciertos.

Las informaciones fueron organizadas según el Cuadro 1 (ver anexo 1 de este artículo) – Literatura sobre Políticas y Problemas del Sector Eléctrico para el Amazonas, en que Título corresponde al título del artículo encontrado; Autoría contiene el nombre de los autores del artículo; el Año en que fue publicado en la revista; y Conclusiones es un resumen de los aspectos más importantes señalados por los utores sobre el problema de investigación de su artículo. A partir de esas informaciones, fue posible hacer el análisis de las informaciones recogidas.

Con las informaciones categorizadas, se hizo una lectura sistemática de todas ellas y se diseñó una cadena lógica que contemplase la historia del sector eléctrico amazónico y las perspectivas de los investigadores en su época, cómo reaccionó el gobierno a esos problemas, cuáles fueron los principales aciertos en la implementación de las políticas públicas y, por último, cuales son las propuestas para el futuro del sector energético del Amazonas. Ese último punto puede servir de base para las próximas investigaciones sobre el tema.

El resultado de ese análisis se detalla en la sección 4. Análisis del contenido investigado, en el que se presenta la organización de la literatura considerando los temas mencionados en el párrafo anterior. Ellos servirán de estructura para la sección.

4. Análisis del contenido investigado

Esta sección contempla el análisis del contenido (BARDIN, 2000) procedente de la investigación de los 58 artículos encontrados. Por medio de la revisión sistemática de los textos, fue posible identificar cinco tipos de temas comunes en la literatura: (4.1) Historia y perspectivas del sector eléctrico amazónico, (4.2) Problemas que la política energética nacional provocó en el Amazonas, (4.3) Análisis de aspectos que influyen en la tarifa de la electricidad en el Amazonas, a la luz del caso paraense, (4.4), Aciertos en la implementación de las políticas públicas y (4.5) Propuestas para el futuro del sector energético del Amazonas.

En cada tema se presentan técnicas e indicadores que pueden ayudar a los agentes públicos a planear políticas públicas que puedan si no solucionar, si mitigar el impacto socioambiental de los problemas generados por el embrollo energético del Amazonas.

4.1 Historia y perspectivas del sector eléctrico amazónico

Este tema está compuesto por los artículos más antiguos de la revisión sistemática, en los que se detectó cuáles eran las perspectivas de los investigadores y del gobierno sobre lo que debería haberse hecho en el Amazonas para resolver el problema de la demanda de energía, prestando atención a aspectos de desarrollo económico, ya que la sostenibilidad en esos estudios aún era seminal.

Desde finales de la década de los 80, había la creencia de que la construcción de hidroeléctricas podría solucionar el problema de demanda de energía de la región, considerando la rica cuenca hidrográfica. Paralelamente a eso, Estados Unidos y Europa habían cesado el proceso de construcción de esas centrales al reconocer los negativos impactos socioambientales de su implantación (D'Ajuz et al., 1989; Moran et al., 2018).

Volviendo al Amazonas, ya se daba en esos momentos la utilización de la energía de las mareas mediante artilugios en el estuario del río Amazonas y se proponía la ampliación de esas centrales para atender a toda la región. Complementariamente a eso, se reconocía el potencial de las fuentes renovables como la biomasa y la biodiversidad local, que podía atender al Amazonas y al Brasil y servir de ejemplo para el mundo sobre como la implementación de políticas adecuadas podía llevar al desarrollo socioeconómico sostenible (Anderson; Nogueira y Tavares Marques, 1993; Redclift, 1994).

4.2 Problemas que la política energética nacional provocó en el Amazonas

Mientras tanto, a pesar de que el gobierno brasileño tenía buenas expectativas para el desarrollo sostenible de la región, descubrió que la construcción de centrales hidroeléctricas traía daños sociales y ambientales que no compensaban el beneficio económico que generaban. En otras palabras, el pueblo amazónico no se tuvo en cuenta en los beneficios de la política nacional de energía. Surgieron conflictos por toda la región y varios pueblos reivindicaron sus derechos de acceso a un ambiente saludable con desarrollo económico.

Aunque las centrales hidroeléctricas produzcan menos contaminantes gaseosos que las centrales de combustibles fósiles, provocan un gran impacto socioambiental en el área en que son construidas, modificando la pluviosidad y el caudal de los ríos (los daños se estiman hasta el año 2050). Pero a pesar de ello y debido al tamaño del área, hay una gran dispersión de las comunidades y ciudades que necesitan abastecimiento eléctrico y desde la crisis energética de 2001 el gobierno ha acelerado la construcción de más hidroeléctricas. (Amaral et al., 2005; Carvalho, 2006; Fearnside, 2002; Stickler et al., 2013).

Siendo así, es necesario que la política energética brasileña este alineada a la política de desarrollo por una cuestión de infraestructura nacional. Mientras eso no ocurre, se produce la expropiación de tierras de *ribeirinhos* y de pueblos indígenas, además de modificaciones en el ambiente que alteran el caudal de los ríos para la construcción de hidroeléctricas. Aun así, las empresas con capital extranjero o de control estatal están interesados en innovar los procesos de generación de energía sostenible, lo que significa que las políticas públicas se han presentado como un problema mayor que la coyuntura económica para el desarrollo de la región a través de la innovación (Barros; Claro y Chaddad, 2009; Goldemberg y Lucon, 2007; Manyari y De Carvalho, 2007; Pacheco y Lamberts, 2013).

En ese escenario, es más evidente que soluciones puramente técnicas no resolverán los problemas energéticos de la región: es necesario que se discutan soluciones de forma ética y teniendo en cuenta el aspecto humano, ya que hasta 2011 menos de la mitad de los residentes del Amazonas recibían energía generada en el propio estado. Además, las organizaciones ligadas al sector no tienen una noción definida sobre los principios de sostenibilidad ni los objetivos estratégicos que el gobierno brasileño tiene para la electricidad. (Borges, 2015b; Borges y De Loureiro, 2014; Borges y Zouain, 2009; Matos et al., 2011).

También está el aspecto político de estos conflictos, pues las intervenciones en la región en búsqueda del desarrollo a cualquier precio han provocado conflictos. Uno de los proyectos más investigados es el de la Central de Belo Monte, una de las mayores del mundo, pero que ha perjudicado desde su creación el ecosistema del río Xingu, afectando la biodiversidad y a las comunidades *ribeirinhas* e indígenas (Machado et al., 2013; Mohor et al., 2015; Santiago et al., 2013; Santiago; Borges y Borges, 2009; Silva; Miguel y Garcia, 2014).

Por último, la construcción de esas centrales produce pocos beneficios sociales, ya que presentan baja empleabilidad y sobreexplotación de esa mano de obra. El frenesí por la construcción de esas centrales ha provocado impactos que van a perdurar durante muchas generaciones, lo que puede ser solucionado por las opciones sostenibles disponibles en la región, pero que no son utilizadas a una escala mínimamente regional (Alves y Thomaz Junior, 2013; Fearnside, 2016; Lees et al., 2016; Nascimento y Alves, 2017).

4.3. Análisis de aspectos que influyen en la tarifa de la electricidad en el Amazonas, a la luz del caso paraense.

Las tarifas cobradas por la electricidad en los estados de la federación presentan valores diferentes en la medida en que la composición de los costes necesarios para que el insumo energético llegue a las viviendas está sujeto a las especificidades de cada región, lo que nos lleva a observar varios aspectos: económico, político y demográfico. Estas especificidades son mencionadas, por Pessanha *et al.* (2010), como relevantes en la composición de las tarifas cobradas por la energía eléctrica.

En este análisis enfocado en el estado de Pará, el aspecto económico está representado por la situación económico-financiera de las Centrales Eléctricas de Pará y por el perfil de consumo intensivo de electricidad por parte de las empresas de extracción mineral. El aspecto político será abordado a partir de la dinámica adoptada por la planificación de expansión eléctrica en Pará. Y el aspecto demográfico por la característica de dispersión de la población paraense en su territorio (Borges et al., 2017).

En lo que respecta a los aspectos económicos que influyen en el sistema de tarifas de la energía eléctrica en Pará, está la crisis económico-financiera de Celpa, concesionaria paraense. Esta situación de la empresa contribuye al aumento de los costes a través del segmento de distribución de electricidad (Silva, 2005). Entre los años 2000 a 2010, la concesionaria que atiende al estado paraense aumentó en un 14,28% su nivel de endeudamiento (Tabla 1). El nivel de endeudamiento representa lo que la empresa pidió prestado a terceros por cada R\$ 1,00 de capital propio. El crecimiento de este nivel de endeudamiento ocurrió de manera relativamente constante en el período observado.

Tabla 1: Nivel de endeudamiento general de Celpa (2005-2010).

| AÑO | NIVEL DE ENDEUDAMIENTO |
|------|------------------------|
| 2000 | 0,56 |
| 2001 | 0,52 |
| 2002 | 0,55 |
| 2003 | 0,57 |
| 2004 | 0,55 |
| 2005 | 0,59 |
| 2006 | 0,61 |
| 2007 | 0,60 |
| 2008 | 0,59 |
| 2009 | 0,62 |
| 2010 | 0,64 |

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los balances patrimoniales Celpa de 2005 a 2010 (CELPA, 2011).

El gobierno brasileño necesitó aumentar su control de algunas concesionarias de distribución de energía eléctrica a fin de solucionar problemas y regular las actividades de estas a través de Aneel. Levy y Spiller (1993) y Kessler (2011) alertan de los principales propósitos de la regulación, que son el incentivo a las inversiones y el apoyo a la eficiencia en la producción y en el uso y esto implica a las

concesionarias. Especialmente en relación con Celpa, el gobierno federal se enfrentaba al desafío de encontrar alternativas para fortalecer el servicio eléctrico en Pará, y eso significa socorrer financieramente a la empresa para garantizar el mantenimiento y la expansión del derecho constitucional a la electricidad (Borges et al., 2017).

Otro aspecto económico que influye en el sistema de tarifas de la energía eléctrica en Pará es el consumo intensivo de electricidad por parte de las empresas de extracción mineral. Hay que destacar que el 64,3% de la energía eléctrica generada en el estado de Pará en 2003 se utiliza en las industrias de energía intensiva que operan en el segmento de la extracción mineral. Las industrias que utilizan ese porcentaje del consumo son: VALE, Alumínio Brasileiro - Albras, Alumina do Norte do Brasil - Alunorte e Camargo Corrêa Metais - CCM. No se encontraron elementos que indiquen cambios sustanciales en esta proporcionalidad de consumo en años más recientes. Las ayudas proporcionadas por los contratos de suministro de la electricidad producida por la Central de Tucuruí, en Pará, representan para Eletronorte pérdidas sustanciales. La constatación confirma la afirmación de Borges (2011) cuando afirma que más de la mitad de la energía eléctrica procedente de la Central de Tucuruí está dirigida a las llamadas industrias de energía intensiva de extracción mineral.

Se observa que el desarrollo en Pará de una infraestructura asociada al perfil de estas industrias equivale a adoptar una política de no agregación de valor a los bienes producidos en el estado y asumir además los costes socioambientales de esta generación, lo que dificulta la evolución del proceso de desarrollo socioeconómico del estado paraense. Este panorama, además de cargar a su población con los amplios impactos sociales e ambientales provenientes de la construcción de esos grandes proyectos coloca al estado en una situación de sumisión a la lógica del capital. La concesión de ayudas a las industrias mineras en Pará está justificada por el consumo a gran escala, sin embargo, la referida conducta no contribuye directamente para beneficios concretos a los paraenses y en cambio sobrecarga las tarifas globales cobradas al sector residencial, en la medida en que el valor de venta de esta energía eléctrica a estas industrias es muy barata (Borges et al., 2017).

En relación con los aspectos políticos que han contribuido a las altas tarifas residenciales de la electricidad en Pará, se señalan las fragilidades en la planificación de la expansión eléctrica para la población paraense. Esta realidad muestra similitud con otros estados de la Región amazónica. Se verificó que el poder público brasileño no proporcionó condiciones de integración entre la política de servicio eléctrico y el desarrollo socioeconómico en el estado paraense, además de eximirse de un liderazgo conciso en la planificación de la expansión eléctrica, para traspasar responsabilidades al concesionario local (Borges et al., 2017). Celpa, por su parte, revela porcentualmente que en el servicio de energía eléctrica en Pará su perfil estratégico es para el servicio en el área de red interconectada (Tabla 2).

Tabela 2: Consumidores atendidos por Celpa, por red de distribución (2000-2005-2010).

| REDES | SERVICIO (%) | | |
|----------------|--------------|-------|-------|
| | 2000 | 2005 | 2010 |
| Interconectada | 94,9 | 92,6 | 92,8 |
| Aislada | 5,1 | 7,4 | 7,2 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaborado por los autores a partir de informaciones de Celpa (2011).

El sistema interconectado es el más interesante financieramente para la concesionaria, ya que el servicio por medio de sistemas aislados exige costes más elevados y menor capacidad de retorno comercial por la baja demanda energética. El papel de regulador, mencionado por Pires y Piccinini (1999), que el gobierno podría ejercer por medio de Aneel junto a Celpa no se produce de una manera cercana a favor del estado paraense (Borges et al., 2017).

En cuanto a los aspectos demográficos, se observa una gran dispersión de la población en la Región Norte. Se verifica que el estado paraense posee, incluso, la mayor población rural de la Región, con el 31,51% (Tabla 3).

Tabla 3: Población urbana y rural en la Región Norte, por unidad de la federación (2010).

| Unidad Federativa | Población Urbana (%) | Población Rural (%) |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| AC | 72,61 | 27,39 |
| AP | 89,81 | 10,19 |
| RR | 76,41 | 23,59 |
| PA | 68,49 | 31,51 |
| AM | 79,17 | 20,83 |
| RO | 73,22 | 26,78 |
| TO | 78,81 | 21,19 |

Fuente: IBGE - Censo (2010).

Esta dispersión de la población de la Región amazónica se encuentra además con el agravante de las barreras fisiográficas del estado, que dificulta el servicio eléctrico de la población, pues los costes referentes a las redes de transmisión y distribución de electricidad tienden a ser más altos que en muchas otras unidades de la federación brasileña.

La dispersión de la población del estado de Pará, como ya destacaba Silva en 2000 (2005), es en gran parte producto de la contradicción del modelo de la reforma agraria que contribuyó a la formación de latifundios en detrimento del apoyo a los pequeños agricultores rurales. Desde esta perspectiva, los costes de servicio de una población relativamente dispersa, en una gran área territorial, como la

Región amazónica, son altos, particularmente los costes vinculados a la transmisión y distribución de la energía eléctrica. Estos costes se trasladan naturalmente a los usuarios de este servicio.

4.4 Aciertos en la implementación de las políticas públicas

Incluso con tantos problemas, también hubo aciertos que sirvieron para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Amazonas. Ese tipo de política necesita estudiarse y fomentarse para que sus beneficios no se pierdan a lo largo del tiempo y sirvan de ejemplo para el mundo sobre como la implementación correcta de buenas estrategias pueden conducir al desarrollo.

La deforestación para la transmisión de energía puede ser hecha de forma sostenible, en especial cuando lleva energía a las comunidades que están en las regiones más remotas del Amazonas, de común acuerdo entre comunidad y empresas. Esos casos representan ejemplos de cómo es posible armonizar crecimiento sostenible con disminución de las desigualdades regionales (Gómez y Silveira, 2010; Marta, 2006; Osterkorn, 2007).

Así, los programas de distribución de energía para los locales más remotos del Amazonas se han mostrado productivos. Sin embargo, el aumento en la renta de las familias, derivada del desarrollo económico provocado por la ampliación de la oferta energética, aumenta la demanda de ese insumo. Eso obliga al gobierno a continuar pensando en opciones de matrices energéticas que mantengan los niveles de polución bajos, a fin de garantizar la sostenibilidad de la región (Borges, 2012a; Gómez; Téllez y Silveira, 2015).

4.5 Propuestas para el futuro del sector energético del Amazonas

Por último, quedan las propuestas para el futuro energético del Amazonas, que se plantean en los artículos más recientes (2009 a 2019). Similar a la sección de aciertos en la implementación de políticas públicas, esta sección está compuesta por los textos que estudian las opciones de las fuentes de energía y soluciones para la mitigación de los conflictos en la región, además de propuestas de medición de los problemas para ayudar a los agentes públicos a pensar estrategias para el sector.

La diversificación de la matriz energética es fundamental para el desarrollo del sector en el Amazonas, especialmente como alternativa a los cientos de hidroeléctricas. Existen propuestas que incluyen la utilización de las maderas que bajan por los ríos, la utilización de *açaí*² (que tiene el potencial de generar hasta 0,5 TWh), la utilización mezclada de combustibles renovables y fósiles (que ayuda a reducir la emisión de contaminantes), pequeñas unidades de generación de energía que respeten el tamaño de las comunidades, hasta la energía fotovoltaica en escuelas, promoviendo la diversificación de “centrales” de energía (Bacellar y Rocha, 2010; Becker, 2012; Borges y Zouain, 2009; De Almeida et al., 2017; Figueirêdo Neto y Rossi, 2019; Latrubesse et al., 2017; Pinheiro et al., 2012; Teixeira et al., 2013).

² Es el fruto de una palmera (Euterpe Oleracea) que crece únicamente en estado silvestre, en la selva lluviosa al norte del Brasil.

En ese sentido, es necesario discutir las estrategias de implantación de matrices energéticas, considerando la capacidad, el comercio y los recursos disponibles localmente. En otras palabras, de forma sostenible y que tengan en cuenta aspectos de captación, transformación y consumo de energía. Así, para la universalización del acceso a la electricidad, es importante que existan normativas que integren a los agentes públicos y a la comunidad, así como indicadores de sostenibilidad, permitiendo una mejor gestión de los recursos públicos y la atención a las demandas sociales (Borges, 2012b; Gómez y Silveira, 2015; Hernandez, 2012; Melo y Borges, 2017; Neto et al., 2011; Silva y Primo, 2013).

El hecho es que el ecosistema amazónico está amenazado por la creciente demanda de energía. Además, los organismos internacionales no controlan los gases contaminantes emitidos por las hidroeléctricas y los grandes proyectos de construcción de centrales generan conflictos en la región por la violación de los derechos de las comunidades locales afectadas. Estos elementos representan un desafío para el gobierno brasileño (Bebbington et al., 2018; Fearnside, 2015; Tundisi et al., 2014).

A pesar de que el estado brasileño está buscando opciones de matrices energéticas sostenibles, considerando el potencial de la biomasa del Amazonas, sus políticas no traen beneficios para el estándar de vida de los habitantes. Las nuevas normas de licencias ambientales necesitan mejorarse, respetando aspectos de sostenibilidad y los deseos de la población local, siendo el papel de los agentes públicos conciliar el discurso de desarrollo económico utilizando matrices renovables en oposición al discurso de la preservación ambiental – probando que es posible desarrollarse sin dañar a las generaciones futuras (Alão y Borges, 2019; Carreira, 2016; Gonçalves y Sales, 2019; Oliveira; Silva y Tostes, 2015).

5. Conclusiones

El sector eléctrico amazónico tiene problemas hace mucho tiempo y el gobierno brasileño tiene dificultades para resolverlos. A lo largo del tiempo, la implementación de políticas públicas ineficientes ha generado conflictos con las comunidades locales, destrucción del medio ambiente y compromiso con la sostenibilidad del Amazonas, lo que deja para la posteridad problemas para resolver potencialmente más graves que los actuales.

Sin embargo, es preciso destacar las acciones estatales que funcionaron, como el incentivo (aunque seminal) a matrices diversificadas que respetan el tamaño de las comunidades y que consideran los recursos locales como impulsores de la generación de energía para los habitantes, colocándolos en condiciones de desarrollarse económica y humanamente. Esas acciones necesitan ser reforzadas y ampliadas, ya que hay indicios de que funcionan bien y su implementación supone bajo coste y alto beneficio.

También es necesario considerar la posibilidad de sustituir las centrales hidroeléctricas que todavía están en proceso de aprobación por matrices de biomasa, eólica, solar e incluso de gas natural, pues son recursos abundantes en el Amazonas. Ese proceso de sustitución es una oportunidad para convidar a las comunidades a contribuir a solucionar el problema de demanda energética, ya que tratan directamente con estos recursos.

La academia ofrece modelos e indicadores de consumo de energía, que muestran donde está la demanda y, con estudios locales, identificar cuales son los recursos disponibles para solucionar los problemas tanto de la demanda, como de los conflictos socioambientales. Cabe a los agentes públicos aprovechar toda esa técnica disponible, dialogar con las comunidades y mostrar al mundo que el Amazonas es un espacio para implementar políticas públicas energéticas eficientes y sostenibles.

En ese sentido, este artículo espera contribuir a la academia, a los gestores y agentes públicos del sector al aportar perspectivas sobre fuentes de energías renovables y ofrecer ayudas para la formación de alianzas públicas y privadas y la formulación de políticas públicas que tengan en cuenta las peculiaridades locales.

Las limitaciones de la investigación incluyen la falta de evaluación de la calidad de las investigaciones utilizadas en la revisión sistemática, aunque haya sido intencional, pero eso podría mejorarse con estudios aún más técnicos. También se debe considerar que no hubo un corte cronológico que caracterizase las fases del sector, aunque exista una discusión sobre la historia del sector. Ese aspecto temporal puede impulsar la identificación de problemas nuevos o antiguos que ya fueran solucionados o que todavía precisan de más atención.

Con el objetivo de investigar la problemática de la distribución eléctrica en la Amazonas y las políticas públicas para el sector, nuestra intención era tener una noción del panorama de la literatura sobre el tema. Así, para investigaciones futuras, sugerimos la utilización de esta revisión sistemática como base para la solución de los problemas actuales, inclusive utilizando los éxitos como fuente de respuestas para las cuestiones del sector eléctrico amazónico que todavía no fueron resueltas. 

Anexo 1

Cuadro 1 – Literatura sobre Políticas y Problemas del Sector Eléctrico para el Amazonas

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|---|--|---|------|--|
| 1 | Energia e meio ambiente no Brasil | José Goldemberg; Oswaldo Lucón | 2007 | La política energética brasileña necesita estar alineada con la política económica de desarrollo, pues ella es parte de la infraestructura del desarrollo económico. |
| 2 | Administração pública do setor elétrico: indicadores de sustentabilidade no ambiente residencial do estado do Pará (2001-10) | Fabricio Quadros Borges | 2012 | El aumento de la renta media, reflejo de la disponibilidad de electricidad y de aumento del consumo de ese insumo, ha tenido un papel importante en la economía paraense. |
| 3 | Políticas para a inovação no Brasil: efeitos sobre os setores de energia elétrica e de bens de informática | Henrique M. Barros; Danny P. Claro; Fabio R. Chaddad | 2009 | Las empresas cuyo control de capital es estatal o extranjero tienen más interés por la innovación, motivado por las políticas destinadas a ese fin. |
| 4 | Environmental and Social Impacts of Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Implications for the Aluminum Industry | Philip M. Fearnside | 2016 | La construcción de hidroeléctricas en el Amazonas crea pocos empleos y muchos daños socioambientales, teniendo, por tanto, bajo coste-beneficio socioambiental con su implantación. |
| 5 | Estimating population and energy consumption in Brazilian Amazonia using DMSP nighttime satellite data | Silvana Amaral; Gilberto Câmara; Antônio Miguel Vieira Monteiro; José Alberto Quintanilha; Christopher D. Elvidge | 2005 | Los escaneos nocturnos realizados por satélite sirven como indicadores de presencia y consumo de energía en la región amazónica, ayudando a las políticas de atención a la demanda de este insumo. |
| 6 | Hydropower and the future of Amazonian biodiversity | Alexander C. Lees; Carlos A. Peres; Philip M. Fearnside; Maurício Schneider; Jansen A. S. Zuanon | 2016 | La creciente y rápida construcción de centrales hidroeléctricas en el Amazonas se está llevando a cabo sin tener en cuenta varios aspectos perjudiciales desde un punto de vista socioambiental que podrían poner en riesgo el futuro sostenible de la región. |
| 7 | Emissions from tropical hydropower and the IPCC | Philip M. Fearnside | 2015 | La emisión de gases contaminantes por centrales hidroeléctricas no es controlada por ninguno de los organismos internacionales que controlan la emisión de gases, dejando al sector fuera de las principales medidas de impacto ambiental. |
| 8 | Environmental assessment of a bi-fuel thermal power plant in an isolated power system in the Brazilian Amazon region | Cássio Florisbal de Almeida; Vinícius Gonçalves Maciel; Malaquias Tsambe; Luiz Fernando de Abreu Cybis | 2017 | Operaciones de utilización de dos combustibles generan menos emisiones contaminantes que las que utilizan un solo recurso para generar energía. |
| 9 | Dependence of hydropower energy generation on forests in the Amazon Basin at local and regional scales | Claudia M. Stickler; Michael T. Coe; Marcos H. Costa; Daniel C. Nepstad; David G. McGrath; Livia C. P. Dias; Hermann O. Rodrigues; Britaldo S. Soares-Filho | 2013 | La deforestación en las cercanías de la central de Belo Monte ha hecho que disminuyan las precipitaciones de la región y, en consecuencia, el caudal del río Xingu. En este sentido, de cara al futuro, se producirá una reducción |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|---|---|------|---|
| | | | | natural en la capacidad de generación de energía de la planta hasta el 2050. |
| 10 | Damming the rivers of the Amazon basin | Edgardo M. Latrubesse, Eugenio Y. Arima, Thomas Dunne, Edward Park, Victor R. Baker, Fernando M. d’Horta, Charles Wight, Florian Wittmann, Jansen Zuanon, Paul A. Baker, Camila C. Ribas, Richard B. Norgaard, Naziano Filizola, Atif Ansar, Bent Flyvbjerg & Jose C. Stevaux | 2017 | Con la construcción en marcha de más de 100 centrales hidroeléctricas en el Amazonas, existe la posibilidad de impactos hidrofísicos y biológicos en el ecosistema de la región, provocando el empobrecimiento de la cuenca hidrográfica de la región. |
| 11 | Exploring the effect of subsidies on small-scale renewable energy solutions in the Brazilian Amazon | M. F. Gómez; A. Téllez; S. Silveira | 2015 | Los nuevos programas de universalización de la electricidad en las regiones más remotas del Amazonas han demostrado ser productivos, reduciendo la emisión de CO ² y promoviendo la generación de energía sostenible con reducción de costes para la población local. |
| 12 | Assaí – An energy view on an Amazon residue | Marcos Alexandre Teixeira; José Carlos Escobar Palacio; César Rodriguez Sotomonte; Electo Eduardo Silva Lora; Osvaldo José Venturini; Dirk Aßmann | 2013 | El açai es un producto importante en la economía amazónica, generando un gran impacto de biomasa y siendo capaz de generar aproximadamente 0.5TWh por año. Representa una buena alternativa sostenible para la generación de energía. |
| 13 | A research on the use of energy resources in the Amazon | Fernando B. Matos; José R. Camacho; Pollyanna Rodrigues; Sebastião C. Guimarães Jr. | 2011 | El 40% de los habitantes de la región amazónica no tiene acceso a la electricidad y el resto está conectado al sistema energético principal. Esto ha limitado el crecimiento de la industria y el comercio en la región, que cuenta con abundantes recursos que pueden convertirse en energía eléctrica (biomasa, solar, hidráulica y gas natural). |
| 14 | Sustainable energy policies for the Brazilian Amazon | Michael Redclift | 1994 | El Amazonas tiene un papel destacado como potencial generador de energía para la población local y para Brasil. Por ser una gran reserva de biodiversidad y biomasa, tiene el potencial para servir de ejemplo al mundo sobre políticas públicas de electricidad que respeten el crecimiento demográfico y el desarrollo sostenible. |
| 15 | Environmental considerations in energy planning for the Amazon region: Downstream effects of dams | Waleska Valença Manyari; Osmar Abilide Carvalho Jr. | 2007 | La construcción de centrales hidroeléctricas es un objetivo crítico por los daños causados en la región amazónica: deforestación, expropiación de <i>ribeirinhos</i> y tierras indígenas, reducción del caudal de los ríos e impactos en los ciclos biológicos de la fauna y flora locales. |
| 16 | Wood-fuel biomass from the Madeira River: A sustainable | Atlas Augusto Bacellar; Brígida R.P.Rocha | 2010 | Los depósitos naturales de madera que fluyen por los ríos son una fuente de biomasa que |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|---|---|------|---|
| | option for electricity production in the Amazon region | | | puede ser utilizada en la generación alternativa de energía eléctrica, como opción al aprovechamiento de fuentes contaminantes. |
| 17 | Exploratory analyses for the assessment of climate change impacts on the energy production in an Amazon run-of-river hydropower plant | Guilherme Samprogna Mohor; Daniel Andrés Rodríguez; Javier Tomasella; José Lázaro Siqueira Júnior | 2015 | La producción de energía a través de presas en el Amazonas no está considerando el efecto sobre el cambio climático provocado por la construcción de las centrales. A largo plazo, se produce una reducción del caudal del río, lo que conduce a una disminución de la capacidad de generación de las centrales. |
| 18 | Sustainable hydropower in the 21st century | Emilio F. Moran; Maria Claudia Lopez; Nathan Moore; Norbert Müller; David W. Hyndman | 2018 | Los países de América del Norte y Europa pararon la construcción de centrales hidroeléctricas en 1975 debido a los impactos socioambientales generados. Sin embargo, en el Amazonas se acelera la construcción de plantas y es necesario evaluar el coste sostenible en relación a la inevitable necesidad de generación eléctrica. |
| 19 | Energy in the Amazon: Communities work with energy giants to gain energy access | Marianne Osterkorn | 2007 | Las comunidades amazónicas se han unido a las grandes corporaciones de generación de energía para acceder a este insumo a costa de varias vidas y pérdida de territorio. |
| 20 | A methodology for analysis of cogeneration projects using oil palm biomass wastes as an energy source in the Amazon | Rosana Cavalcante de Oliveira; Rogério Diogne de Souza e Silva; Maria Emilia de Lima Tostes | 2015 | Brasil ha estado buscando fuentes alternativas y sostenibles para la generación de energía. El Amazonas tiene potencial para generar energía a partir de biomasa, ya que ofrece una gran diversidad de recursos renovables y con bajo coste de implementación y mantenimiento. |
| 21 | Tide-generated energy at the Amazon estuary: The use of traditional technology to support modern development | Scott Douglas Anderson; Manoel Nogueira; Fernando Luiz Tavares Marques | 1993 | La fuerza de las mareas se ha utilizado para abastecer a los molinos del estuario del río Amazonas. Sin embargo, es posible aplicar el mismo sistema para la generación de energía a gran escala para satisfacer las demandas industriales y comerciales de la región. |
| 22 | Forecasting of energy and diesel consumption and the cost of energy production in isolated electrical systems in the Amazon using a fuzzification process in time series models | João C. do L. Neto; Carlos T. da Costa Junior; Sandro D. B. Bitar; Walter B. Junior | 2011 | Es necesario crear métodos para prever el consumo de energía y evaluar el coste de implementación de centrales eléctricas en el Amazonas considerando las necesidades de la población. |
| 23 | Electrical energy transmission from the Amazon region: hydrogen as a promising alternative in Brazil | A. D'Ajuz; E. H. Ellery Filho; A. M. Conti; M. C. Mattos | 1989 | Incluso en la década de los ochenta, se esperaba que las centrales hidroeléctricas, y más precisamente la transmisión por electrólisis de hidrógeno, respondieran al problema de la insuficiencia energética en la región amazónica y que esto aumentaría los niveles de desarrollo en la región. |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|---|--|------|---|
| 24 | Environmental Resistance and the Politics of Energy Development in the Brazilian Amazon | Georgia O. Carvalho | 2006 | Desde la crisis energética de 2001, Brasil ha reanudado los proyectos de construcción de centrales eléctricas en todo el país y especialmente en el Amazonas, reviviendo viejos conflictos por el desalojo de tierras, la destrucción del medio ambiente y la reducción de la biodiversidad en la región. El país tiene dificultades para equilibrar el desarrollo con la sostenibilidad. |
| 25 | The last mile in the Brazilian Amazon – A potential pathway for universal electricity access | Maria F. Gómez; Semida Silveira | 2015 | Una opción para el acceso universal a la energía en el Amazonas puede ser un conjunto de normativas que acerquen a los agentes públicos a la comunidad, construcción de micro plantas que aprovechen los recursos renovables de las micro regiones atendidas y ayudas optimizadas. |
| 26 | Greenhouse Gas Emissions from a Hydroelectric Reservoir (Brazil's Tucuruí Dam) and the Energy Policy Implications | Philip M. Fearnside | 2002 | A pesar de emitir menos gas que sus contrapartes basadas en combustibles fósiles, las centrales hidroeléctricas tienen importantes impactos ambientales y sociales en las regiones donde están ubicadas. |
| 27 | How many more dams in the Amazon? | J. G. Tundisi; J. Goldemberg; T. Matsumura-Tundisi; A. C. F. Saraiva | 2014 | El ecosistema amazónico está amenazado por la creciente demanda de energía y es necesario construir plantas hidroeléctricas observando principios de ingeniería y tecnologías ecológicas. |
| 28 | Photovoltaic energy in the enhancement of indigenous education in the Brazilian Amazon | Genebaldo Sampaio Figueirêdo Neto; Luiz Antonio Rossi | 2019 | El uso de la energía fotovoltaica en las escuelas indígenas puede promover mejoras en el desarrollo agroindustrial de la región, ya que los estudiantes pueden combinar las actividades escolares con la agricultura y la pesca. |
| 29 | Sustainable management model for rural electrification: Case study based on biomass solid waste considering the Brazilian regulation policy | Giorgiana Pinheiro; Gonçalo Rendeiro; João Pinho; Emanuel Macedo | 2012 | La biomasa se presenta como una alternativa para la generación de energía eléctrica en pequeñas comunidades con actividad agrícola, ya que los costes de implantación y mantenimiento de plantas tradicionales no son viables para el tamaño de estas comunidades. |
| 30 | The Infrastructure-Extractives-Resource Governance Complex in the Pan-Amazon: Roll Backs and Contestations | Denise Humphreys Bebbington; Ricardo Verdum; Cesar Gamboa; Anthony J. Bebbington | 2018 | Los grandes proyectos de infraestructura energética para el Amazonas generan conflictos con las comunidades locales, por la vulneración de los derechos sociales de sus habitantes. |
| 31 | Rural electrification of the Brazilian Amazon – Achievements and lessons | Maria F. Gómez; Semida Silveira | 2010 | La distribución universal de energía es un motor eficiente del desarrollo económico y humano. |
| 32 | Assessment of technical and economical viability for large-scale conversion of single family residential buildings into | Miguel Pacheco; Roberto Lamberts | 2013 | Las políticas energéticas de Brasil es una dificultad mayor que la situación económica del país para resolver los problemas de |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|--|---|------|--|
| | zero energy buildings in Brazil: Climatic and cultural considerations | | | distribución de energía, como las propuestas de innovación (ZEB y energía solar residencial). |
| 33 | Estratégias na Geração de Energia Elétrica no Pará e a Promoção de Estruturas Tecnológicas e Mecanismos Competitivos (2014-2017) | Fabricio Quadros Borges | 2019 | Las acciones estratégicas del gobierno federal utilizadas en el sector eléctrico en Pará no generan mejoras en el nivel de vida de las personas. |
| 34 | Gestão Ambiental e o Indicador de Sustentabilidade Ambiental da Geração da Eletricidade Consumida no Setor Industrial do Pará | Thais Goraebly Melo; Fabricio Quadro Borges | 2017 | Los indicadores de sostenibilidad ambiental contribuyen a la toma de decisiones. |
| 35 | Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: métodos e benefícios ambientais | Raphael Santos do Nascimento; Geziele Mucio Alves | 2016 | Existen varias opciones de energía renovable en Brasil, pero se utilizan poco. A pesar de que la energía eólica y solar se están expandiendo, su potencial energético aún está poco explorado. |
| 36 | Organizações do setor elétrico brasileiro: um breve estudo sobre suas dificuldades diante da sustentabilidade | Fabricio Quadros Borges | 2015 | Existen dificultades observadas por las organizaciones del sector eléctrico, vinculadas a las acciones del gobierno federal, que aún están lejos de llevar a cabo un proceso estratégico sostenible en la diversificación de la generación de energía. |
| 37 | Análise dos aspectos econômicos e socioambientais no Projeto hidrelétrico Belo Monte, Pará | Mário Miguel Amin Garcia Herreros; Fabricio Borges | 2014 | El estudio muestra los impactos ambientales del proyecto Belo Monte do Pará. |
| 38 | Interpretações sobre sustentabilidade nas organizações do setor elétrico brasileiro | Fabricio Quadros Borges; João Paulo Borges de Loureiro | 2014 | Las organizaciones investigadas no tienen una noción exacta de las dimensiones de lo que constituye la sostenibilidad. |
| 39 | Teoria da Escolha Pública (PUBLIC CHOICE): Uma análise no ambiente do setor de energia elétrica no Brasil | André Luiz Nazareth Santiago, Fabrini Quadros Borges, Fabricio Quadros Borges | 2014 | Lo que llevó a un proceso de toma de decisiones para la construcción de una línea de transmisión en el noroeste de Pará no fueron aspectos económicos, sino políticos. |
| 40 | Processo decisório no setor elétrico: um estudo sobre o Tramo-Oeste | André Luiz Nazareth Santiago; Fabrini Quadros Borges; Fabricio Quadros Borges Ismael Matos da Silva | 2013 | Lo que llevó a la construcción de la línea de transmisión Tramo-Oeste fue la negociación política, no pensar en el bien común, ni en los aspectos económicos. |
| 41 | Desenvolvimento e investimentos no setor elétrico paraense: uma análise no ambiente do setor comercial | Fabrício Quadros Borges | 2012 | El ensayo supone un enfoque a los estudios de inversión y desarrollo en el sector eléctrico en entornos específicos para analizar el sector comercial. |
| 42 | As crises ambientais: uma abordagem a partir dos recursos comuns e das relações homem-ambiente na Amazônia | Fabrício Quadros Borges | 2009 | Para solucionar las crisis ambientales no ayudan las soluciones técnicas, sino las soluciones basadas en la conciencia ética del ser humano. |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|---|---|------|--|
| 43 | O desafio da matriz elétrica no estado do Pará | Fabício Quadros Borges; Désirée Moraes Zouain | 2009 | El proceso de diversificación de la matriz eléctrica de Pará y las energías renovables juegan un papel importante en su desarrollo en el sector eléctrico. |
| 44 | Trabalho degradante e geração de energia hidrelétrica na Amazônia | José Alvez | 2014 | El problema de los impactos sociales con la acumulación primitiva de capital y el sometimiento de los aspectos ambientales en la construcción de centrales hidroeléctricas en el Amazonas. |
| 45 | Licenciamento ambiental no atual modelo energético: o caso das barragens no Rio Madeira | Bruna Balbi Gonçalves; Juliana de Oliveira Sales | 2019 | La planificación y construcción de presas en el río Madeira ha tenido grandes impactos en los pueblos indígenas y las insurgencias socioambientales en el Amazonas. |
| 46 | Apontamentos teórico-metodológicos para a análise da degradação do trabalho no contexto da produção de energia elétrica na Amazônia | José Alvez; Antônio Thomaz Júnior | 2015 | El artículo plantea reflexiones sobre la degradación y sobreexplotación del trabajo a través de la industria de producción de energía eléctrica en la Amazonía. |
| 47 | Energia e liberdade: Aspectos de economia política e energia na região da amazônia meridional de Mato Grosso | José Manuel Carvalho Marta | 2006 | El artículo hace una interpretación dialéctica sobre la deforestación para el mantenimiento de las líneas de transmisión, buscando una mejor calidad de vida para los asentados en esa región. |
| 48 | Reflexões sobre hidrelétricas na Amazônia: água, energia e desenvolvimento | Bertha Koiffmann Becker | 2011 | El artículo aborda el tema ético, dando fuentes alternativas de energía renovable como propuesta para la pregunta de si realmente es necesario construir tantas centrales hidroeléctricas. |
| 49 | Hidrelétricas na Amazônia: renovabilidade e não renovabilidade da política energética. Se é desejável a renovabilidade das formas de conversão de energia, por que não é desejável renovar a política energética? | Francisco del Moral Hernandez | 2012 | El artículo propone una nueva forma de formulación para discutir los problemas energéticos, considerando aspectos sustentables. |
| 50 | Programa de aceleração do crescimento: uma análise sobre a construção de hidrelétricas na região da Amazônia Legal | Natalino Henrique Medeiros; Marcela Nogueira Ferrario; Anderson Mutter Teixeira | 2008 | El artículo trata sobre la viabilidad de los impactos ambientales en la búsqueda del crecimiento económico y la reducción de las desigualdades regionales. |
| 51 | Framework para análise da sustentabilidade de fontes de energia | Ricardo da Silva; Marcos Primo | 2013 | Es importante que existan criterios que consideren la captación, transformación y consumo de energía de acuerdo con los aspectos sostenibles de la economía, el medio ambiente y la sociedad. |
| 52 | Influência do corte de impacto reduzido nos fluxos de energia | Wilderclay Machado; Raphael Tapajós; Diego Aguiar; Cintya Martins | 2013 | Este estudio prevé la influencia de la reducción del impacto en los flujos de energía en el bosque del Amazonas. |

| # | Título | Autoría | Año | Conclusiones |
|----|--|--|-------|---|
| | na floresta manejada no leste da Amazônia | | | |
| 53 | Poder e conflito nas políticas de infraestrutura energética: análise dos textos de comunicação produzidos no planejamento de hidrelétricas no Oeste do Pará | Larissa Carrera | 2016 | El estudio analiza los grupos que defienden el desarrollo económico, con el discurso de las energías limpias y el desarrollo sostenible y otros que defienden la preservación del medio ambiente y los medios de vida de las personas impactadas por los grandes proyectos en Pará. |
| 54 | Paradoxo da energia elétrica no estado do Par: um estudo dos fatores que contribuem às altas tarifas residenciais (2005-2014). | Borges, F. O.; Rodrigues, I. M.; Oliveira, A. S. P. | 2017. | El Estado de Pará podría tener un potencial energético con tarifas más accesibles a la población. |
| 55 | Regulation versus litigation: perspectives from economics. | KESSLER, D. P | 2011 | El propósito de la regulación es fomentar la inversión y mejorar la eficiencia de los servicios. |
| 56 | Regulations, institutions and commitment in telecommunications: a comparative analysis of five country studies. | LEVY, B.; SPILLER, P. T. | 1993 | El propósito de la regulación es fomentar la inversión y mejorar la eficiencia de los servicios públicos. |
| 57 | Avaliação dos custos operacionais eficientes das empresas de transmissão do setor elétrico Brasileiro: uma proposta de adaptação do modelo DEA adotado pela Aneel. | PESSANHA, J. F. M., MELLO, M. A. R. F. de, BARROS, M., e SOUZA, R. C | 2010 | Propuesta de adaptación del modelo DEA y presentación de un análisis de sensibilidad de los resultados obtenidos por los dos modelos. |
| 58 | A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense. | SILVA, M. V. M. da | 2005 | La dispersión de la población de Pará se debió a un modelo contradictorio de Reforma Agraria y creó latifundios y aumentó la distancia geográfica entre los habitantes. |

Fuente: los autores

Nota: Título corresponde al título del artículo encontrado; Autoría contiene el nombre de los autores del artículo; el Año en que fue publicado en la revista; y Conclusiones, es un resumen de los aspectos más importantes señalados por los autores sobre el problema de investigación de su artículo.

Referencias

- Alão, Antônio Armando y Borges, Fabricio Quadros. 2019. "Estratégias na Geração de Energia Elétrica no Pará e a Promoção de Estruturas Tecnológicas e Mecanismos Competitivos (2014-2017)". *Desenvolvimento em Questão*, [S. l.] 17 (49): 291–308, DOI: 10.21527/2237-6453.2019.49.291-308.
- Alves, José y Thomaz Junior, Antonio. 2013. "Trabalho Degradante e Geração de Energia Hidrelétrica na Amazônia". *Journal of Chemical Information and Modeling*, [S. l.] 53 (9):1689–1699. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Alves, José y Thomaz Junior, Antonio. 2015. "Apontamentos teórico-metodológicos para a análise da degradação do trabalho no contexto da produção de energia elétrica na Amazônia". *Revista Pegada*, [S. l.] 16 (1): 1–18.
- Amaral, Silvana; Câmara, Gilberto; Monteiro, Antônio Miguel Vieira; Quintanilha, José Alberto y Elvidge, Christopher D. 2005. "Estimating population and energy consumption in Brazilian Amazonia using DMSP night-time satellite data". *Computers, Environment and Urban Systems*, [S. l.] 29 (2): 179–195. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2003.09.004.
- Anderson, Scott Douglas; Nogueira, Manoel y Tavares Marques, Fernando Luiz. 1993. "Tide-generated energy at the Amazon estuary: The use of traditional technology to support modern development". *Renewable Energy*, [S. l.] 3 (2–3): 271–278. DOI: 10.1016/0960-1481(93)90035-F.
- Bacellar, Atlas Augusto y Rocha, Brígida R. P. 2010. "Wood-fuel biomass from the Madeira River: A sustainable option for electricity production in the Amazon region". *Energy Policy*, [S. l.] 38 (9): 5004–5012. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.04.023.
- Bardin, L. 2000. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barros, Henrique M.; Claro, Danny P. y Chaddad, Fabio R. 2009. "Políticas para a inovação no Brasil: efeitos sobre os setores de energia elétrica e de bens de informática". *Revista de Administração Pública*, [S. l.] 43 (6): 1459–1486. DOI: 10.1590/s0034-76122009000600011.
- Bebbington, Denise Humphreys; VERDUM, Ricardo; Gamboa, Cesar y Bebbington, Anthony J. 2018. "The infrastructure-extractives-resource governance complex in the Pan-Amazon: Roll backs and contestations". *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, [S. l.] 106 (106): 183–208. DOI: 10.32992/erlacs.10414.
- Becker, Bertha Koiffmann. 2012. "Reflexões sobre hidrelétricas na Amazônia: Água, energia e desenvolvimento". *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas*, [S. l.] 7 (3): 783–790. DOI: 10.1590/S1981-81222012000300011.

- Borges, Fabricio Quadros. 2012a. "Administração pública do setor elétrico: Indicadores de sustentabilidade no ambiente residencial do estado do Pará (2001-10)". *Revista de Administração Pública*, [S. l.] 46 (3): 737–751. DOI: 10.1590/S0034-76122012000300006.
- Borges, Fabricio Quadros. 2012b. "Desenvolvimento E Investimentos No Setor Elétrico Paraense : Uma Análise No". *Revista Brasileira de Energia*, [S. l.] 18: 37–64.
- Borges, Fabricio Quadros. 2015a. "Sustentabilidade institucional no setor elétrico brasileiro. Pre-texto", [S. l.] 16 (1): 23–35.
- Borges, Fabricio Quadros. 2015b. "Organizações do setor elétrico brasileiro: um breve estudo sobre suas dificuldades diante da sustentabilidade". *Revista dos Mestrado Profissionais*, [S. l.] 4: 235–252.
- Borges, Fabricio Quadros y de Loureiro, João Paulo Borges. 2014. "Interpretações sobre sustentabilidade nas organizações do setor elétrico brasileiro". *Organizações em contexto*, [S. l.] 10 (19): 307–329.
- Borges, Fabrício Quadros y Zouain, Désirée Moraes. 2009. "O desafio da matriz elétrica no Estado do Pará". *Revista Brasileira de Energia*, [S. l.] 15 (91): 153–170.
- Borges, F. Q.; Rodrigues, I. M. y Oliveira, A. S. P. 2017. "Paradoxo da energia elétrica no estado do Pará: um estudo dos fatores que contribuem às altas tarifas residenciais (2005-2014)". *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil*, (mayo, 2017). Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/17/energia-electrica-para.html>
- Carreira, L. 2016. "Poder e Conflito nas Políticas de Infraestrutura Energética: Análise dos Textos de Comunicação Produzidos no Planejamento de Hidrelétricas no Oeste do Pará". *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, [S. l.] 2 (5): 175–195. DOI: 10.18766/2446-6549/interespaco.v2n5p175-195.
- Carvalho, Georgia O. 2006. "Environmental Resistance and the Politics of Energy Amazon". *The Journal of Environment & Development*, [S. l.] 15 (3): 245–268.
- CELPA. Centrais Elétricas do Pará. 2011. Relatórios de administração. Exercícios 2005 a 2010. Belém: Celpa.
- CELPA. Centrais Elétricas do Pará. 2004 Relatórios de administração. Exercício 2003. Belém: Celpa.
- D’Ajuz, A.; Ellery Filho, E. H.; Conti, A. M. y Mattos, M. C. 1989. "Electrical energy transmission from the Amazon region: hydrogen as a promising alternative in Brazil". *International Journal of Hydrogen Energy*, [S. l.] 14 (8): 515–523. DOI: 10.1016/0360-3199(89)90108-0.
- De Almeida, Cássio Florisbal; Maciel, Vinícius Gonçalves; Tsambe, Malaquias y De Abreu Cybis, Luiz Fernando. 2017. "Environmental assessment of a bi-fuel thermal power plant in an isolated

- power system in the Brazilian Amazon region". *Journal of Cleaner Production*, [S. l.] 154: 41–50. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.03.209.
- ELETROBRÁS, Empresa Brasileira de Energia Elétrica. Programa Mais Luz para a Amazônia, 2020. Disponible en: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Mais-Luz-para-a-Amazonia.aspx>.
- Fearnside, Philip M. GR 2002. "Eenhouse gas emissions froma hydroelectric reservoir (Brazil's Tucuruí dam) and the energy policy implications". *Water, Air and Soil Pollution*, [S. l.] 133: 69–96. DOI: 10.1023/A:1012971715668.
- Fearnside, Philip M. 2015. "Emissions from tropical hydropower and the IPCC". *Environmental Science and Policy*, [S. l.] 50: 225–239. DOI: 10.1016/j.envsci.2015.03.002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.002>.
- Fearnside, Philip M. 2016. "Environmental and Social Impacts of Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Implications for the Aluminum Industry". *World Development*, [S. l.] 77: 48–65, 2016. DOI: 10.1016/j.worlddev.2015.08.015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.08.015>.
- Figueirêdo Neto, Genebaldo Sampaio y Rossi, Luiz Antonio. 2019. "Photovoltaic energy in the enhancement of indigenous education in the Brazilian Amazon". *Energy Policy*, [S. l.] 132: 216–222. DOI: 10.1016/j.enpol.2019.05.037. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.037>.
- Goldemberg, José y Lucon, Oswaldo. 2007. "Energia e meio ambiente no Brasil". *Estudos Avançados*, [S. l.] 21 (59): 61–76.
- Gómez, M. F.; Téllez, A. y Silveira, S. 2015. "Exploring the effect of subsidies on small-scale renewable energy solutions in the Brazilian Amazon". *Renewable Energy*, [S. l.] 83: 1200–1214. DOI: 10.1016/j.renene.2015.05.050.
- Gómez, Maria F. y Silveira, Semida. 2010. "Rural electrification of the Brazilian Amazon - achievements and lessons". *Energy Policy*, [S. l.] 38 (10): 6251–6260. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.06.013.
- Gómez, Maria F. y Silveira, Semida. 2015. "The last mile in the Brazilian Amazon - A potential pathway for universal electricity access". *Energy Policy*, [S. l.] 82 (1): 23–37. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.02.018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.018>.
- Gonçalves, Bruna Balbi y Sales, Juliana De Oliveira.2019. "Licenciamento ambiental no atual modelo energético: o caso das barragens no Rio Madeira". *Revista Videre*, [S. l.] 11 (22): 15–46. DOI: 10.30612/videre.v11i22.11092.
- Hernandez, Francisco Del Moral.2012. "Hidrelétricas na Amazônia: Renovabilidade e não renovabilidade da política energética. Se é desejável a renovabilidade das formas de conversão de

energia, por que não é desejável renovar a política energética?" Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi: Ciências Humanas, [S. l.] 7 (3): 791–811. DOI: 10.1590/S1981-81222012000300012.

Kessler, D. P. 2011. Regulation versus litigation: perspectives from economics. London: National Bureau of Economic Research.

Levy, B. y Spiller, P. T. 1993. "Regulations, institutions and commitment in telecommunications: a comparative analysis of five country studies". In: Bruno, M. (Org.). Proceedings of the World Bank annual conference on development economics. Califórnia: World Bank.

Latrubesse, Edgardo M. et al. 2017. "Damming the rivers of the Amazon basin". Nature, [S. l.] 546 (7658): 363–369. DOI: 10.1038/nature22333.

Lees, Alexander C.; Peres, Carlos A.; Fearnside, Philip M.; Schneider, Maurício y Zuanon, Jansen A. S. 2016. "Hydropower and the future of Amazonian biodiversity". Biodiversity and Conservation, [S. l.] 25 (3): 451–466. DOI: 10.1007/s10531-016-1072-3.

Machado, Wilderclay; Tapajós, Raphael; Aguiar, Diego; Branches, Rardiles; Martins, Cintya y Silva, Rodrigo Da. 2013. "Influência Do Corte De Impacto Reduzido Nos Fluxos De Energia Na Floresta Manejada No Leste da Amazônia". Ciência e Natura, [S. l.] 0 (0): 476–478. DOI: 10.5902/2179460x11685.

Manyari, Waleska Valença y de Carvalho, Osmar Abilio. 2007. "Environmental considerations in energy planning for the Amazon region: Downstream effects of dams". Energy Policy, [S. l.] 35 (12): 6526–6534. DOI: 10.1016/j.enpol.2007.07.031.

Marta, José Manuel Carvalho. 2006. "Energia e liberdade: aspectos de economia política e energia na região da Amazônia meridional e Mato Grosso". Revista de Estudos Sociais, [S. l.] 8: 87-105.

Matos, Fernando B.; Camacho, José R.; Rodrigues, Pollyanna y Guimarães, Sebastião C. 2011. "A research on the use of energy resources in the Amazon". Renewable and Sustainable Energy Reviews, [S. l.] 15 (6): 3196–3206. DOI: 10.1016/j.rser.2011.04.012. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2011.04.012>.

Medeiros, Natalino Henrique; Ferrario, Marcela Nogueira y Teixeira, Anderson Mutter. 2008. "Programa de aceleração do crescimento: uma análise sobre a construção de hidrelétricas na região da Amazônia legal" Agropecuária, M. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, [S. l.].

Melo, Thais Gorayeb y Borges, Fabricio Quadros. 2017. "Gestão ambiental e o indicador de sustentabilidade ambiental da geração da eletricidade consumida no setor industrial do Pará". Revista de Administração da Unimep, [S. l.] 15 (3): 95–120. DOI: 10.15600/rau.v15i3.1374.

- Mohor, Guilherme Samprogná; Rodriguez, Daniel Andrés; Tomasella, Javier y Siqueira Júnior, José Lázaro. 2015. "Exploratory analyses for the assessment of climate change impacts on the energy production in an Amazon run-of-river hydropower plant". *Journal of Hydrology: Regional Studies*, [S. l.] 4: 41–59. DOI: 10.1016/j.ejrh.2015.04.003.
- Moran, Emilio F.; Lopez, Maria Claudia; Moore, Nathan; Müller, Norbert y Hyndman, David W. 2018. "Sustainable hydropower in the 21st century". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, [S. l.] 115 (47): 11891–11898. DOI: 10.1073/pnas.1809426115.
- Nascimento, Raphael Santos Do y Alves, Geziele Mucio. 2017. "Fontes Alternativas E Renováveis De Energia No Brasil: Métodos E Benefícios Ambientais". *Revista Univap*, [S. l.] 22 (40): 274. DOI: 10.18066/revistaunivap.v22i40.713.
- Neto, João C. d. L.; da Costa Junior, Carlos T.; Bitar, Sandro D. B. y Junior, Walter B. 2011. "Forecasting of energy and diesel consumption and the cost of energy production in isolated electrical systems in the Amazon using a fuzzification process in time series models". *Energy Policy*, [S. l.] 39 (9): 4947–4955. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.06.020.
- Oliveira, Rosana Cavalcante De; Silva, Rogerio Diogne de Souza y Tostes, Maria Emília De Lima. 2015. "A methodology for analysis of cogeneration projects using oil palm biomass wastes as an energy source in the Amazon". *Dyna*, [S. l.] 82 (190): 105–112. DOI: 10.15446/dyna.v82n190.43298.
- Osterkorn, Marianne. 2007. "Energy in the Amazon: Communities work with energy giants to gain energy access". *Refocus*, [S. l.] 8: 60–61.
- Pacheco, Miguel y Lamberts, Roberto. 2013. "Assessment of technical and economical viability for large-scale conversion of single family residential buildings into zero energy buildings in Brazil: Climatic and cultural considerations". *Energy Policy*, [S. l.] 63:716–725. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.07.133. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.133>.
- Pessanha, J. F. M., Mello, M. A. R. F. de, Barros, M., y Souza, R. C. 2010. "Avaliação dos custos operacionais eficientes das empresas de transmissão do setor elétrico Brasileiro: uma proposta de adaptação do modelo DEA adotado pela Aneel". *Pesquisa Operacional*. 30 (3): 521-545. Rio de Janeiro Set./Dez.
- Pinheiro, Giorgiana; Rendeiro, Gonçalo; Pinho, João y Macedo, Emanuel. 2012. "Sustainable management model for rural electrification: Case study based on biomass solid waste considering the Brazilian regulation policy". *Renewable Energy*, [S. l.] 37 (1): 379–386, 2012. DOI: 10.1016/j.renene.2011.07.004. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2011.07.004>.
- Redclift, Michael. 1994. "Sustainable energy policies for the Brazilian Amazon". *Energy Policy*, [S. l.] 22 (5): 427–431, 1994. DOI: 10.1016/0301-4215(94)90171-6.

- Santiago, A. L. N.; Borges, F. Q.; Borges, F. Q. y Silva, I. M. 2013. "Processo Decisório no Setor Elétrico: Um Estudo Sobre o Tramo-Oeste". *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade*, [S. l.] 2 (1): 71–84. DOI: 10.17800/2238-8893/aos.v2n1p71-84.
- Santiago, André Luiz Nazareth; Borges, Fabrini Quadros; Borges, Fabricio Quadros. 2014. "Teoria da Escolha Pública (PUBLIC CHOICE): Uma análise no ambiente do setor de energia elétrica no Brasil". *Revista Gestão Pública Práticas e Desafios*, [S. l.], 5 (1): 39–53.
- Silva, Ricardo Moreira Da y Primo, Marcos André Mendes. 2013. "Framework para análise da sustentabilidade de fontes de energia". *Interciencia*, [S. l.] 38 (11): 760–768, 2013.
- Silva, Mayane Bento; Miguel, Mário y Garcia, Amin. 2014. "Análise Dos Aspectos Econômicos E Socioambientais No Projeto Hidrelétrico Belo Monte, Pará". *Análise dos Aspectos Econômicos e Socioambientais no Projeto Hidrelétrico Belo Monte, Pará.*, [S. l.] 8 (1): 15–27. DOI: 10.18316/1385.
- Silva, M. V. M. da. 2005. *A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense. Programa de Interunidades em Energia- EP/FEA/IEE/IF-USP, São Paulo. (Tese de Doutorado) - USP.*
- Stickler, Claudia M.; Coe, Michael T.; Costa, Marcos H.; Nepstad, Daniel C.; Mcgrath, David G.; Dias, Livia C. P.; Rodrigues, Hermann O. y Soares-Filho, Britaldo S. 2013. "Dependence of hydropower energy generation on forests in the Amazon Basin at local and regional scales". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, [S. l.] 110 (23): 9601–9606. DOI: 10.1073/pnas.1215331110.
- Teixeira, Marcos Alexandre; Escobar Palacio, José Carlos; Sotomonte, César Rodriguez; Silva Lora, Electo Eduardo; Venturini, Osvaldo José y Assmann, Dirk. 2013. "Assaí - An energy view on an Amazon residue". *Biomass and Bioenergy*, [S. l.] 58: 76–86. DOI: 10.1016/j.biombioe.2013.08.007.
- Tundisi, J. G.; Goldemberg, J.; Matsumura-Tundisi, T. y Saraiva, A. C. F. 2014. "How many more dams in the Amazon". *Energy Policy*, [S. l.] 74: 703–708, 2014. DOI: 10.1016/j.enpol.2014.07.013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.07.013>.

Sobre los/as autores/ About the autores

Pedro Borges Junior es doctorando en Administración por la Universidad de la Amazonia - UNAMA (2020 - 2023) Master en Contabilidad y Finanzas por la Universidad Federal de Espírito Santo - UFES (2015) y actualmente profesor de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Federal de Pará. Graduado en Ciencias Contables por la Universidad de Brasilia - UnB (2009). Sandra Maria Costa Monteiro es master en Administración en Gestión Organizativa - Innovación y Sostenibilidad en la Unama, bajo la orientación del Prof. Fabrício Borges. Graduada en Letras - inglés por la Universidad del Amazonas (2009). Trabaja hace 23 años en el Sector Eléctrico. Actúa como consultora corporativa de proveedores en el área de Desarrollo y Matriz de Capacitación del Grupo Equatorial Energía en el Estado de Pará. Especialista en Black Belt; Green Belt por la escuela de Gestión Voiito. Jones Nogueira Barros es profesor del Programa de posgraduación en Administración en la Universidad del Amazonas (PPAD). Doctor en Administración por la Universidad del Amazonas (2018), Master en Gestión y Desarrollo Regional por la Universidad de Taubaté (2010). Especialista en Estudios Culturales por la Universidad Federal de Pará (2006), Especialista en Gestión Escolar por la Universidad del Amazonas (2002) y Graduado en Ciencias Sociales por la Universidad del Amazonas (2000). Actualmente ejerce la función de Gestor de Unidad Gestora de la secretaria de Estado de Educación de Para. Es miembro del grupo de Investigación en Gestión Social y Desarrollo Local (GESDEL). Fabrício Quadros Borges es postdoctorado en Energy and Nuclear Research Institute - IPEN / University de São Paulo - USP. Doctorado en Desarrollo Socioambiental por NAEA / UFPA – Universidad Federal de Para. Master en Planificación del Desarrollo por NAEA / UFPA. Graduado en Administración de Empresas y en Economía por la UNAMA - Universidad del Amazonas. Empleado federal de la plantilla permanente de profesores de gestión pública en el IFPA - Instituto Federal de Pará. Consultor ad hoc de CAPES. Líder del Grupo de Investigación sobre Gestión y Desarrollo de la Energía Pública del CNPq. Profesor Permanente del programa de posgraduación en Administración de la Unama Carmen Pineda Nebot es Licenciada en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid y Licenciada en Ciencia Política y de la Administración por la Universidad Autónoma de Madrid. Consultora Independiente de Administraciones Públicas. Coordinadora de Investigación del Grupo de Trabajo “Espaços Deliberativos e Governança Pública” del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) 2016-2019, miembro del grupo de Investigación en Gestión Social y Desarrollo Local (GESDEL) y de otros Grupos de Investigación Brasileños. Coautora del libro Participatory Budgeting World Atlas 2019. Especialista en temas de Participación y Presupuesto Participativo. Autora de más de cien capítulos de libros y artículos sobre participación ciudadana, gestión social y presupuesto participativo.

URL estable documento/stable URL

<http://www.gigapp.org>

El Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP) es una iniciativa impulsada por académicos, investigadores y profesores Iberoamericanos, cuyo principal propósito es contribuir al debate y la generación de nuevos conceptos, enfoques y marcos de análisis en las áreas de gobierno, gestión y políticas públicas, fomentando la creación de espacio de intercambio y colaboración permanente, y facilitando la construcción de redes y proyectos conjuntos sobre la base de actividades de docencia, investigación, asistencia técnica y extensión.

Las áreas de trabajo que constituyen los ejes principales del GIGAPP son:

1. Gobierno, instituciones y comportamiento político
2. Administración Pública
3. Políticas Públicas

Información de Contacto
Asociación GIGAPP.
ewp@gigapp.org