

CARACTERIZACIÓN DE EMPLEOS EN ENERGÍAS RENOVABLES EN LA REGIÓN NORDESTE

MINISTÉRIO DO
TRABALHO
E EMPREGO

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

DIIESE
DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE
ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS



Ministerio de Trabajo y Empleo
Esplanada dos Ministérios, Bloco F, 5º Piso, Edifício
Sede, Brasília - DF 70.059-900

Ministro de Trabajo y Empleo
Luiz Marinho
Secretaría Ejecutiva del Ministerio de Trabajo y Empleo
Francisco Macena da Silva
Secretaría de Inspección del Trabajo
Luiz Felipe Brandão de Mello
Secretaría Nacional de Economía Popular y Solidaria
Gilberto Carvalho
Secretaría de Protección al Trabajador
Carlos Augusto Simões Gonçalves Junior
Secretaría de Calificación, Empleo e Renta
Magno Rogério Carvalho Lavine
Secretaría de Relaciones del Trabajo
Marcos Periotto

Equipe técnica
Subsecretaria de Estadísticas y Estudios del Trabajo
Paula Montagner
Coordinador General de Estudios y Estadísticas del Trabajo
Rafael Coletto Cardoso



Oficina Nacional: Rua Aurora, 957 - 1º piso
CEP 05001-900 São Paulo, SP
Teléfono (11) 3874-5366 / fax (11) 3874-5394
Correo electrónico: en@dieese.org.br
www.dieese.org.br

Presidente - José Gonzaga da Cruz
Sindicato de los Comerciantes de São Paulo - SP
Vicepresidenta - Maria Aparecida Faria
Sindicato de los Trabajadores Públicos de la Salud del Estado de São Paulo - SP
Secretario Nacional - Paulo Roberto dos Santos Pissinini Junior
Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Metalúrgicas, de Máquinas Mecánicas, Material Eléctrico, Vehículos y Piezas Automotrices del Grande Curitiba - PR
Director Ejecutivo - Alex Sandro Ferreira da Silva
Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Metalúrgicas, Mecánicas y de Material Eléctrico de Osasco y Región - SP
Directora Ejecutiva - Cecília Margarida Bernardi
Sindicato de los Empleados en Empresas de Asesoramiento, Peritaje, Información, Investigación y Fundaciones Estatales de Rio Grande do Sul - RS
Director Ejecutivo - Claudionor Vieira do Nascimento
Sindicato de los Metalúrgicos del ABC - SP
Director Ejecutivo - Ednilson Rossato
CNTM - Confederación Nacional de los Trabajadores Metalúrgicos
Directora Ejecutiva - Elna Maria de Barros Melo
Sindicato de los Servidores Públicos Federales del Estado de Pernambuco - PE
Director Ejecutivo - Gabriel Cesar Anselmo Soares
Sindicato de los Trabajadores en las Industrias de Energía Eléctrica de São Paulo - SP

Director Ejecutivo - José Carlos Santos Oliveira
Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Metalúrgicas, Mecánicas y de Materiales Eléctricos de Guarulhos, Arujá, Mairiporã y Santa Isabel - SP
Directora Ejecutiva - Marta Soares dos Santos
Sindicato de los Empleados en Establecimientos Bancarios de São Paulo, Osasco y Región - SP
Director Ejecutivo - Paulo de Tarso Guedes de Brito Costa
Sindicato de los Trabajadores del Sector Eléctrico de Bahía - BA
Directora Ejecutiva - Zenaide Honório
Sindicato de los Profesores de la Enseñanza Oficial del Estado de São Paulo - SP

Dirección Técnica
Adriana Marcolino - Directora Técnica
Patrícia Pelatieri - Directora Adjunta
Victor Gnecco Pagani - Director Adjunto
Eliana Elias - Directora de la Escuela DIEESE de Ciencias del Trabajo

Equipo responsable
Tiago Rangel Côrtes
Luís Edmundo Araujo
Rodrigo Fernandes Silva
Patrícia Toledo Pelatieri (coordinación y edición)

Proyecto gráfico y diagramación
Julia Contreiras

Documento de Fomento nº 2/2023
Obs.: Los textos no reflejan necesariamente la posición del Ministerio de Trabajo y Empleo



RESUMEN

INTRODUCCIÓN	10
NOTA METODOLÓGICA	12
Distribución territorial y perfil socioeconómico de los vínculos activos en energía eólica y fotovoltaica en el Nordeste	15
Perfil socioeconómico de los vínculos activos en empresas de servicios y/o administradoras de energía eólica y fotovoltaica en el nordeste	25
Negociación colectiva	31
La compleja realidad y propuestas para el debate	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41



CARACTERIZACIÓN DE EMPLEOS EN ENERGÍAS RENOVABLES EN LA REGIÓN NORDESTE

Fotografia:
Sandro Menezes

MINISTÉRIO DO
TRABALHO
E EMPREGO

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

DiESES
DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE
ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

“La transición energética representa una oportunidad estratégica para que Brasil alinee la política climática, la generación de empleo y el desarrollo sostenible, asumiendo un papel protagonista en este proceso”.

Fotografía:
Sandro Menezes

INTRODUCCIÓN

La creciente urgencia de enfrentar la crisis climática ha impulsado profundas transformaciones en las matrices energéticas globales y en las estrategias de desarrollo sostenible. En medio de este escenario, Brasil se encuentra frente a una oportunidad estratégica: alinear su política energética con la generación de empleos de calidad, promoviendo actividades que respeten y regeneren el medio ambiente. La transición energética, especialmente con el avance de las fuentes renovables, emerge como una alternativa prometedora, aunque todavía marcada por desafíos estructurales y sociales.

Sin embargo, la descarbonización de la economía no puede tenerse como la única solución para la crisis ambiental. El problema es multifacético y exige cambios en los modelos de consumo, uso de la tierra, explotación de recursos naturales y gestión de residuos. En Brasil, sectores como el agropecuario y la deforestación son los principales responsables por las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que demanda políticas públicas integradas que vayan más allá del sector energético, incluyendo acciones orientadas a la preservación de la biodiversidad y la valorización de los saberes tradicionales.

En este contexto, cobra relevancia el concepto de transición justa, formulado por el movimiento sindical en los años 80 e incorporado a las agendas climáticas de la Cumbre del Clima (COP) solo a partir de la COP 21 París (2015). El concepto propone que los cambios productivos necesarios para enfrentar los desafíos ambientales no se realicen a costa de la precarización del trabajo o del aumento de la desigualdad social. Para ello, es esencial garantizar un diálogo social amplio, planificación participativa y mecanismos de financiación que garanticen inclusión y protección a los trabajadores y comunidades afectadas.

Brasil enfrenta simultáneamente transiciones ecológica, demográfica y tecnológica, que impactan directamente en el mercado de trabajo. Aunque el sector de energías renovables ha crecido, todavía no se configura como un modelo robusto de transición justa. La baja generación de empleos, la calidad inferior de las ocupaciones y la dependencia de importaciones revelan la necesidad de un enfoque más integrado. Este artículo propone reflexionar sobre los caminos posibles para una Transi-

ción Ecológica Justa en el país, articulando desarrollo sostenible, inclusión social y fortalecimiento del trabajo decente.

Este estudio analiza la caracterización del empleo en las actividades de energía renovable (eólica y solar) en la región Nordeste. El estudio forma parte del Documento de Fomento nº 01/2022, del antiguo Ministerio de Trabajo y Previsión (MTP), y busca comprender el impacto del crecimiento de estas actividades en la creación de empleos y en el desarrollo regional. El Nordeste vio un aumento significativo en su capacidad de generación de energía solar y eólica entre 2006 y 2023, que presentó un aumento de la capacidad instalada de generación de energía solar de aproximadamente 0 (cero) a 10,92 GW y de energía eólica de 0,21 GW a 27,54 GW, en el periodo, según datos del Operador Nacional del Sistema (ONS), lo que genera expectativas sobre la creación de nuevas cadenas de negocios y la disminución de las desigualdades regionales. El informe se concentra en estas dos fuentes, excluyendo otras, por ser las más representativas para comprender el nuevo movimiento económico en el sector de la región.

La metodología del estudio se dividió en tres partes principales: a) la medición y cualificación de los puestos de trabajo a través de datos secundarios mediante la Relación Anual de Información Social (RAIS) para los años seleccionados de 2016 y 2021; b) el resultado de entrevistas con diversos actores sociales; y c) la identificación de la representación sindical laboral y patronal, además de un relevamiento de acuerdos colectivos. Mientras los datos secundarios proporcionan un panorama cuantitativo, las entrevistas complementan la investigación con información que no es capturada por bases de datos. Por último, el informe incluye consideraciones finales con recomendaciones para políticas públicas relacionadas con empleo, trabajo, desarrollo económico, medio ambiente y regulación.

“La crisis climática es también una crisis laboral y de desigualdad.”

NOTA METODOLÓGICA

Los resultados y discusiones presentados en este estudio se basaron en levantamientos de datos secundarios y en la producción de datos cualitativos por medio de la realización de entrevistas.

El recorte geográfico se concentró en los estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe y Bahía, que se destacan por la elevada concentración de emprendimientos en operación en fuentes eólicas y fotovoltaicas, según el Sistema de Información de Generación de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (SIGA/ANEEL)¹.

La metodología se estructuró en tres ejes principales. El primero consistió en el levantamiento de datos secundarios provenientes de fuentes oficiales como RAIS de 2016 y 2021 y ANEEL, además de informaciones de asociaciones sectoriales y empresas del ramo. Estos datos permitieron mapear la evolución del empleo formal en el sector, caracterizar el perfil socioeconómico de las actividades relacionadas de las actividades productivas de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2.0), al nivel de clase, referente a las actividades de Generación de energía eléctrica (3511-5), Transmisión de energía eléctrica (3512-3) y Distribución de energía eléctrica (3514-0) en los municipios identificados con emprendimientos en operación.

Se observó, además, la presencia de subcontratación/tercerización en todas las etapas, es decir, desde la implementación, momento en el que se emplea el mayor volumen de mano de obra, hasta en las etapas de operación y mantenimiento. De esta forma, un análisis a partir de las actividades económicas típicas de la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica limitaría el universo investigado, por lo que se hizo necesaria la investigación del perfil socioeconómico de los trabajadores involucrados en esas etapas y vinculados por medio de empresas contratadas (tercerización).

Para la localización e identificación de la prestación de servicios y de la administración en la energía eólica y fotovoltaica fueron utilizados datos de la RAIS Identificada de las empresas relevantes citadas en las entrevistas, de las empresas que constaban en los informes de demanda de trabajadores del Sistema Nacional de Intermediación de Mano de Obra (SINE) y de aquellas citadas en los instrumentos de acuerdos colectivos que mencionan el término eólica y/o solar disponibles en el Media-

1. Última consulta realizada el 3 de julio de 2023.

dor (MTE). Tal estrategia permitió analizar las concordancias y diferencias en el perfil de los vínculos de los trabajadores de ese sector. En esta etapa fueron identificadas 60 empresas actuantes.

El segundo eje se basa en entrevistas semiestructuradas, de forma remota, con representantes de empresas, sindicatos, gestores públicos y especialistas, con el propósito de captar percepciones sobre los desafíos de la transición energética, la cualificación de la mano de obra local y los cuellos de botella en esos sectores. Fueron realizadas 26 entrevistas, entre julio y noviembre de 2023, siendo 14 con representantes del movimiento sindical, 2 con trabajadores de base, 3 con investigadores, 3 con representantes de movimientos sociales y líderes comunitarios, 2 con empresarios y 2 con miembros del poder público, abarcando representantes de prácticamente todos los estados del Nordeste, con excepción de Alagoas.

El tercer eje se centró en presentar el levantamiento de las entidades sindicales que representan a los trabajadores de las energías renovables en la región Nordeste y los instrumentos colectivos negociados en 2022, a partir de la búsqueda realizada en el registro Nacional de Entidades Sindicales (CNES), y el Sistema Mediador del Ministerio de Trabajo y Empleo (MTE).

La investigación incorporó el concepto de transición justa, reconociendo que el cambio hacia una matriz energética limpia debe ir acompañado de políticas públicas que garanticen la inclusión social, protección al trabajador y respeto al medio ambiente. Así, el análisis no se restringió a la mensuración de empleos, sino que buscó comprender la calidad de las ocupaciones, los niveles de formalización, la cobertura de acuerdos colectivos y los efectos sobre comunidades vulnerables.

Por último, el estudio reconoce sus limitaciones metodológicas, como la ausencia de datos desagregados por tipo de energía en las bases estadísticas sobre el trabajo, la dificultad de acceso a información sobre tercerización y la escasez de estudios sobre los impactos sociales de la transición energética. A pesar de estos desafíos, el abordaje adoptado permitió construir un panorama sobre el mercado de trabajo en las energías renovables en el Nordeste, ofreciendo insumos relevantes para la formulación de políticas públicas orientadas a la generación de empleo e ingresos de forma sostenible, inclusiva y alineada con los principios de la Transición Ecológica Justa.



“El avance de las energías renovables trae expectativas de desarrollo regional y nuevos empleos”.

Fotografía:
Sandro Menezes

Distribución territorial y perfil socioeconómico de los vínculos activos en energía eólica y fotovoltaica en el nordeste

El sector de energías renovables en la región Nordeste registró un fuerte crecimiento de empleos formales entre 2016 y 2021: en los emprendimientos eólicos, el número de vínculos de empleo creció 109,6% (694 puestos), con la actividad de Generación de energía eléctrica concentrando la mayor parte de los puestos de trabajo, aunque con participación relativa reducida en favor de la Transmisión de energía eléctrica. En la energía fotovoltaica, el crecimiento fue aún más expresivo, de 368,4% (921 nuevas vacantes), siendo la actividad de Distribución de energía eléctrica la que más contribuyó a ese aumento en números absolutos, mientras la Generación, a pesar de haber casi duplicado el número de vacantes, vio caer su participación relativa en el total de 89,2% a 40,0%.

LA DISTRIBUCIÓN DE LOS VÍNCULOS FORMALES

La distribución territorial de los vínculos formales de empleo en los emprendimientos eólicos en el Nordeste es, en general, dispersa, con mayor dispersión en la actividad de Generación de energía eléctrica que en las actividades de Transmisión y Distribución.

En 2016, los vínculos de Generación estaban presentes en municipios litorales de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte y en el Sertão do São Francisco en Bahía (Sobradinho, Juazeiro y Sento Sé); entre 2016 y 2021 la dispersión espacial de esa actividad se mantuvo relativamente estable.

Los vínculos de Transmisión no alteraron significativamente su ubicación entre 2016 y 2021, aunque ocurrió un aumento en el número de puestos; los vínculos de Distribución, que en 2016 estaban poco dispersos, se reconcentraron de manera significativa en Pernambuco en 2021.

En 2016, Bahía concentró el 33,0% de los vínculos formales en la Generación eólica (142 vínculos), con fuerte presencia en Sobradinho y Sento Sé; Rio Grande do Norte presentó el 31,6% (destacando Pedra Grande y João Câmara) y Pernambuco el 18,8% (principalmente Cabo de Santo Agostinho).

Con la expansión hasta 2021, el estado de Ceará se convirtió en el mayor responsable por los vínculos de empleo en la Generación de energía eléctrica de fuente eólica (40,2%), concentrados en São Gonçalo

do Amarante. Bahía, por su parte, tuvo una caída relativa de participación, pero un crecimiento absoluto de vínculos, y Rio Grande do Norte redujo su participación porcentual a pesar de un leve aumento nominal en municipios como João Câmara, São Francisco do Oeste y Jandaíra.

En la Transmisión de energía eléctrica, Bahía consolidó y amplió su concentración de vínculos de empleo en 2021, con destaque para Brumado y Guanambi y presencia relevante también en João Câmara (RN); en la Distribución de energía eléctrica eólica, Pernambuco pasó a concentrar casi la totalidad de los vínculos en 2021, destacándose las localidades de Cabo de Santo Agostinho y Ouricuri.

En 2016, los vínculos formales de generación en usinas fotovoltaicas estaban presentes en solo cinco de los nueve estados del Nordeste, con mayor concentración en el litoral de Ceará y en la región del Rio São Francisco, en Bahía; Juazeiro por sí solo representó casi la mitad de los vínculos en Bahía (49,3% de aquel año) y Caucaia se destacó en Ceará (26,9%). En 2021 la configuración territorial permaneció semejante, pero con aumento del número total de vínculos: Ceará se hizo más concentrador en la generación, especialmente por São Gonçalo do Amarante (60% de los vínculos), mientras que la presencia en Bahía quedó más desconcentrada; los vínculos de Transmisión mantuvieron la misma distribución espacial entre 2016 y 2021, y los de Distribución en 2021 pasaron a concentrarse en Bahía, coincidiendo con municipios que también registran vínculos de Generación y Transmisión de energía eléctrica fotovoltaica.

Bahía amplió su participación en los vínculos de Transmisión, pasando de 70,4% (19 vínculos) en 2016 a 95,0% (265 vínculos) en 2021, con fuerte concentración en Bom Jesus da Lapa (54,8% del total regional en esa actividad). De la misma forma, el 95,3% de los vínculos formales en la actividad de Distribución estaban concentrados en Bahía en 2021, sobre todo en Bom Jesus da Lapa y Juazeiro. En resumen, entre 2016 y 2021 hubo crecimiento y reordenamiento: mayor concentración de la generación en Ceará y consolidación de Bahía como nodo principal de las transmisiones y distribuciones de energía eléctrica fotovoltaicas.

PERFIL SOCIAL Y OCUPACIONAL DE LOS VÍNCULOS FORMALES EN LOS EMPRENDIMIENTOS EÓLICOS Y FOTOVOLTAICOS

Perfil social de los vínculos formales

El empleo formal en los emprendimientos eólicos y fotovoltaicos en el Nordeste presenta un predominio de hombres, trabajadores pardos, con

edad entre 30 y 39 años y educación secundaria completa para los años de 2016 y 2021, patrón semejante al identificado por Rodrigues y Blanco (2009) y Montenegro et al (2021) que registraron fuerte presencia masculina en funciones de producción, construcción e ingeniería.

La participación femenina permanece baja, a pesar del crecimiento puntual en 2021 en la Generación y en la coordinación y control de la operación, con las mujeres representando menos del 17,5% de los vínculos formales en los emprendimientos eólicos, en el Nordeste, y menos del 13,5% en las usinas fotovoltaicas, lo que evidencia persistente desigualdad de género y alerta sobre la necesidad de ampliar la incorporación de mujeres en el sector; la crisis climática puede agravar esas desigualdades, como discuten Oliveira et al (2021).

En cuanto al nivel de escolaridad, en las actividades eólicas, los vínculos con educación superior completa pasaron a representar una mayor proporción del total de vínculos de la Generación de energía eléctrica (39,0% del total o 290 vínculos en 2021). A diferencia de las demás actividades que presentaron mayor número de vínculos formales con educación secundaria completa para los dos años de referencia.

La distribución por nivel de escolaridad en las usinas fotovoltaicas presentó una configuración similar a la distribución de los vínculos en unidades eólicas en este atributo, en la cual la Generación de energía eléctrica registró una mayor concentración de vínculos formales en la actividad con educación superior completa en 2021 (38,0% del total en la actividad o 178 vínculos). Por su parte, los vínculos de la Transmisión de energía eléctrica (59,3% del total de vínculos en 2016 y 81,7% de los vínculos en 2021) y Distribución de energía eléctrica en las unidades fotovoltaicas presentaron mayor concentración de educación secundaria completa (85,6% del total de vínculos en 2021).

Los resultados corroboran a Montenegro et al (2021): las empresas mayores tienden a concentrar trabajadores con mayor nivel de escolaridad y mayor tiempo de permanencia, mientras la composición por sexo, raza y edad en las unidades del Nordeste refleja tanto patrones regionales como dinámicas específicas de la Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica. En el aspecto de cualificación profesional, la oferta de formación técnica y tecnológica aumentó en Brasil entre 2015 y 2019 y entre 2010 y 2022, ya que se produjo un crecimiento de cursos tecnológicos en Energías Renovables (Censo de la Educación Superior, INEP). Pero la reducción de graduados a partir de 2016 apunta a la necesidad de investigar las tasas de abandono en esos cursos.

En cuanto a la composición racial y etaria, la mayor parte de los vínculos formales en estos emprendimientos de energía renovable es ocupada por trabajadores pardos, reflejando el perfil demográfico regional, y la franja de

edad de 30-39 años concentra la mayor parte de los vínculos en 2016 y 2021, con aumento de la participación de 40-49 años en 2021. Estudios como el de Carballo-Cruz et al (2022) indican que los empleos verdes tienden a agrupar trabajadores del sexo masculino, más viejos y más cualificados.

Respecto a raza/color, los vínculos formales de empleo en el Nordeste son predominantemente ocupados por trabajadores que se declaran pardos en todas las actividades analizadas, aunque en la Generación de energía eléctrica hubo aumento de la participación de trabajadores declarados blancos entre 2016 y 2021, superando a los pardos en esa actividad.

Ocupación y tipo de vínculo

El equipo de operación y mantenimiento (O&M) de los parques eólicos es compacto y varía conforme al porte de la empresa y el alcance contractual, generalmente compuesto por un gerente, un supervisor y un equipo técnico, con actividades que van desde el monitoreo hasta el mantenimiento preventivo y de emergencia de las turbinas, siguiendo lo descrito por Santos (2016). Por cuestiones contractuales, los fabricantes que realizan el mantenimiento de los aerogeneradores limitan la actuación de los técnicos del propietario, dejando al equipo local la responsabilidad por los sistemas eléctricos, la red de media tensión y los equipos de la subestación.

Al supervisor técnico le corresponden la planificación y control del mantenimiento, la elaboración de informes y el seguimiento de indicadores, además de la supervisión de servicios tercerizados. Las entrevistas indicaron que los supervisores deben tener una alta disponibilidad y responder a emergencias incluso fuera de su turno. Santos (2016; 2022) destaca que la experiencia frecuentemente prevalece sobre la escolaridad en situaciones críticas.

Los gerentes, con formación en ingeniería, gestionan uno o más parques, se encargan de la gestión de contratos, del equipo técnico y de los indicadores macro, además de asumir funciones administrativas y de seguridad conforme el porte de la empresa, según Santos (2016).

Al nivel directivo le incumbe sobre todo el seguimiento financiero, sin participación directa en las decisiones técnicas, aunque las empresas con gran portafolio pueden disponer de dirección técnica para decisiones operacionales de impacto, según Santos (2016).

En cuanto a las ocupaciones y los requisitos, el Código Brasileño de Ocupaciones (CBO) exige nivel secundario técnico para técnicos en electricidad/electrotécnica, con posibilidad de ejercer después de un año de experiencia. En el estudio, electrotécnicos y técnicos de mantenimiento eléctrico figuraron entre las principales ocupaciones en Generación de energía eléctrica en 2016 y 2021, con variaciones en la participación y en el número de vínculos formales a lo largo del periodo.

En la Transmisión de energía eléctrica se observa una fuerte diversificación ocupacional con el crecimiento de la plantilla: de solo 2 ocupaciones para 6 vínculos en 2016 pasó a 29 ocupaciones entre 322 vínculos en 2021. En 2021 las tres principales funciones – Instalador de Líneas Eléctricas de Alta y Baja Tensión (red aérea y subterránea), Electrotécnico y Técnico electricista – concentraron el 69,3% de los vínculos (130, 65 y 28 vínculos, respectivamente), lo que indica una actividad más especializada y concentrada en pocas ocupaciones clave.

En la Distribución de energía eléctrica también hubo expansión y diversificación: en 2016 predominaban pocas ocupaciones (con Instalador de Líneas Eléctricas, Electrotécnico y Administrador sumando 89,8% de los vínculos), mientras que en 2021 se registraron 17 ocupaciones distintas. En 2021 el Instalador de Líneas mantuvo el liderazgo con 57,6% de los vínculos (151), seguido por el Electrotécnico con el 23,3% (61) – este último con una reducción en relación con 2016 – y crecimiento de Auxiliar de Oficina (8,0%, o 21 vínculos), lo que indica una mayor presencia de funciones administrativas entre los activos.

La distribución ocupacional entre 2016 y 2021 muestra un cambio en la composición de las funciones, con prevalencia de ocupaciones técnicas en la cadena de la energía fotovoltaica y un aumento del número absoluto de vínculos en varias categorías, lo que indica una expansión de la plantilla y la reconfiguración de las funciones demandadas.

En la Generación de energía eléctrica fotovoltaica, en 2016 se destacó Electrotécnico (16,6% o 37 vínculos), seguido por Auxiliar de Oficina e Ingeniero Electricista; en 2021 hubo un desplazamiento hacia funciones más específicas de mantenimiento, con Técnico de Mantenimiento Eléctrico (11,3% o 53 vínculos), Operador de servicios generales (6,2% o 29) y Técnico Mecánico (6,0% o 28), lo que evidencia un aumento expresivo de técnicos de mantenimiento entre esos años.

En la Transmisión de energía eléctrica de fuente fotovoltaica, la plantilla pasó de concentraciones pequeñas y dispersas en 2016 (Electricista de Mantenimiento de Líneas, Técnicos de Mantenimiento y algunos ingenieros) a una fuerte concentración en 2021 en Instalador de Líneas Eléctricas de Alta y Baja Tensión (48,0% o 134 vínculos), Electrotécnico (20,1% o 56) y Electricista de Mantenimiento de Líneas (7,9% o 22), lo que indica una profesionalización y enfoque en las actividades de instalación y mantenimiento de redes.

En la Distribución de energía eléctrica fotovoltaica, se mantuvo el predominio de ocupaciones de campo: Instalador de Líneas representó la mayor parte (56,1% o 238 vínculos), seguido por Electrotécnico (22,9% o 97) y Auxiliar de Oficina (4,7% o 20), confirmando que la demanda por mano de obra es mayoritariamente técnica y operacional, con énfasis en la ejecución de red y el soporte técnico.

El tipo de vínculo² predominante es el clasificado como CLT urbano por tiempo indeterminado en todas las actividades de los emprendimientos fotovoltaicos y eólicos en análisis en el Nordeste en 2016 y 2021, es decir, el 95,0% de los vínculos formales en esos emprendimientos. Eso favorece la formalización. La presencia del trabajo temporal en este recorte es residual.

Se destaca, también, el aumento del número de vínculos con establecimientos Sociedades Anónimas (abiertas o cerradas). En los emprendimientos eólicos, correspondía al 70,8% (o 448) del total de vínculos, en 2016, y pasó a representar el 82,0% (o 1.088) del total de vínculos en 2021. En los emprendimientos fotovoltaicos, por su parte, saltó del 12,4% (o 31 vínculos) del total, en 2016, al 87,7% (o 1.027) del total en 2021.

Franja de horas contractuales, tiempo de permanencia en el empleo y remuneración

En general, se mantuvo la franja de horas contractuales de 31 a 40 horas semanales, en la cual esta franja de horas representaba el 54,3% (o 344) del total de vínculos en los emprendimientos eólicos en 2016 y amplió su participación al 65,0% (o 862) del total de vínculos en 2021. En los emprendimientos fotovoltaicos, la distribución por franjas contractuales registró concentración en la misma franja de horas - de 31 a 40 horas semanales. De esta manera, el 86,8% (o 217) del total de vínculos, en 2016, y el 87,0% (o 1.019) del total de vínculos en 2021 se acumuló en esta franja de horas.

Las franjas de tiempo de empleo que registraron mayor número de vínculos, en 2016, en los emprendimientos eólicos fueron las de hasta 5,9 meses, de 6 a 11,9 meses y de 12 a 23,9 meses, que participaron en el 51,4% (o 224). En 2021, las franjas de tiempo de empleo de hasta 5,9 meses, de 36 a 59,9 meses y de 60,0 a 119,9 meses concentraron el mayor número de vínculos formales que, sumados, participaron en el 58,4% (o 775) del total.

En los emprendimientos fotovoltaicos, se observó mayor concentración en las franjas de 60,0 a 119 meses y de más de 120,0 meses que representaban el 61,6% (o 154) del total de 2016. En 2021, las franjas de tiempo de hasta 5,9 meses, de 60,0 a 119,9 meses y de 36,0 a 59,9 meses pasaron a concentrar el 54,9% (o 643) del total de vínculos.

Sin embargo, llama la atención la distribución salarial en las actividades analizadas. Los vínculos de la Generación de energía eléctrica presentan rendimientos por encima de 5,0 SM (salarios mínimos), tanto en las unidades eólicas como en las fotovoltaicas, en el Nordeste en 2021. Los vínculos relacionados con la Transmisión de energía eléctrica y Distribución de energía eléctrica pasaron a registrar rendimientos entre 2 a 3 SM, en 2021. Es decir, a medida que la producción de energía avanza en la ampliación de vínculos en los subsistemas, se da una concentración salarial en franjas menores.

2. Se refiere a la relación laboral regulada por la Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT), en la que el trabajador tiene derechos y obligaciones establecidos por dicha legislación. Es el tipo de vínculo formal más común en el sector privado y también existe en el sector público (empresas públicas y sociedades de economía mixta, en las que los trabajadores no son empleados públicos).

3. CBO creada en 2018.

Asimismo, se destaca la mayor participación de establecimientos en la región Nordeste entre 100 a 249 empleados que representaban el 28,1% (o 178) del total de vínculos formales en los emprendimientos eólicos, en 2016, y que amplió a 54,0% (o 716) del total de vínculos en 2021. En las unidades fotovoltaicas en operación en el Nordeste no es diferente, el 44,0% (o 110) del total de vínculos formales, en 2016, estaban vinculados a establecimientos de 100 a 249 empleados. En 2021, ese porcentaje pasó a 77,1% (o 903) del total de vínculos en 2021.

Perfil social y ocupacional del vínculo formal de instalador de sistema fotovoltaico

Con relación al perfil del trabajador identificado en la ocupación de Instalador de módulo fotovoltaico (CBO 7321-40), solo en el año 2021³, se observa que el Nordeste fue la segunda región con mayor participación de esa ocupación en el país (25,5% del total nacional o 308 vínculos formales activos). Fuertemente concentrados en los estados de Rio Grande do Norte (27,6% del total del Nordeste), seguido de Pernambuco (19,8% del total regional) y Piauí (18,8% del total de la región). Así como en las demás ocupaciones observadas en el presente estudio, prevaleció la mayor participación de hombres, pardos y con Bachillerato completo. No obstante, se verificó que hubo concentración de vínculos en franjas etarias de 18 a 39 años (84,7% del total regional o 261 vínculos).

A pesar de que el 98,4% del total de los vínculos en el Nordeste en la ocupación de Instalador de módulo fotovoltaico (o 303 vínculos) están categorizados como CLT por tiempo indeterminado, hubo mayor participación de vínculos en las franjas de menor permanencia en el empleo. Donde el 64,3% (o 198) del total de instaladores de módulos fotovoltaicos registraron hasta 11,9 meses en la ocupación.

Se destaca también la jornada de trabajo de 41 a 44 horas semanales (97,1% del total o 299) y remuneración de 1,01 a 1,5 SM (60,7% del total o 187) representando la mayor parte de los vínculos formales activos en 2021 en la ocupación. Siendo que el 35,4% (o 109) de los vínculos estaban relacionados con establecimientos del tipo Sociedad Limitada, con porte de hasta 4 a 49 empleados (49,3% del total regional o 152) que actuaban en actividades de Instalación y mantenimiento eléctrico y Servicios de ingeniería (62,4% del total regional o 192 vínculos).

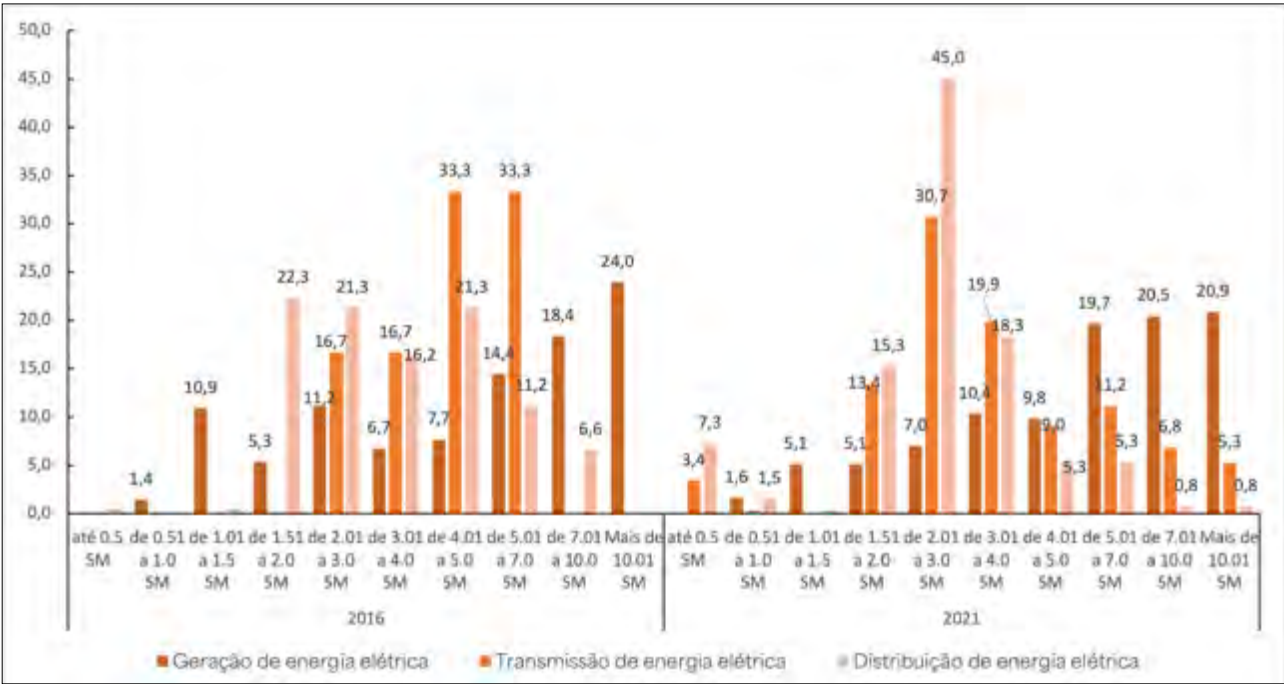
Tablas, figuras y gráficos

TABLA 1: Distribución de los vínculos formales activos en las actividades económicas de emprendimientos eólicos y fotovoltaicos, por subclase CNAE 2.0, Nordeste, 2016 y 2021.

Emprendimientos	Subclase CNAE 2.0	2016		2021	
		nº	%	nº	%
EÓLICOS	Generación de energía eléctrica	418	66,0	736	55,5
	Distribución de energía eléctrica	197	31,1	262	19,7
	Actividades de coordinación y control de operación de generación y transmisión de energía eléctrica	12	1,9	7	0,5
	Transmisión de energía eléctrica	6	0,9	322	24,3
	Total	633	100,0	1.327	100,0
FOTOVOLTAICOS		nº	%	nº	%
	Generación de energía eléctrica	223	89,2	468	40,0
	Distribución de energía eléctrica	0	0,0	424	36,2
	Transmisión de energía eléctrica	27	10,8	279	23,8
	Total	250	100,0	1.171	100,0

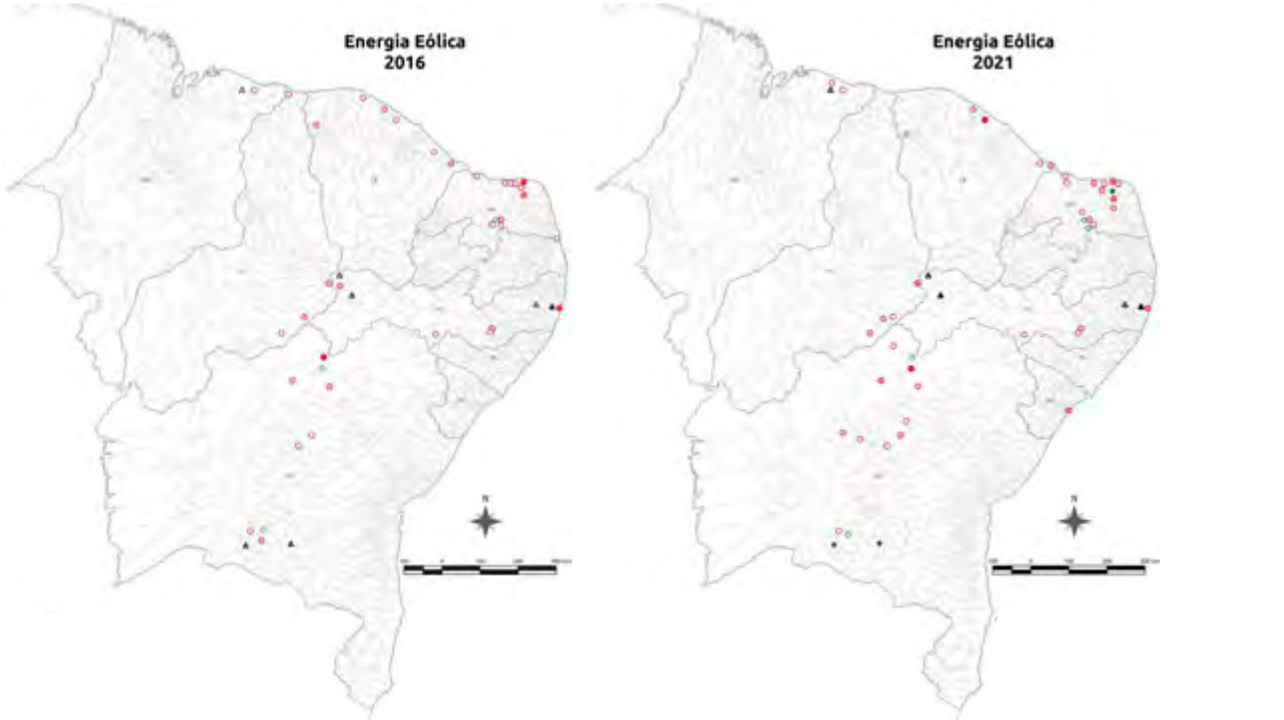
Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.

GRÁFICO 1: Distribución porcentual de los vínculos formales activos en las actividades de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica, según rango salarial, Nordeste, 2016 y 2021 (en %).

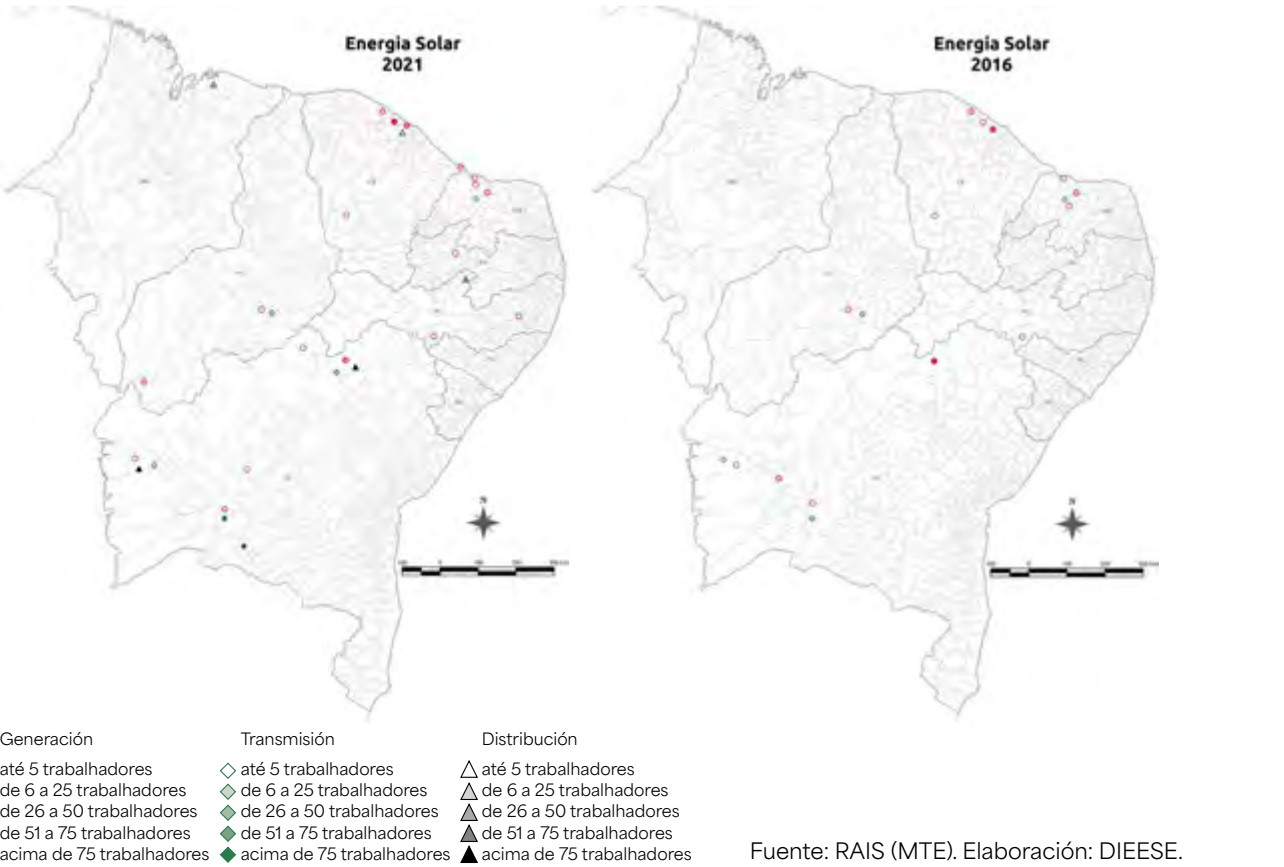


Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.

FIGURAS 1 Y 2: Distribución de los vínculos formales activos, según la Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica, Nordeste, 2016 y 2021.



FIGURAS 3 Y 4: Distribución de los vínculos formales activos, según Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica, Nordeste, 2016 y 2021



Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.



“La tercerización es estructural en el sector, presente desde la instalación hasta el mantenimiento.”

Fotografía:
Sandro Menezes

Perfil socioeconómico de los vínculos activos en empresas de servicios y/o administradoras de energía eólica y fotovoltaica en el nordeste

Los trabajadores y directivos relataron que a menudo hay una disociación entre los CNAE de las empresas y las actividades que efectivamente realizan, ya que las propietarias, proveedoras y administradoras de parques eólicos y solares suelen estar clasificadas en códigos distintos. Esto dificulta la representación sindical y subestima el número de empleados, por lo que, a partir de las entrevistas y la identificación nominal de las empresas, se realizó un levantamiento para captar con mayor precisión la cantidad y el perfil de los vínculos en energías renovables en el Nordeste. Los representantes patronales, públicos y comunitarios confirmaron que el empleo varía según la etapa del emprendimiento (instalación, construcción, operación) y que el patrón de contratación suele involucrar a varias empresas contratadas por la incorporadora, un arreglo que hace que gran parte del volumen de trabajo utilizado en la generación, transmisión y distribución no aparezca en las estadísticas oficiales.

En esa condición fueron identificadas 60 empresas. Entre ellas, se destaca que 11 tienen como actividad principal Holdings de instituciones no financieras, lo que representó el 18,3% de la muestra. En segundo lugar, 9 (nueve) o el 15,0% del total de las empresas se dedican principalmente a la Generación de energía eléctrica, seguidas por el 13,3% (u 8) del total, cuya actividad principal son los Servicios de ingeniería.

El total de vínculos formales relacionados a empresas prestadoras de servicios en emprendimientos eólicos y solares en Brasil fue de 15.326 en 2016, distribuidos en 36 actividades económicas. El Nordeste representó el 33,4% de ese total (5.128 vínculos) en 2016, elevándose a 20.100 vínculos en el país en 2021 (un aumento del 31,1%) y a 7.648 vínculos en el Nordeste, que pasó a representar el 38,1% del total regional.

En 2016, el 71,1% de los vínculos formales en el Nordeste (3.644 vínculos) estaban vinculados a la actividad de Construcción de edificios, seguidos por Servicios de ingeniería (10,3% o 530 vínculos) y Montaje e instalación de sistemas y equipos de iluminación y señalización (4,0% o 203 vínculos); en-

tre 2016 y 2021 hubo un aumento de puestos en Construcción de edificios (15,8% o 577 vínculos) y también aumentos en Servicios de ingeniería (3,4% o 18 vínculos) y en Montaje e instalación (27,6% o 56 vínculos).

Los establecimientos que declaran como actividad principal Servicios de ingeniería y Construcción de edificios representaron el 20% (12) del total de la muestra y concentraron más de la mitad de los vínculos formales en los años analizados, lo que coincide con los informes del dirigente sindical entrevistado, que sigue desde hace más de 10 años la instalación de parques eólicos y fotovoltaicos en Bahía.

Perfil social de los vínculos formales

Durante ambos años los vínculos permanecieron mayoritariamente ocupados por hombres, con una participación masculina que aumentó ligeramente del 90,8% en 2016 al 91,1% en 2021, mientras la presencia femenina creció en términos absolutos, pero se redujo en términos relativos. Los informes sindicales confirman la limitada inserción de las mujeres en la operación de los parques, con casos puntuales de iniciativas para la contratación femenina.

En cuanto a raza/color, se intensificó el predominio de los trabajadores que se declararon pardos, pasando del 73,4% (3766) en 2016 al 85,8% (6559) en 2021, a la vez que la proporción de blancos disminuyó en números absolutos y la de negros presentó un ligero incremento, revelando un desplazamiento en la composición racial de los vínculos en la muestra.

Respecto a la edad y el nivel educativo, el grupo de 30-39 años siguió siendo el más representativo (39,9% en 2016 al 40,2% en 2021), con un aumento también en los grupos de 40-49 años; predominó el bachillerato completo, que subió del 40,5 % (2077) en 2016 a 50,8% (3886) en 2021, mientras los demás niveles (excepto los analfabetos) se ampliaron en términos absolutos, lo que sugiere una mayor oferta de mano de obra calificada a nivel medio asociada al peso de la experiencia en la contratación.

Perfil ocupacional de los vínculos formales

La tabla 2 muestra que las ocupaciones más numerosas fueron las de Peón de obra (de 17,7 % o 907 vínculos en 2016 a 19,5 % o 1.493 en 2021), Chofer de camión (de 5,4 % o 277 a 8,8 % o 675) y Albañil (de 3,0 % o 154 a 3,2 % o 245), y las entrevistas confirmaron que la fase de construcción moviliza grandes volúmenes de empleo - llegando a hasta 3500 trabajadores por parque - con demandas específicas de ocupaciones distintas en cada etapa, desde la nivelación del terreno hasta el montaje de las redes internas y de transmisión.

La mayor parte de los vínculos formales se concentran en jornadas de 41-44 horas semanales, con una alta participación tanto en 2016 como en 2021, y el aumento absoluto de vínculos en 2021 refuerza la prevalencia de ese régimen contractual en las actividades relacionadas con los parques de energía renovables: las entrevistas con trabajadores y dirigentes confirman que la demanda de horas intensas se da especialmente en la fase de instalación y operación de las obras.

En cuanto a la duración del empleo, se evidencia un fuerte patrón de trabajo temporal: en 2016, las franjas de hasta 23,9 meses representaban el 77,5% de los vínculos y, en 2021, pasaron al 80,1%. Los vínculos laborales de hasta 5,9 meses aumentaron del 47,3% al 50,0%, registrando un incremento absoluto significativo, lo que confirma, según las declaraciones recogidas, que gran parte de los puestos generados son de corta duración, sobre todo en la construcción, según Traldi (2017).

En el plano de la remuneración, predomina la concentración en las franjas bajas y medias: la franja de 2,01-3,0 SM tuvo una mayor participación en ambos años, y las tres franjas de hasta 3,0 SM agregaron alrededor del 60% de los vínculos en 2016 y 2021, lo que refuerza la percepción de las entrevistas y la literatura (Zanferdini, 2016) de que los parques generan muchos empleos temporales poco calificados y con remuneración limitada, sin promover una diversificación económica local sostenida.

Tipo de vínculo y establecimiento

En cuanto al tipo de vínculo, se observa que en 2016 la casi totalidad de los vínculos formales (97,4%, o 4.993 vínculos) se concentraban en el régimen CLT urbano por tiempo indeterminado. En 2021, aunque este régimen seguía siendo hegemónico, su participación cayó al 86,8% del total, incluso después de un aumento absoluto de 1.647 vínculos (33,0%). Al mismo tiempo, se amplió la diversificación contractual: los vínculos CLT urbanos por tiempo determinado pasaron a representar el 11,1% (845 vínculos) y los contratos de aprendiz el 1,2 % (89 vínculos), modalidades que en 2016 eran prácticamente residuales.

En cuanto al tipo de establecimiento, los datos revelan que la forma jurídica de sociedad limitada (LTDA) mantuvo el liderazgo, pasando de 81,1% (4.157 vínculos) en 2016 a 78,6% (6.012 vínculos) en 2021. Este ligero descenso proporcional, sin embargo, convivió con un fuerte aumento absoluto de vínculos en esta estructura societaria. Paralelamente, pasó de solo 4 vínculos en Emprendedor Individual en 2016 a 608 vínculos en 2021, lo que refleja una mayor adhesión a las estructuras jurídicas simplificadas y al emprendimiento individual.

En lo que se refiere al tamaño de los establecimientos, las empresas con entre 100 y 249 empleados concentraban en 2016 la mayor parte

de los vínculos (44,2% o 2.267 vínculos), seguidas de las de entre 50 y 99 (15,5% o 795) y de entre 20 y 49 empleados (14,8% o 758). En 2021, el panorama cambió: los establecimientos de 500 a 999 empleados ocuparon el primer lugar, con el 31,8% de los vínculos (2.429), seguidos de los de 250 a 499 empleados (28,6% o 2.187). El segmento de 100 a 249 empleados sufrió la mayor contracción proporcional, con una caída del 60,8% (1.378 vínculos) en comparación con 2016.

Algunas consideraciones finales

Al observar el perfil de los vínculos formales de los establecimientos identificados, se constató que el volumen de empleo fue mayor que en las actividades de Generación, Transmisión y Distribución de energía eólica y fotovoltaica, donde 5.128 vínculos formales activos fueron identificados en el Nordeste, en 2016, y 7.648 vínculos formales activos fueron identificados, en 2021, en la región, ampliamente concentrados en estados como Ceará, Río Grande del Norte y Bahía.

Sin embargo, en la muestra para el Nordeste, se reforzaron los relatos de las entrevistas realizadas, en las cuales, el mayor volumen de empleos se presenta en las etapas iniciales de un parque de energía renovable – construcción e instalación – principalmente en las ocupaciones de Peón de obra (19,5% del total o 1.493 vínculos en 2021) y Albañil (3,2% del total o 325 vínculos en 2021). Por lo tanto, se trata de actividades con mayor participación de hombres en las ocupaciones, de 30 a 39 años, con nivel secundario completo.

En este aspecto, la permanencia en el empleo fue menor (hasta 5,9 meses) para la mayoría de los vínculos, las jornadas laborales más extensas (de 41 a 44 horas semanales) y la remuneración entre 1,01 y 3,0 SM, incluso con un número significativo de vínculos CLT por tiempo indefinido (97,4% del total en 2016 y 86,8% del total en 2021).

Al igual que en las actividades de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica, los vínculos identificados de las empresas estaban vinculados a establecimientos del tipo Sociedad Anónima – 81,1% del total en 2016 y 78,6% del total en 2021 –, pero que pasaron a concentrar un mayor número de vínculos en los establecimientos de gran tamaño. En estos, el 60,4% (o 4.616) del total de vínculos formales, en 2021, estaban relacionados con establecimientos de más de 250 empleados.

TABLA 2: 2: Distribución de los vínculos formales activos en las 20 principales ocupaciones en los establecimientos identificados, Nordeste, 2016 e 2021

CBO Ocupação 2002	2016		CBO Ocupação 2002	2021	
	nº	%		nº	%
Peón de Obra	907	17,7	Peón de Obras	1.493	19,5
Conductor de Camión (Rutas Regionales e Internacionales)	277	5,4	Conductor de Camión (rutas regionales e internacionales)	675	8,8
Albañil	154	3,0	Albañil	245	3,2
Armador de Estructuras de Hormigón Armado	154	3,0	Electricista de Instalaciones	238	3,1
Asistente Administrativo	143	2,8	Armador de Estructuras de Hormigón Armado	210	2,7
Vigilante	133	2,6	Auxiliar de Oficina en General	195	2,5
Auxiliar General de Conservación de Vías Permanentes (Excepto Vías Férreas)	126	2,5	Asistente Administrativo	183	2,4
Electricista de Instalaciones	122	2,4	Vigilante	169	2,2
Operador de camión	110	2,1	Operador de Maquinaria de Construcción Civil y Minería	151	2,0
Auxiliar de Oficina en General	103	2,0	Calderero (chapas de hierro y acero)	139	1,8
Carpintero de Obras	100	2,0	Técnico en Seguridad Laboral	138	1,8
Electricista de Mantenimiento Electroelectrónico	86	1,7	Técnico en Obras Civiles	138	1,8
Operador de Excavadora	81	1,6	Limpiador	135	1,8
Técnico en Seguridad Laboral	80	1,6	Electrotécnico en Fabricación, Montaje e Instalación de Máquinas y Equipos	134	1,8
Inspector de Calidad	80	1,6	Auxiliar General de Conservación de Vías Permanentes (excepto vías férreas)	131	1,7
Almacenista	75	1,5	Inspector de calidad	122	1,6
Apuntador de mano de obra	74	1,4	Carpintero de obras	117	1,5
Mecánico de Mantenimiento de Máquinas, en General	73	1,4	Conductor de autobús urbano	109	1,4
Operador de Compactadora de Suelos	67	1,3	Técnico en electricidad	107	1,4
Conductor Operativo de Grúa	65	1,3	Operador de excavadora	94	1,2
Otros	2.118	41,3	Otros	2.725	35,6
Total	5.128	100,0	Total	7.648	100,0

Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.

GRÁFICO 2: Distribución porcentual de los vínculos formales activos en los establecimientos identificados, por franja de remuneración en salarios mínimos (SM), Nordeste, 2016 y 2021 (en %)



Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.

TABLA 3: Distribución de los vínculos formales activos en la ocupación instalador de sistema fotovoltaico (CBO 7321-40), según franja de horas contractuales, franja de tiempo de empleo y franja de remuneración en salarios mínimos (SM), Brasil y Nordeste, 2021

ATRIBUTOS	Nordeste		Brasil	
	nº	%	nº	%
Horas contratuais				
até 30 horas	2	0,6	30	2,5
de 31 a 40 horas	7	2,3	53	4,4
de 41 a 44 horas	299	97,1	1.123	93,1
Tempo de emprego				
até 5,9 meses	105	34,1	521	43,2
de 6 a 11,9 meses	93	30,2	283	23,5
de 12 a 23,9 meses	79	25,6	252	20,9
de 24 a 35,9 meses	23	7,5	120	10,0
mais de 36 meses	8	2,6	30	2,5
Faixa de remuneração (SM)				
Até 1,0 SM	28	9,1	129	10,7
de 1,01 a 1,5 SM	187	60,7	511	42,4
de 1,51 a 2,0 SM	67	21,8	356	29,5
de 2,01 a 3,0 SM	25	8,1	182	29,5
mais de 3,01 SM	1	0,3	28	2,3
TOTAL	308	100,0	1.206	100,0

Fuente: RAIS (MTE). Elaboración: DIEESE.

Negociación colectiva

La investigación también tuvo como objetivo mapear las entidades sindicales que representan a los trabajadores del sector de energías renovables en el Nordeste y los instrumentos colectivos negociados por ellas en 2022. El estudio identificó 13 entidades sindicales en la región, siendo 10 sindicatos y 3 federaciones. Entre los sindicatos, 5 representan específicamente a los trabajadores del sector eléctrico (SINDELETRIC-PB, SINDELETRO-CE, SINERGIA-SE, SINERGIA-BA y SINTERN), mientras que los otros 5 representan a los trabajadores de la industria urbana de forma más amplia, lo que incluye, además de los trabajadores del sector eléctrico, categorías como saneamiento y producción de gas (SINDURB-PE, SINTEPI, STIU-MA, STIUEA-AL y STIUPB).

SINDELETRIC	Sindicato de los Trabajadores en las Empresas de Distribución de Energía Eléctrica en el Estado de Paraíba
SINDELETRO	Sindicato de los trabajadores del sector eléctrico de Ceará
SINDURB-PE	Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Urbanas en el Estado de Pernambuco
SINERGIA	Sindicato de los trabajadores del sector eléctrico de Sergipe
SINERGIA	Sindicato de los Trabajadores en las Industrias de Energías, Hidro y Termoeléctricas en el Estado de Bahía
SINTEPI	Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Urbanas del Estado de Piauí
SINTERN	Sindicato de los Trabajadores en la Industria Energética y Empresas Prestadoras de Servicios en el Sector Eléctrico del Estado de Rio Grande do Norte
STIU/MA	Sindicato de los trabajadores de los servicios públicos de Maranhão
STIUEA	Sindicato de los Trabajadores en las Industrias Urbanas del Estado de Alagoas
STIUPB	Sindicato de los Trabajadores en la Industria Urbanas del Estado de Paraíba

Dos de las federaciones tienen actuación nacional (FNTIU y FENATEMA) y una tiene actuación solo en la región nordeste (FRUNE), y las tres representan a trabajadores de todas las industrias urbanas.

FENATEMA	Federación Nacional de los Trabajadores en Empresas de Generación, Transmisión y Distribución de Energía, Transmisión de Datos Vía Red Eléctrica, Abastecimiento de Vehículos Automotores Eléctricos, Tratamiento de Agua y Medio Ambiente
FNTIU	Federación Nacional de los Trabajadores en las Industrias Urbanas
FRUNE	Federación Regional de los trabajadores de los servicios públicos del Nordeste

Las entidades sindicales que representan a los trabajadores de la industria eléctrica acordaron 29 instrumentos colectivos en 2022⁴. Todos eran acuerdos colectivos, es decir, documentos firmados entre la entidad sindical de trabajadores y una empresa específica. De los 29 acuerdos, 11 involucraron a empresas ligadas a la producción de energía renovable. Cinco sindicatos participaron en estos acuerdos. El SINTERN, que representa a los trabajadores del sector eléctrico de Rio Grande do Norte, acordó cinco acuerdos, el mayor número entre los sindicatos del nordeste. SINDELETRO de Rio Grande do Norte y el STIU de Maranhão, que representa a los trabajadores de los servicios públicos del estado, negociaron dos acuerdos cada uno. El STIU de los trabajadores de los servicios públicos de Paraíba y el Sinergia de Bahía pactaron cada uno solo un acuerdo.

Los datos presentan una evidente disparidad entre el número de emprendimientos activos y el pequeño número de acuerdos depositados en el Mediador.

Es importante investigar el porqué de este bajo número de acuerdos registrados, sin embargo, es posible trazar algunas hipótesis de lo que está ocurriendo, con base en experiencias de otras categorías. A continuación, citamos algunas posibilidades:

- Sindicatos de trabajadores de otras categorías están negociando en lugar de los sindicatos de electricistas;
- Acuerdos están siendo negociados, pero no están siendo registrados en el sistema Mediador;
- Sindicatos poco estructurados para cumplir las funciones de representación de los trabajadores;
- Fin del impuesto sindical, que culminó en la caída de recursos de las entidades sindicales.

4. Instrumentos colectivos con inicio de vigencia en 2022.

“La expansión del sector debe ir acompañada de garantías de estabilidad y progresión profesional.”

La compleja realidad y propuestas para el debate

Esta sección tiene como objetivo presentar los resultados de la investigación cualitativa que fue realizada, concomitantemente al levantamiento de informaciones con base en datos secundarios, involucrando: dirigentes sindicales, asociaciones empresariales, movimientos sociales y trabajadores del sector de energías renovables, además de representantes del poder público, por medio de entrevistas conducidas para recolectar información relevante sobre el perfil de los trabajadores, las condiciones de trabajo, la calidad del empleo, la cualificación requerida y la relación con los sindicatos. Además de estas cuestiones, se buscó investigar las condiciones de vida y los impactos socioambientales que la implantación y/o ampliación de emprendimientos de energías renovables (eólica y fotovoltaica) ha traído a las poblaciones locales, y cuáles son los problemas que los actores identifican a partir de su inserción específica y sus sugerencias y recomendaciones de mejora.

En este aspecto, además de presentar la sistematización de los resultados, la sección señala síntesis y recomendaciones a partir de la literatura y el conocimiento previo del DIEESE sobre el tema, fruto de la actuación en procesos anteriores y trabajos publicados.

Descarbonización como consenso impuesto

La necesidad de descarbonización para enfrentar la emergencia climática es un consenso mundial. Es un hecho indiscutible que la emisión de CO₂, uno de los gases de efecto invernadero, necesita ser reducida y para ello es preciso descarbonizar la matriz energética mundial por medio de la sustitución de las fuentes no renovables por renovables. Entre los distintos caminos para la descarbonización ha prevalecido el aumento de la electrificación; en otras palabras, se trata de la sustitución del carbón y del petróleo por energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.

Entre 2010 y 2022, la capacidad instalada de generación de energía eléctrica en Brasil creció en promedio un 5,18% al año, con destaque para las fuentes eólica y solar, que presentaron tasas de crecimiento del 31,04% y del 136,43%, respectivamente, ampliando significativamente su participación en la matriz eléctrica (Ministerio de Minas y Energía, 2023). Sin embargo, este avance de las renovables no representa todavía una verdadera transición energética, ya que las fuentes fósiles también crecieron en números absolutos⁵. Para que se configure una verdadera transición, serían necesarias acciones como la interrupción de la importación de car-

5. La capacidad instalada de las centrales termoeléctricas tuvo un aumento promedio de 4,08 MW (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

bón, el cierre de minas y la suspensión de nuevos proyectos fósiles, acompañadas de garantías sociales para trabajadores y comunidades afectadas.

El consenso de la descarbonización⁶ llegó a los territorios brasileños marcado por la instalación de aerogeneradores y placas solares, trajo transformaciones significativas a las comunidades tradicionales – generando empleos, ingresos y exigiendo infraestructura. Pero también provocando impactos ambientales y sociales, como el desplazamiento de animales y ruidos constantes. Aunque todos los entrevistados hayan expresado apoyo a las energías renovables, incluso los críticos lo hicieron con cautela para no ser vistos como contrarios al medio ambiente. Aun así, emergen contradicciones y diferentes interpretaciones sobre la forma en que los proyectos son implementados, revelando un deseo legítimo de cuestionar el consenso impuesto.

Generación de empleos temporales y permanentes

A partir de los datos secundarios, el trabajo contribuyó a estimar los empleos en las energías renovables en el Nordeste, revelando limitaciones metodológicas y diferentes interpretaciones a partir de los datos y entrevistas.

La fase de implantación de los proyectos está marcada por una gran contratación de mano de obra (2 a 3 mil trabajadores), que se reduce drásticamente en la etapa de operación y mantenimiento, cuando los emprendimientos emplean solo a algunas decenas de personas. Esto ocurre porque las dos fases exigen perfiles profesionales distintos, siendo la construcción orientada a la mano de obra de la construcción civil y la operación demandando técnicos e ingenieros especializados en electro-técnica y mantenimiento eléctrico.

Aunque existe consenso entre los actores sobre la importancia de contratar mano de obra local en todas las fases de los proyectos, esta promesa raramente se concreta. Las empresas alegan falta de cualificación local, especialmente para los cargos de operación y mantenimiento, mientras que las comunidades apuntan que los empleos más duraderos no quedan en manos de los habitantes de la región. A pesar de las divergencias en los datos y en las percepciones, hay un reconocimiento general de esta dinámica desigual.

Para la etapa de implementación, los catastros locales, sobre todo en los territorios en que sobrevive la actuación del SINE, pueden y necesitan ser reforzados. Para la etapa de mantenimiento y operación hay necesidad de oferta de cualificación local, sobre todo para el nivel técnico, que es el que más emplea.

6. El término «consenso de descarbonización» se ha tomado del trabajo de Breno Bingel y Maristela Svampa, quienes lo desarrollan como sustituto de los consensos de Washington y de las materias primas, a partir de una mirada crítica sobre la participación (o captura) de los países latinoamericanos en estos procesos motivados por intereses extranjeros y con un gran costo social, ambiental, cultural y económico para la región (Bringel; Svampa, 2023).

Dicho esto, cabe reforzar que los empleos permanentes en el sector de energías renovables son escasos y tienden a disminuir con el avance tecnológico, especialmente en los nuevos parques que adoptan monitoreo remoto. Aunque existe consenso de que estos puestos ofrecen salarios por encima del promedio local, la remuneración sigue siendo significativamente inferior a la de las fuentes tradicionales, incluso renovables como la hidráulica, con relatos de que los trabajadores llegan a recibir hasta 40% menos que otros del sector eléctrico.

Energía renovable bajo comando corporativo

La expansión de las energías renovables en el Nordeste ha ocurrido bajo un fuerte comando corporativo, evidenciando desigualdades entre los actores involucrados y una notable ausencia del Estado en todas las fases del proceso. Las empresas asumen protagonismo en las transformaciones locales, siendo vistas por las comunidades como responsables por los cambios en el paisaje y en el cotidiano, mientras que el Estado es visto como ausente y poco eficaz en la corrección de injusticias sociales y ambientales.

Las políticas públicas esenciales, como cualificación profesional, salud, seguridad alimentaria y seguridad social, no son debidamente tratadas por los operadores de los proyectos, que no tienen obligaciones legales en ese sentido. El Estado, por su parte, solo actúa cuando es presionado por comunidades e instituciones, lo que revela falta de instrumentos y voluntad política. Ante este escenario, se recomienda que las empresas estatales remanentes asuman un papel de liderazgo, influyendo en las prácticas de mercado con transparencia y compromiso social, garantizando compensaciones que respeten los modos de vida locales.

Condiciones de trabajo

la evaluación sobre las condiciones de trabajo de los trabajadores en energías renovables está fuertemente permeada por el factor de localización de los emprendimientos, lo que implica largos tiempos de desplazamiento. A su vez, el tiempo de desplazamiento, las llamadas *horas in itinere*, fue objeto de la reforma laboral de 2017 que eximió al empleador de considerarlo como horas trabajadas.

La realidad de las renovables muestra locales distantes de los centros urbanos que exigen largos desplazamientos por carreteras de tierra, lo que consume hasta la mitad de la jornada semanal de los trabajadores sin remuneración. El transporte es hecho por vehículos propios o de la empresa, muchas veces sin apoyo financiero, lo que puede generar futuras disputas judiciales.

Flexibilización, tercerización y representación sindical

la representación sindical de los trabajadores en energía eólica y solar en el Nordeste presenta fragilidades significativas, como el difícil acceso de los sindicatos a los trabajadores, la falta de información sobre representación y la inadecuación en el encuadramiento de las empresas del sector eléctrico. La investigación en el sistema Mediador reveló sólo 11 instrumentos de negociación colectiva en 2022, sin registro de convenios colectivos, evidenciando que los acuerdos celebrados no garantizan una representación sindical cualificada, con conocimiento técnico y capacidad de negociación adecuada a las especificidades del sector.

Estas debilidades son agravadas por prácticas como la tercerización, el uso de clasificaciones empresariales inadecuadas (CNAEs) y la falta de transparencia sobre la estructura de las empresas, como la identidad de los propietarios. Como consecuencia, hay una disparidad expresiva en las condiciones de trabajo y remuneración entre los trabajadores de las renovables y los de las fuentes tradicionales de energía, como la hidráulica, térmica y nuclear – un escenario que merece atención y un análisis más profundo.

Igualdad de género

el tema de la igualdad de género está representado en el Objetivo del Desarrollo Sostenible 5 - Igualdad de Género y en la definición de trabajo decente que establece el trabajo equitativo y no discriminatorio. Es importante destacar que para fines de este informe se tomó el criterio de sexo biológico como sinónimo de género con la finalidad de obtener la mejor aproximación posible ante la base de datos disponible (RAIS). A pesar de la creciente implantación de emprendimientos de energía renovable en el Nordeste, se observa una caída en la participación femenina: en la energía fotovoltaica, del 15,6% en 2016 al 10,5% en 2021; y en la eólica, del 9,2% al 8,9% en el mismo periodo, incluso con el aumento del número total de puestos de trabajo.

Aunque existen iniciativas puntuales exitosas, como el emprendimiento eólico en Bahía que contrató a mujeres cualificadas mediante colaboración con el Senai, los datos generales no indican un avance significativo en la inclusión femenina en el sector. Esto revela la necesidad de políticas públicas más efectivas e incentivos dirigidos para promover la equidad de género en la operación y mantenimiento de las energías renovables, garantizando que el potencial de inclusión se traduzca en resultados concretos.

Jubilación rural

el tema de la jubilación rural surgió en las entrevistas con sindicatos, investigadores y agentes movilizados como una preocupación urgente, siendo considerado una “bomba de tiempo” a punto de comprometer la principal política pública de distribución de ingresos y combate a la pobreza entre trabajadores rurales. La creciente práctica de cesión de tierras para emprendimientos de energía renovable, por medio de contratos largos y muchas veces con cláusulas de renovación automática, puede afectar la condición del productor como asegurado especial, poniendo en riesgo su derecho a la jubilación rural.

Aunque la legislación permite la cesión de hasta el 50% de la tierra sin perder la condición de asegurado, los contratos frecuentemente involucran el uso del 100% del área, especialmente en la fase de medición de vientos. Este cambio en el uso social de la tierra también afecta el acceso al crédito agrícola vía Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf), esencial para la supervivencia de los pequeños productores. Como los contratos comenzaron a ser firmados hace cerca de una década, los efectos más graves todavía no se manifestaron plenamente, pero hay tiempo para actuar y evitar la pérdida de este derecho previsional.

Ante este escenario, se recomienda la revisión de la legislación sobre jubilación rural para garantizar que agricultores que continúan produciendo y utilizan el alquiler de la tierra como ingreso complementario no sean perjudicados. También es necesario ajustar los criterios que definen la condición de productor rural, garantizando el acceso al crédito agrícola y a la protección previsional, incluso ante las transformaciones provocadas por los emprendimientos de energía renovable.

Clasificación estadística

los cambios en la estructura productiva y en las ocupaciones desafían la constante actualización de las clasificaciones estadísticas nacionales vigentes. El estudio realizado se resintió de encuadramientos adecuados para las actividades económicas y para las ocupaciones.

Para tal fin, se recomienda a la Comisión Nacional de Clasificación (Concla) del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) la adecuación para captar las crecientes nuevas modalidades de generación de energía eléctrica y de las nuevas ocupaciones requeridas.

Modelo de desarrollo y desigualdad

El liderazgo corporativo en la implementación de las energías renovables en el Nordeste se ha apoyado en contratos confidenciales, ausencia de regulación pública y desigualdad en las negociaciones, dando lugar a prácticas que afectan el uso de la tierra, promueven el llamado mesianismo del progreso y reproducen el racismo ambiental. Lejos de representar una solución para los desafíos socioeconómicos de la región, este modelo ha generado pocos empleos, baja recaudación fiscal local, y descuido de compensaciones sociales y ambientales.

Como hipótesis para investigaciones futuras, se sugiere que la competitividad de los precios de las energías renovables se deriva de la explotación inadecuada de la tierra, de la remuneración inferior a los trabajadores y de la concentración de ingresos en estructuras empresariales opacas ligadas a fondos internacionales. Ante esto, se vuelve urgente analizar la distribución funcional de los ingresos en el sector, con el objetivo de desmitificar promesas y proponer mecanismos que eviten profundizar las desigualdades regionales.

Medio ambiente y desarrollo

La relación entre sociedad y naturaleza debería ser el eje central de la transición energética, pero en el Nordeste se ha desarrollado bajo una lógica de chantaje ambiental, donde la promesa de salvación climática por las renovables esconde impactos sociales y territoriales profundos. Aunque los actores locales no niegan la urgencia climática, cuestionan los beneficios reales de los aerogeneradores y placas solares para sus comunidades, alertando sobre el riesgo de que el Nordeste se convierta en una zona de sacrificio ambiental y social en nombre de la energía limpia. Sin cambios en las prácticas actuales – como mayor control sobre el uso de la tierra, garantía de seguridad alimentaria, generación de empleos dignos, compensaciones ambientales y distribución justa de los ingresos –, este modelo tiende a profundizar las desigualdades bajo la lógica del mercado. Por ello, se enfatiza la necesidad de que el Estado asuma protagonismo en la implementación de las renovables, con actuación directa, incentivos, regulación tributaria y ambiental eficaz.

Internalización de las cadenas productivas

Este estudio delimitó la generación de empleos a los puestos creados en los territorios de los emprendimientos de energías renovables, destacando el consenso entre los actores sobre la importancia de internalizar las cadenas de valor para ampliar la oferta de trabajo. Movimientos sociales y sindicatos refuerzan la necesidad de descentralizar la producción indus-

trial del Sudeste y aumentar la participación del Nordeste, especialmente ante las diferencias entre las cadenas productivas de la energía eólica y solar, que presentan niveles distintos de internalización debido a las políticas públicas adoptadas.

Mientras que la cadena de la energía eólica obtuvo avances con incentivos que estimularon empleos en sectores como cemento y metalurgia, la cadena solar permaneció dependiente de la importación de componentes esenciales, como placas fotovoltaicas e inversores, que representan hasta el 80% del valor del emprendimiento. Con esto, la mayor parte de los empleos generados por esa tecnología beneficia a países exportadores, evidenciando la urgencia de crear mecanismos que promuevan la internalización de la cadena solar en Brasil.

“Los trabajadores deben ser protagonistas de la transición ecológica, no sus víctimas.”

*“La transición energética
también debe ser una
transición social.”*



*Fotografía:
Sandro Menezes*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTIONAID; AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia; Comissão Pastoral da Terra (CPT); Grupo de Pesquisa e Estudos em Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade Urbana, Rural e Ambiental (SURA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Indicadores de pressão, estado, impactos e resposta (PEIR) nos Assentamentos dos Brancos: uma abordagem integradora, participativa e sustentável para análise e conhecimento da realidade local. [S.l.: S.n.], 2021.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Atualização do mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil, Brasília, DF, 2017. Produto 6.1 - Análise do Potencial brasileiro no mercado de energias renováveis.

ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica]. Sistema de Geração da Aneel (SIGA), 2023. Disponível em: < <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibjYjOGYyYjQyYWM2ZC00YjIiLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwi-dCI6IjQwZDZ-OWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5Y-zAxNzBl-MSlslmMiOjR9>> Acesso el: 03 jun. 2023.

ARAÚJO, Bruno Platteck de; WILLCOX, Luiz Daniel - Eólica. Reflexões críticas sobre a experiência brasileira de política industrial no setor eólico. BNDES Setorial 47, p. 163-220, mar, 2018.

BORGES, Bráulio. Estimativas dos impactos dinâmicos do setor eólico sobre a economia brasileira Rio de Janeiro: - FGV-IBRE / LCA Consultores, feb. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. - Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CO- NAMA 465, de 05 de dezembro de 2014.

BRINGEL, Breno; SVAMPA, Maristela. Do “consenso das commodities” ao “consenso da descarbonização”. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://edito-raefante.com.br/do-consenso-das-commodities-ao-consenso-da-descarbonizacao/>. Acesso el: 24 dic. 2023.

CARBALLO-CRUZ, F.; CEREJEIRA, J.; SOUSA, R.; VOLOZHENIN, S. Economia verde e a evolução do mercado de trabalho em Portugal. Lisboa (Portugal): Escola de Economia e Gestão - Centro de Relações Laborais (Universidade do Minho), 176 p., nov. 2022. Disponível em: <https://www.ugt.pt/publicfiles/ruudjs1wlr0adwptppvz9nuj-q7x41sek0ud5zn9.pdf>. Acesso el 02 ene. 2024.

CENTRAC. Resistência às indústrias de energia eólica e solar se expande para todos os territórios do semiárido paraibano. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://centrac.org.br/2023/04/04/resistencia-as-industrias-de-ener->

[gia-eolica-e-solar-se-expande-para-todos-os-territorios-do-semiari-do-pa-raibano/](#). Acesso el: 23 dic. 2023.

DIEESE; WWF. Carvão mineral: experiências internacionais na busca por uma transição energética justa para o setor carbonífero no Sul do Brasil. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/outraspublicacoes/2021/carvaoMineral/index.html?page=1>. Acesso el: 21 dic. 2023.

DIEESE. Empregos verdes e sustentáveis no Brasil. São Paulo: DIEESE, 2022. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/outraspublicacoes/2022/empregosVerdesSustentaveisBrasil092022.html>. Acesso el: 21 dic. 2023.

FONSECA, E. S. Financeirização e mercado de trabalho: uma discussão teórica. Porto Alegre (RS). Perspectiva Econômica, v. 18, n. 1-9, ene. / jun. 2022. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/24562/60749493 Acesso el: 11 ene. 2024.

HOFSTAETTER, Moema; AMARO, Venerando Eustáquio; BENTES, Dulce. 1º Boletim Informativo do Fórum de Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental/RN. In: FÓRUM DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL Natal, RN, 2020.

INEP [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais]. Censo da Educação Superior, Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibGJlMGJlMmNiNTAtO-Y1OC00ZjUzLTg2OGUtMjAzYz-NiYTA5YjIiLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9&pageName=ReportSection-n4036c90b8a27b-5f58f54>. Acesso el: 07 ene. 2024.

MACERON FILHO, Oswaldo; QUINTAIROS, Paulo César Ribeiro. Fontes de recursos do BNDES: um estudo sobre energia eólica. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional - G&DR, Taubaté, SP, v. 12, n. 5 (número especial), p. 123-142, dic. 2016.

MACHADO, Nayara. Complexo eólico operado só por mulheres é inaugurado na Bahia. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://epbr.com.br/aes-brasil-e-unipar-inauguram-complexo-eolico-operado-exclusivamente-por-mulheres-na-bahia/>. Acesso el: 25 dic. 2023.

MACIEL, Nadine Gabryella Pontes. Impactos socioambientais e processos de vulnerabilização de parques eólicos em comunidades camponesas tradicionais no agreste meridional de Pernambuco. Garanhuns, PE, 2023. Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental da Universidade de Pernambuco.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Painel interativo: capacidade instalada Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/resenha-energetica-brasileira/painel-interativo>. Acesso em: 25 dic. 2023.

MONTENEGRO, A.; PIRES, A. M.; PINTO, G. X. A.; SCHNEIDER, K.; NASCIMENTO, L. R. A mão de obra na cadeia produtiva do setor solar brasileiro. Florianópolis (SC) ; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2021, 42 p. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/wp-content/uploads/2021/12/Estudo-Cadeia-Produtiva-Solar.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

NASCIMENTO, M. G.; SOUZA, B. C. B. N.; ME-NEZES JÚNIOR, R. A.; CÂMARA, R. A.; FERNANDES, A. C. G.; MELLO, S. C. Análise de impactos socioeconômicos devido a instalação e operação de empreendimentos de energia fotovoltaica: re-visão e análise de nível de interesse por meio de um algoritmo de inteligência cognitiva aplicado a TREND DATA. Research, Society and Development, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40172/32915>. Acesso em: 15 ene. 2024.

OLIVEIRA, M.; PODCAMENI, LUSTOSA, M. G., M. C.; GRAÇA, L. A dimensão de gênero no Big Push para a sustentabilidade no Brasil: as mulheres no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira. Santiago; São Paulo: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe ; Fundação Friedrich Ebert Stiftung, feb. 2021. (Documentos de Projetos LC/TS.2021/6; LC/BRS/TS.2021/1). 100p. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/66dfce7f-5bb1-4a44-beb9-e505e077a9a7/content>. Acesso em: 07 ene. 2023.

ONS [Operador Nacional do Sistema Elétrico]. Histórico da operação. 2024. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/dados-gerais>. Acesso em: 07 ene. 2024.

PEREIRA, Lorena Izá . A territorialização de empresas de energia eólica no Brasil: estrangeirização e estratégias de controle do território. Presidente Prudente, SP: Rede Brasileira de Pesquisa das Lutas por Espaços e Territórios (Rede DATALUTA), jun. 2023.

PORTAL SOLAR. Usina solar: o que é, tipos, como funciona, vantagens e desvantagens. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html>. Acesso em: 15 ene. 2024.

RAIS [Relação Anual de Informações Sociais]. Microdados RAIS. Brasília: MTE 2016 e 2021. Disponível em: <ftp://ftp.mtps.gov.br/pdet/micro-dados/> Acesso em: 20 jul. 2023.

SANTOS, M. A. T. dos. Sistema de medição de desempenho para operação e manutenção de parques eólicos no Brasil. Natal (RN).201 f. (Dissertação de Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (UFRN). Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22402>. Acesso em: 12 nov. 2023.

, W. G. Panorama da operação e manutenção de parques eólicos no Brasil. 78f. (Monografia de Conclusão de Curso) - Graduação em Engenharia Elétrica (UFC) - Fortaleza (CE), 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/72366>. Acesso em: 24 oct. 2023.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Revista de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, n. 27, 2013.

SISTEC - SETEC [Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica]. Dados gerais de educação profissional e tecnológica. Disponível em: https://public.tableau.com/views/EPT_16366800852170/Resumo?%3AshowVizHo-me=no. Acesso em: 08 ene. 2024.

TRALDI, M. Implantação de parques eólicos no semiárido brasileiro e a promessa da geração de empregos. Bahia Análise e Dados, Salvador (BA), v. 27, n. 1, p. 174-202, ene. / jun. 2017. Disponível em: <https://publicacoes.sei.ba.gov.br/index.php/bahiaanaliseedados/article/view/75/98>. Acesso em: 15 ene. 2024.

TRALDI, Mariana. Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro Campinas, SP.: Instituto de Geociências da Universidade Estadual De Campinas, 2019.

VASCONCELOS, Filipe Matos de. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S. A., 2017, 224 p.

ZANFERDINI, R. S. Impactos dos parques eólicos no mercado de trabalho nas cidades onde foram implementadas no estado do Rio Grande do Norte. Natal - RN. 124p. (Dissertação Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Economia, UFRN. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/22116/1/ImpactosParquesEolicos_Zanferdini_2016.pdf. Acesso em: 15 ene. 2024.

