Biogás BRASIL

Compilação de informações disponíveis para projetos de biogás e biometano

ITAIPU BINACIONAL

CIBIOGAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

UNIDO UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

gef GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY INVESTING IN OUR PLANET

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

Biogás BRASIL

Parceiros do Projeto

SEBRAE ABiogás Embrapa

Parceiros nesta Atividade

CIBIOGAS ENERGIAS RENOVÁVEIS UNIDO UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

Comitê Diretor do Projeto

ITAIPU BINACIONAL CIBIOGAS ENERGIAS RENOVÁVEIS UNIDO UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION gef GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY INVESTING IN OUR PLANET

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

www.gefbiogas.org.br

This project/program is funded by the Global Environment Facility

Projeto “Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira” (GEF Biogás Brasil)

Este documento está sob a licença Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License. Citações ao material deste documento devem ser da seguinte forma:

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVAVÉIS. **Compilação de informações disponíveis para projetos de biogás e biometano**. Brasília: MCTI, 2019. *E-book*. (Projeto Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira: GEF Biogás Brasil).

COMITÊ DIRETOR DO PROJETO

Fundo Global para o Meio Ambiente

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Ministério de Minas e Energia

Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Desenvolvimento Regional

Centro Internacional de Energias Renováveis

Itaipu Binacional

PARCEIROS DO PROJETO

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Associação Brasileira do Biogás

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FICHA TÉCNICA

Nome do produto:
Compilação de informações disponíveis para projetos de biogás e biometano

Publicado por:
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI
Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - UNIDO

Entidade(s) diretamente envolvida(s):
Centro Internacional de Energias Renováveis - CIBiogás

Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - UNIDO

Autoria e coautoria:
Daiana Gotardo Martinez
Gladis Maria Backes Bühring
Ricardo Müller

Coordenação:
Felipe Souza Marques

Data da publicação:
Agosto, 2022

O68c Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial.

Compilação de informações disponíveis para projetos de biogás e biometano / Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial ; Comitê diretor do projeto Centro Internacional de Energias Renováveis. – Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2019.
29 p.: il. – (GEF Biogás Brasil)

ISBN: 978-65-87432-40-3

1. Biogás – Pesquisa bibliográfica. 2. Biomassa – Pesquisa bibliográfica. 3. Agroindústria – Pesquisa bibliográfica. I. Martinez, Daiana Gotardo. II. Bühring, Gladis Maria Backes. III. Müller, Ricardo. IV. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. V. UNIDO. VI. Centro Internacional de Energias Renováveis. VII. CIBiogás. VIII. Título. IX. Série.

CDU 662.767.2

Ficha catalográfica elaborada por: Lorena Nelza F. Silva – CRB-1/2474

APRESENTAÇÃO

O Projeto “Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira” (GEF Biogás Brasil) reúne o esforço coletivo de organismos internacionais, setor privado, entidades setoriais e do Governo Federal em prol da diversificação da matriz energética do país por meio do biogás.

O Projeto é liderado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), implementado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), e conta com o Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás) como principal entidade executora.

O objetivo do Projeto é reduzir a emissão de gases de efeito estufa, fortalecendo as cadeias de valor e inovação tecnológica ligadas à produção de biogás. Por meio de ações concretas, o Projeto amplia a oferta de energia e combustível no Brasil a partir da geração de biogás e biometano, fortalecendo as cadeias nacionais de fornecimento de tecnologia no setor e facilitando investimentos.

O biogás é uma fonte renovável de energia elétrica, energia térmica e combustível. Seu processamento também resulta em biofertilizantes de alta qualidade para uso agrícola. A gestão sustentável dos resíduos orgânicos provenientes da agroindústria e de ambientes urbanos por meio da produção de biogás traz um diferencial competitivo para a economia brasileira. Desenvolver a cadeia de valor do biogás significa investir em uma economia circular envolvendo inovação e novas oportunidades de negócios. Indústrias de equipamentos e serviços, concessionárias de energia e gás, produtores rurais e administrações municipais estão entre os beneficiários do Projeto, que conta com US $7,828,000 em investimentos diretos.

Com abordagem inicial na Região Sul e no Distrito Federal, o Projeto gera impactos positivos para todo o país. As atividades do Projeto incluem a atuação direta junto a empresas, cooperativas e entidades da governança do biogás para implementar acordos de cooperação, fazer análises de mercado, desenvolver modelos de negócio inovadores e atrair investimentos nacionais e internacionais.

O Projeto também investe diretamente na otimização de plantas de biogás mais eficientes, seguras e com modelos replicáveis, entregando ao mercado exemplos práticos de sucesso operacional. Além disso, o Projeto desenvolve ferramentas digitais e atividades de capacitação que atualizam e dinamizam o setor, facilitando o desenvolvimento de projetos executivos de biogás. Em paralelo, especialistas do Projeto desenvolvem estudos técnicos com dados inéditos que apoiam o avanço de políticas públicas favoráveis ao biogás. Dessa forma, o Projeto entrega para o mercado brasileiro mais competitividade, fomentando o biogás como um grande catalizador de novas oportunidades.

Compilação de informações disponíveis para projetos de biogás e biometano

Data da Publicação:

Agosto/2022

DESCRITIVO

Componente 1

Quadro político e de informações

Benefício 1.2

Coleta, validação e divulgação de informações técnicas, legais, econômicas e outras informações relevantes para o desenvolvimento do mercado de biogás com base em resíduos orgânicos agroindustriais.

Resultado 1.2.1

Coleta, validação e publicação informações técnicas, legais, econômicas e outras relevantes para o desenvolvimento do mercado de biogás, baseado com resíduos orgânicos agroindústrias.

Produto 1.2.1. D

Compilação de informações disponíveis para avaliação do desempenho econômico, financeiro e técnico de projetos de biogás e biometano.

Elaborado por

CIBIOGAS
ENERGIAS RENOVÁVEIS

Equipe Técnica
Daiana Gotardo Martinez
Jhenifer Aline Bastos
Felipe Souza Marques

1. DESCRIÇÃO

O setor de biogás e biometano têm apresentado crescimento exponencial no Brasil. No período de 2015 a 2018 o crescimento foi de 130% em relação ao número de plantas em operação em todo o território brasileiro, segundo CIBiogás (2019). Para contribuir com o crescimento e consolidação desta cadeia a disponibilização de informações torna-se imprescindível, visando ampliar a promoção de discussões e novos projetos.

O acesso a informações organizadas trata-se de uma estratégia adotada no *Projeto de Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira*, de modo, a subsidiar atores envolvidos direta ou indiretamente com a produção de biogás, para que recebam conteúdo teórico suficiente, para apoiar na ampliação e consolidação de conhecimento e a tomada de decisões.

Diante do exposto, neste produto, realizou-se a classificação e compilação de artigos, livros, guias técnicos, notas técnicas, disponíveis para avaliação dos aspectos técnicos, econômicos e legais de projetos de biogás e biometano.

2. METODOLOGIA

2.1 Delineamento metodológico

O delineamento metodológico foi definido em cinco etapas consecutivas (Figura 1). A busca por produções científicas e normativas foram realizada em plataformas de acesso livre (google e google acadêmico) e plataformas restritas (Science Direct, Scielo e Periódico Capes). Para facilitar a busca foram criadas palavras-chaves (*Tag's*) com base em três aspectos: legal, econômico e técnico.

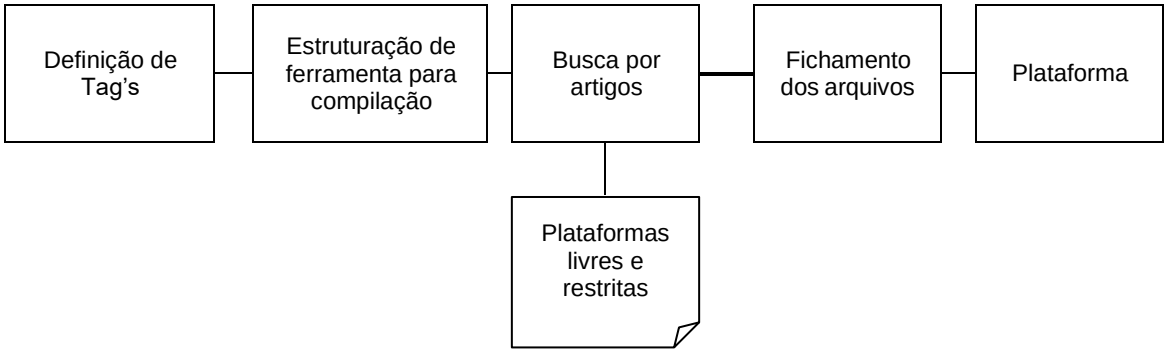

Figura 2 - Fluxograma do escopo do projeto

O aspecto legal está relacionado a regulamentos, normas, leis e decretos emitidos pelo governo federal e estadual (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) que abrangem a regulação e legalização do uso do biogás e biometano, bem como as normativas que garantem as características mínimas dos resíduos sólidos e líquidos a serem descartados no solo e corpos hídricos.

O aspecto econômico foi baseado em trabalhos cujo objetivo é avaliar economicamente a implantação e operação de plantas de biogás, o potencial de produção de acordo com a disponibilidade de substrato e o uso do biogás nas aplicações térmica, elétrica e/ou biometano. Assim como, trabalhos relacionados a viabilidade econômica a partir do aproveitamento do digestato na agricultura.

O aspecto técnico contemplou produções que avaliaram a construção de plantas de biogás e os tipos de substratos, bem como a caracterização e tratamento dos mesmos para aumentar a eficiência da produção de biogás, processos de purificação e tratamento do biogás e a manipulação do digestato, levando em consideração estratégias para agregar valor e convertê-los em produtos.

Após a etapa de busca foi definido o método para seleção e classificação de produções no formato de artigos completos e resumos (item 2.2), sendo definido um número mínimo de 30 produções para cada tipo de substrato. Já os regulamentos, normas, leis, decretos, guias técnicos, livros e notas técnicas foram compilados diretamente em ferramenta desenvolvida e classificados conforme os três aspectos definidos anteriormente.

Com o objetivo de selecionar produções com temas variados sobre o biogás e digestato foram definidas palavras-chaves, denominadas de *mini tag's*, para os aspectos econômicos e técnicos. (Figura 3).

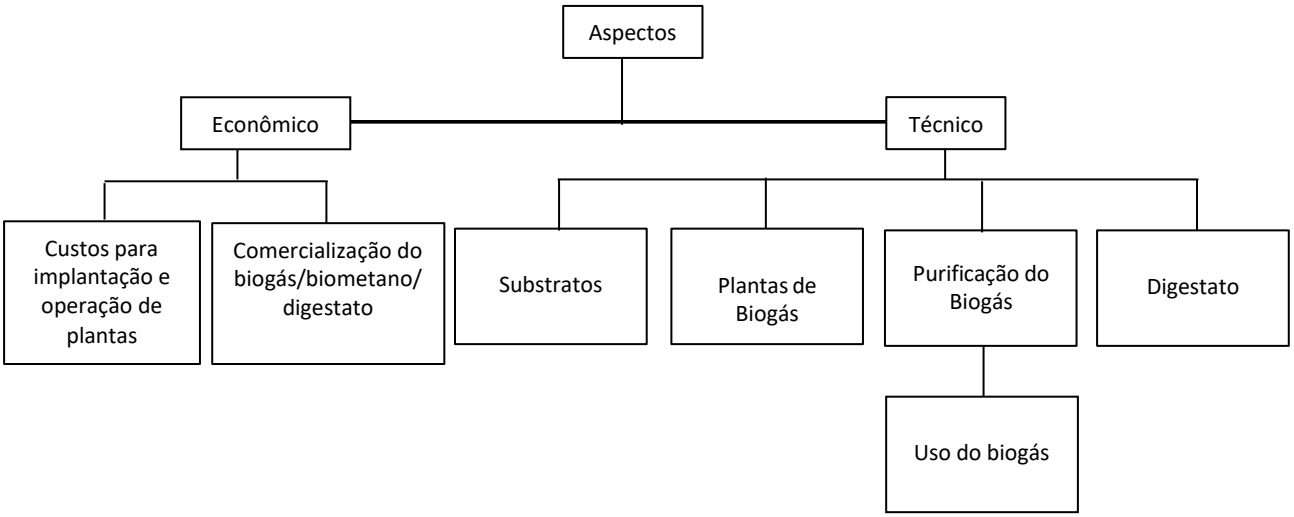

Figura 3 - Fluxograma da etapa de segregação dos arquivos

Inicialmente as informações obtidas neste produto, serão migradas à Biblioteca Digital do Biogás, que é uma plataforma de domínio do CIBiogás e que possui a finalidade de organizar, compartilhar e promover a troca de conhecimento na área. Posteriormente todas as informações passarão a compor a Plataforma de Informações do Biogás - PIB, que está sendo desenvolvida exclusivamente para o *Projeto de Aplicações do Biogás na Agroindústria Brasileira*.

2.2 Metódo InOrdinatio adaptado para seleção de artigos

A estratégia metodológica *InOrdinatio* é utilizada como ferramenta para coletar, selecionar e classificar ***trabalhos científicos*** publicados em periódicos baseado em três critérios: ano de publicação, fator de impacto e número de citações. A classificação é realizada conforme o resultado obtido por uma equação e os valores são organizados na forma decrescente (Pagani et al., 2015).

Para este produto foi realizada a adaptação da equação *InOrdinatio* para selecionar e classificar ***artigos completos e resumos*** dos últimos cinco anos. A variável fator de impacto foi multiplicada pela constante igual a 5 para selecionar publicações (Equação 1).

(Equação 1)

Em que:

Apub = ano de publicação do trabalho em periódicos

Adef = ano definido para limitar a busca pelos trabalhos na plataforma (foi atribuído 2015 para selecionar trabalhos dos últimos 5 anos).

Fi = fator de impacto da revista do último ano ou *Scimago* (Ex. 9,806)

Nc = somatória do número de citações do trabalho localizado no Google Acadêmico.

A classificação foi mantida como decrescente e foram descartados aqueles que apresentaram valor igual ou menor que zero, com exceção dos substratos que não atingiram o valor mínimo de trinta trabalhos.

3. RESULTADOS

A compilação resultou em 351 arquivos, sendo 225 de acesso livre e 126 de acesso restrito. Entre artigos completos, resumos, livros, guias técnicos, notas técnicas e trabalhos completos foram obtidos 242 produções (ANEXO). Já as normativas, leis, diretrizes e decretos resultaram em 109 arquivos (ANEXO).

Os trabalhos classificados como técnico e econômico foram obtidos, em maior quantidade, na forma de resumos (126) e artigos completos (85), respectivamente. Já os arquivos classificados como livros, guias técnicos e trabalhos completos totalizaram 31 produções e foram coletados de plataformas livres. Dentre todos os trabalhos compilados 35% são produções nacionais e 65% internacionais.

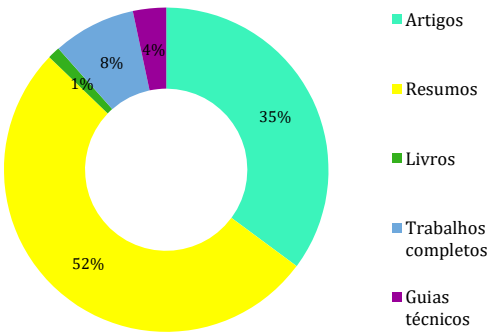

Figura 4 - Classificação das produções com base no aspecto técnico

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CIBIOGÁS. **Nota Técnica: Nº 02/2019 – Panorama do biogás no Brasil em 2018**. Foz do Iguaçu, março de 2019.

PAGANI, R., KOVALESKI, J.; RESENDE, L. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. Scientometrics, 1–27, 2015. DOI:10.1007/s11192-015-1744-x

ANEXOS

ASPECTO ECONÔMICO E TÉCNICO					
Artigo	**Substrato**	**Macro tag**	**Mini tag**	**Tipo de trabalho**	**Acesso**
Electricity generation from biogas of poultry waste: An assessment of potential and feasibility in Pakistan	Avicultura	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Comparing mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of chicken manure: Microbial community dynamics and process resilience	Avicultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Integrated approach to sustain biogas production in anaerobic digestion of chicken manure under recycled utilization of liquid digestate: Dynamics of ammonium accumulation and mitigation control	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Dry anaerobic digestion of chicken manure coupled with membrane separation of ammonia	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Performance evaluation of a novel anaerobic digestion operation process for treating high-solids content chicken manure: Effect of reduction of the hydraulic retention time at a constant organic loading rate	Avicultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
An explanation of the methanogenic pathway for methane production in anaerobic digestion of nitrogen-rich materials under mesophilic and thermophilic conditions	Avicultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Enhancing performance and stability of anaerobic digestion of chicken manure using thermally modified bentonite	Avicultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Jointly reducing antibiotic resistance genes and improving methane yield in anaerobic digestion of chicken manure by feedstock microwave pretreatment and activated carbon supplementation	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Influence of trace element supplementation on anaerobic digestion of chicken manure: Linking process stability to methanogenic population dynamics	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Improving exploitation of chicken manure via two-stage anaerobic digestion with an intermediate membrane contactor to extract ammonia	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Removal of nitrogen from chicken manure anaerobic digestion for enhanced biomethanization	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Anaerobic digestion of chicken manure: Mitigating process inhibition at high ammonia concentrations by selenium supplementation	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Leaching and anaerobic digestion of poultry litter for biogas production and nutrient transformation	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Effects of organic loading rate on anaerobic digestion of chicken manure	Avicultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R

under mesophilic and thermophilic conditions					
Long-term influence of trace element deficiency on anaerobic monodigestion of chicken manure	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Production of biogas from poultry litter mixed with the co-substrate cow dung	Avicultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Potencial energético da cama de aviário produzida na região sudoeste do Paraná e utilizada como substrato para a produção de biogás	Avicultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Efecto de la carga orgánica de la gallinaza de jaula en el potencial de biometanización	Avicultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Biogás de avicultura como substituto de fontes não renováveis de energia na região sul do Brasil	Avicultura	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Produção de biogás por digestão anaeróbia em fase sólida e cama de frango	Avicultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Cama de frango como substrato para a produção de biogás após diferentes períodos de estocagem	Avicultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Pré-tratamento termoquímico em cama de frango para produção de metano	Avicultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Estimativa do potencial de produção de biogás e energia na indústria de abate de frangos no Brasil	Avicultura	Técnico	Produção e uso do biogás	Artigo completo	L
Avaliação da Produção de Biogás em Aparato Experimental e seu Potencial Técnico e Econômico para Geração de Energia Elétrica em Aviários de Postura	Avicultura	Técnico e Econômico	Produção e uso do biogás	Dissertação	L
Biogás e reduções de coliformes durante biodigestão anaeróbia de cama de frangos alimentados com dietas distintas	Avicultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Avaliação da produção de biogás de resíduos de incubatório de ovos	Avicultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Desempenho de frangos de corte e produção de energia em biodigestores, utilizando-se três tipos de cama	Avicultura	Técnico	Produção de biogás	Dissertação	L
Life cycle assessment of manure biogas production: A review	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Anaerobic co-digestion of sweet potato and dairy cattle manure: A technical and economic evaluation for energy and biofertilizer production	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Recycling separated liquid-effluent to dilute feedstock in anaerobic digestion of dairy manure	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Performance and microbial community analysis of dry anaerobic co-digestion of rice straw and cow manure with added limonite	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R

Cavitation-based pretreatment strategies to enhance biogas production in a small-scale agricultural biogas plant	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Harnessing anaerobic digestion for combined cooling, heat, and power on dairy farms: An environmental life cycle and techno-economic assessment of added cooling pathways	Bovinocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Modelamiento computacional de la producción de energía renovable a partir del biogás mediante la codigestión anaeróbica de la mezcla de residuos cítricos y estiércol bovin	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Codigestão anaeróbia dos dejetos de bovinas leiteiros e óleo de descarte	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Avaliação dos afluentes e efluentes em sistemas de biodigestores em escala real para a produção de biogás e biofertilizante a partir de dejetos da pecuária leiteira	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás e biofertilizante	Dissertação	L
Incentivos para a viabilização do biogás a partir dos resíduos da pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais	Bovinocultura	Legal	Biogás	Artigo completo	L
Experimental investigation of biogas production from feedlot cattle manure	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Biogas production in dairy cattle systems, using batch digesters with and without solids separation in the substrates	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Influência da temperatura na produção de biogás a partir de dejetos da bovinocultura de leite	Bovinocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Artigo completo	L
Análise da viabilidade do uso de biogás gerado a partir de dejetos bovinos em microturbinas para fins de geração, cogeração e trigeração de energia	Bovinocultura	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Produção de biogás e biofertilizante a partir de dejetos de bovinos, sob sistema orgânico e convencional de produção	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás e biofertilizante	Dissertação	L
The Addition of Hatchery Liquid Waste to Dairy Manure Improves Anaerobic Digestion	Bovinocultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Geração de energia por microturbina alimentada à biogás em uma propriedade rural - estudo de caso	Bovinocultura	Técnico	Uso do biogás	Dissertação	L
Production of biogas from cassava wastewater using three-stage upflow anaerobic sludge blanked (UASB) reactor	Fecularia	Técnico	Tratamento	Artigo completo	R
Produção especifica de biogás a partir de manipueira em reator de fase única	Fecularia	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Effects of different carriers on biogas production and microbial community structure during anaerobic digestion of cassava ethanol wastewater	Fecularia	Técnico	Tratamento	Resumo	R

Tratamento de água residuária de fecularia e produção de biogás em reator anaeróbio de leito empacotado e fluxo contínuo	Fecularia	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Avaliação do Desempenho Ambiental do Aproveitamento do Biogás em Fecularias de Mandioca no Estado do Parana	Fecularia	Técnico	produção de biogás	Artigo completo	L
Avaliação do desempenho ambiental do aproveitamento do Biogás em indústrias processadoras de mandioca por meio de Indicadores GRI	Fecularia	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Produção de metano em reator ansbbr a partir de efluente de fecularia previamente acidificado: desempenho e viabilidade econômica	Fecularia	Técnico e Econômico	Produção de biogás e viabilidade econômica	Tese	L
Cyanide degradation kinetics during anaerobic co-digestion of cassava pulp with pig manure	Fecularia	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Biodigestão anaeróbia de manipueira com adição de glicerol em faixa termofílica	Fecularia	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Biodigestão anaeróbia de polímero orgânico de fécula de mandioca	Fecularia	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Anaerobic mesophilic co-digestion of ensiled sorghum, cheese whey and liquid cow manure in a two-stage CSTR system: Effect of hydraulic retention time	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
High-load anaerobic co-digestion of cheese whey and liquid fraction of dairy manure in a one-stage UASB process: Limits in co-substrates ratio and organic loading rate	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Anaerobic co-digestion of cheese whey and the screened liquid fraction of dairy manure in a single continuously stirred tank reactor process: Limits in co-substrate ratios and organic loading rate	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
A long-term study on the effect of magnetite supplementation in continuous anaerobic digestion of dairy effluent – Magnetic separation and recycling of magnetite	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
The biostimulation of anaerobic digestion with (semi)conductive ferric oxides: their potential for enhanced biomethanation	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Performance and genome-centric metagenomics of thermophilicsingle and two-stage anaerobic digesters treating cheese wastes	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Anaerobic digestion of cheese whey: Energetic and nutritional potential for the dairy sector in developing countries	Laticínio	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Integrating anaerobic co-digestion of dairy manure and food waste with cultivation of edible mushrooms for nutrient recovery	Laticínio	Técnico	Digestato	Resumo	R
Microbial profiling during anaerobic digestion of cheese whey in reactors operated at different conditions	Laticínio	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R

Treatment of cheese whey by a cross-flow anaerobic membrane bioreactor: Biological and filtration performance	Laticínio	Técnico	Planta de biogás	Artigo completo	L
A combination anaerobic digestion scheme for biogas production from dairy effluent—CSTR and ABR, and biogas upgrading	Laticínio	Técnico	Planta de biogás	Resumo	R
Anaerobic Membrane Bioreactor (AnMBR) for the Treatment of Cheese Whey for the Potential Recovery of Water and Energy	Laticínio	Técnico	Planta de biogás	Resumo	R
Improvement of Sugarcane Stillage (Vinasse) Anaerobic Digestion with Cheese Whey as its Co-substrate: Achieving High Methane Productivity and Yield	Laticínio	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Factorial experimental design to enhance methane production of diary wastes co-digestion	Laticínio	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Evaluación del comportamiento de un reactor UASB con diferentes cargas orgánicas provenientes de lactosuero	Laticínio	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Feasibility of the anaerobic digestion of cheese whey in a Plug Flow Reactor (PFR) under local conditions	Laticínio	Técnico	Tratamento	Artigo completo	R
Study of an enhanced dry anaerobic digestion of swine manure: Performance and microbial community property	Suínocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Production of biogas and biofertilizer using anaerobic reactors with swine manure and glycerin doses	Suínocultura	Técnico	Biogás e biofertilizante	Resumo	R
Producción potencial de biogás empleando excretas de ganado porcino en el estado de Guanajuato	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Mathematical models of anaerobic digestion for the treatment of swine effluents	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Estudo preliminar de viabilidade para implantação de uma central de produção de biogás a partir de dejetos suínos para fins energéticos	Suínocultura	Econômico	Capex e Opex	Trabalho de Conclusão de curso	L
Modelos não lineares ajustados à produção acumulada de biogás provenientes de camas sobrepostas de suínos	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Análise da produção de biogás em diferentes sistemas e fases de criação de suínos no oeste do paraná	Suínocultura	Técnico	Produção de Biogás	Dissertação	L
Avaliação do desempenho de uma unidade de biodigestão em escala real tratando dejetos da suinocultura	Suínocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Artigo completo	L
O biogás e a produção de suínos do sul do brasil	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Co-digestão anaeróbia de dejetos de suínos e níveis de inclusão de óleo de descarte	Suínocultura	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Quantificação do biogás da suinocultura e da energia térmica obtida via	Suínocultura	Técnico	Produção e uso do biogás	Artigo completo	L

combustão na região centro-oeste do brasil					
Estudo da viabilidade econômica de geração de energia elétrica a partir de biogás proveniente de dejetos de suínos de uma propriedade rural em forquilhinha/sc	Suínocultura	Técnico e Econômico	Produção de biogás e viabilidade econômica	Artigo completo	L
Avaliação da produção de biogás de dejetos de suínos utilizando a metodologia de superfície de resposta	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Produção de biogás com dejetos de suínos – efeito de energia líquida e ractopamina da dieta	Suínocultura	Técnico	Tratamento	Artigo completo	L
Estudo da Produção de Biogás em Escala Real a partir de Dejetos Suínos	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Dissertação	L
Efeito da carga orgânica volumétrica sobre a produção de biogás a partir de dejetos de suínos em reator UASB	Suínocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Artigo completo	L
Codigestão anaeróbia de dejeto suíno e carcaça suína: produção de biogás e inativação de patógenos	Suínocultura	Técnico	Tratamento	Dissertação	L
Análise estratégica e financeira da produção de biogás a partir de dejeto suíno em Itaipulândia - PR	Suínocultura	Econômico	Análise econômica	Dissertação	L
O potencial de geração de biogás proveniente da criação de suínos no oeste do paraná: um estudo exploratório	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Estimativa do tamanho mínimo de rebanho suíno para a implementação de sistema de geração de energia elétrica de 35 kwh, 150 kwh, 275 kwh e 590 kwh, usando biogás como combustível para grupos geradores	Suínocultura	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Influência da carga orgânica volumétrica na recuperação de metano em um reator cstr tratando dejeto suíno	Suínocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Artigo completo	L
The financial viability for clean energy generation from swine waste: a comparative study between Brazil and Ecuador via a Monte Carlo simulation METHOD1	Suínocultura	Econômico	Viabilidade econômica	Artigo completo	L
Estimativa do potencial de produção de biogás no Brasil a partir de dejetos suínos	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Potencial teórico de produção de biogás e energia elétrica a partir da biomassa residual da suinocultura da região oeste do Paraná	Suínocultura	Técnico	Produção e uso do biogás	Artigo completo	L

Remoção do sulfeto de hidrogênio do biogás da fermentação anaeróbia de dejetos de suínos utilizando óxido de ferro, hidróxido de cálcio e carvão vegetal	Suínocultura	Técnico	Purificação do Biogás	Artigo completo	L
Potencial do biogás proveniente da suinocultura para a geração de energia elétrica no estado de Mato Grosso do Sul	Suínocultura	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Eficiência energética de uma unidade de microgeração de energia elétrica a partir do biogás da suinocultura	Suínocultura	Técnico	Uso do biogás	Dissertação	L
Cadeia do biogás no oeste do Paraná: à luz da nova economia institucional	Suínocultura	Legal	Biogás	Artigo completo	L
Parâmetros físico-químicos na operação de biodigestores para suinocultura	Suínocultura	Técnico	Parâmetro físico-químico	Artigo completo	L
Análise do potencial para produção de biogás no município de Ubajara com dejeto suíno	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Anaerobic co-digestion of cyanide containing cassava pulp with pig manure	Vários substratos	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Biogas production from anaerobic co-digestion of durian shell with chicken, dairy, and pig manures	Vários substratos	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Biogas Production from Poultry Manure and Cheese Whey Wastewater under Mesophilic Conditions in Batch Reactor	Vários substratos	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Avaliação dos custos de implantação de biodigestores e da energia produzida pelo biogás	Vários substratos	Econômico	Custo para implantação e operação de biodigestores	Resumo	R
Estimativa teórica da produção de biogás a partir de efluente procedente de abatedouros de suínos e aves no município de Videira - SC (estudo de caso)	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Produção de biogás a partir da codigestão da cama de frango e água residuária de abatedouro de suínos	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Dissertação	L
A Viabilidade Econômico-Financeira do Biogás para Uso Veicular na Região de Toledo, Paraná	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Avaliação da influência das variações da temperatura na produção de biogás em biodigestores Biokholer durante o inverno e primavera	Vários substratos	Técnico	Parâmetro físico-químico	Dissertação	L
Biogas as a renewable energy fuel – A review of biogas upgrading, utilisation and storage	Vários substratos	Técnico	Produção de Biogás	Resumo	R

Biogas upgrading and utilization: Current status and perspectives	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Biogas: Developments and perspectives in Europe	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Recent advancement in biogas enrichment and its applications	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Enrichment of specific electro-active microorganisms and enhancement of methane production by adding granular activated carbon in anaerobic reactors	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Hydrate-based CO2 capture and CH4purification from simulated biogas with synergic additives based on gas solvent	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
What is the most energy efficient route for biogas utilization: Heat, electricity or transport?	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Biomethane storage: Evaluation of technologies, end uses, business models, and sustainability	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Potentialities of a dense skin hollow fiber membrane contactor for biogas purification by pressurized water absorption	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Simultaneous biogas purification and CO2capture by vacuum swing adsorption using zeolite NaUSY	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Methane emissions from digestate at an agricultural biogas plant	Vários substratos	Técnico	Digestato	Resumo	R
Perspective on anaerobic digestion for biomethanation in cold environments	Vários substratos	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
The Brazilian market of distributed biogas generation: Overview, technological development and case study	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Enhancement of methane production in anaerobic digestion process: A review	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Factors influencing prices for heat from biogas plants	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Resumo	R
Feasibility study of an off-grid biomethane mobile solution for agri-waste	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Resumo	R
Biomethane addition to California transmission pipelines: Regional simulation of the impact of regulations	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Continuous process of biogas purification and co-production of nano calcium carbonate in multistage membrane reactors	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Biogas purification with biomass ash	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Simultaneously upgrading biogas and purifying biogas slurry using cocultivation of Chlorella vulgaris and three different fungi under various	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R

mixed light wavelength and photoperiods					
Life cycle assessment of large-scale and household biogas plants in northwest China	Vários substratos	Técnico	Planta de biogás	Resumo	R
Biogas purification by means of adsorption on pine sawdust-based activated carbon: Impact of water vapor	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Porous organosilicon nanotubes in pebax-based mixed-matrix membranes for biogas purification	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Optimization for biogas to chemicals via tri-reforming. Analysis of Fischer-Tropsch fuels from biogas	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Techno-economic analysis of a power to biogas system operated based on fluctuating electricity price	Vários substratos	Econômico	Análise econômica	Resumo	R
Luminescent sensor for O2 detection in biomethane streams	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Resource recovery from wastewater by anaerobic membrane bioreactors: Opportunities and challenges	Vários substratos	Técnico	Planta de biogás	Resumo	R
Sewage biogas efficient purification by means of lignocellulosic waste-based activated carbons	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
New approach for biogas purification using cryogenic separation and distillation process for CO2 capture	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Financial and economic appraisal of a biogas to electricity project	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Resumo	R
A short-cut model for predicting biomethane availability after biogas upgrading	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Biogas purification performance of new water scrubber packed with sponge carriers	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Resumo	R
Review of technologies for biomethane production and assessment of Eu transport share in 2030	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artigo cmpleto	L
An economic analysis of biogas-biomethane chain from animal residues in Italy	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Resumo	R
The combined role of policy and incentives in promoting cost efficient decarbonisation of energy: A case study for biomethane	Vários substratos	Legal	Biogás	Resumo	R
Microalgae cultivation using biogas and digestate carbon sources	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Treatment of the liquid phase of digestate from a biogas plant for water reuse	Vários substratos	Técnico	Digestato	Resumo	R
Experimental study on hydrate-based gas separation of mixed CH4/CO2 using unstable ice in a silica gel bed	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R

Development and validation of a simplified titration method for monitoring volatile fatty acids in anaerobic digestion	Vários substratos	Técnico	Tratamento	Resumo	R
Tailored luminescent sensing of NH3 in biomethane productions	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Resumo	R
Machine learning powered software for accurate prediction of biogas production: A case study on industrial-scale Chinese production data	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Simulation study of biomethane liquefaction followed by biogas upgrading using an imidazolium-based cationic ionic liquid	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Assessing land efficiency of biomethane industry: A case study of Sicily	Vários substratos	Econômico	Produção de Biogás	Resumo	R
Solid Oxide Fuel Cells fuelled with biogas: Potential and constraints	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Artigo cmpleto	L
From biogas to biomethane: A process simulation-based techno-economic comparison of different upgrading technologies in the Italian context	Vários substratos	Econômico	Produção de Biogás	Resumo	R
Polyamide thin-film composite membranes for potential raw biogas purification: Experiments and modeling	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Surface modification to produce superhydrophobic hollow fiber membrane contactor to avoid membrane wetting for biogas purification under pressurized conditions	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Cryogenic vs. absorption biogas upgrading in liquefied biomethane production – An energy efficiency analysis	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Resumo	R
Synchronously electricity generation and degradation of biogas slurry using microbial fuel cell	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Chromium-based MIL-101 metal organic framework as a fully regenerable D4 adsorbent for biogas purification	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Optimization of biogas supply chain in Mexico considering economic and environmental aspects	Vários substratos	Econômico	Produção de biogás	Resumo	R
Small-scale biogas plants in central Vietnam and biogas appliances with a focus on a flue gas analysis of biogas cook stoves	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Resumo	R
Exploring the potential of infrared spectroscopy on the study of the adsorption/desorption of siloxanes for biogas purification	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Biogas production by means of an anaerobic-digestion plant in France: LCA of greenhouse-gas emissions and other environmental indicators	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Single-step purification of raw biogas to biomethane quality by hollow fiber membranes without any pretreatment – An innovation in biogas upgrading	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
High-throughput CO2 capture for biogas purification using	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R

monoethanolamine in a microtube contactor					
Determination of linear and cyclic volatile methyl siloxanes in biogas and biomethane by solid-phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Does the use of digestate to replace mineral fertilizers have less emissions of N2O and NH3?	Vários substratos	Técnico	Digestato	Resumo	R
Spatial-economic optimisation of biomethane injection into natural gas grid: The case at southern Malaysia	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Resumo	R
Comprehensive two-dimensional gas chromatography for biogas and biomethane analysis	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Biomethane liquefaction: A systematic comparative analysis of refrigeration technologies	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Resumo	R
Integrated biological–physical process for biogas purification effluent treatment	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Low pressure biomethane gas adsorption by activated carbon	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Resumo	R
Biomethane Production Via Anaerobic Digestion and Biomass Gasification	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Artigo completo	L
Biological Purification System: Integrated Biogas from Small Anaerobic Digestion and Natural Microalgae	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Chemical Absorption of Carbon Dioxide in Biogas Purification	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
State of Development of Biogas Production in Europe	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Cross comparative analysis of liquid phase anaerobic digestion	Vários substratos	Técnico	Parâmetro físico-químico	Resumo	R
Environmental impacts concerning flexible power generation in a biogas production	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artgo completo	L
Chapter 7 - New trends in biogas production and utilization	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Chapter 9 - Recent Advances and Future Prospective of Biogas Production	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Resumo	R
Contribuição para um método de dimensionamento de plantas de biogás	Vários substratos	Técnico	Planta de biogás	Dissertação	L
Utilização do subproduto proveniente da produção de biogás como fertilizante	Vários substratos	Técnico	Biofertilizante	Artigo completo	L
The potency of monoethanolamine in biogas purification and upgrading	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Artigo completo	L

Biogas upgrading by amine scrubbing: solvent comparison between MDEA and MDEA/MEA blend	Vários substratos	Técnico	Purificação do Biogás	Artigo cmpleto	L
Life Cycle inventory for biomethane as a diesel substitute for the Brazilian ethanol industry - case study	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Artigo completo	L
Construção de um biodigestor caseiro como uma tecnologia acessível a suinocultores da agricultura familiar	Vários substratos	Técnico	Planta de biogás	Artigo completo	L
A Development of Biogas Purification System Using Calcium Hydroxide and Amine Solution	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Resumo	R
Análise da distribuição espacial da malha dutoviária para gás natural e do biogás e do biometano como alternativas energéticas para agronegócio do Brasil	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Automação de biodigestor de resíduos em escala piloto para acoplamento em micro unidade de geração de energia	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Artigo completo	L
Manual do Biogás	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Projetos de biogás no MDL	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Biogás - Biocombustíveis ANP	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Padronização de uso das unidades de medida em processos de produção de biogás	Vários substratos	Técnico	Parâmetro físico-químico	Trabalho completo	L
Guia prático do biogás - Geração e utilização	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Catálago de Tecnologias e empresas de biogás	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Manual de Biogás - FAO	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Energias renováveis na área rural da região sul do Brasil	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Pecuária de baixa emissão de carbono	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Suinocultura de baixa emissão de carbono	Suinocultura	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
ABC: Agricultura de baixo carbono. Por que investir?	Vários substratos	Econômico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Oportunidades da cadeia produtiva de biogás para o estado do Paraná	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
O financiamento da agricultura de baixo carbono no Brasil	Vários substratos	Econômico	Viabilidade econômica	Trabalho completo	L

Avaliação de opções para o tratamento de efluentes da produção de biogás	Vários substratos	Técnico	Digestato	Trabalho completo	L
Barreiras e propostas de soluções para o mercado de biogás no Brasil	Vários substratos	Legal	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Biogás - A energia invisível	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Tecnologias de Digestão Anaeróbia com Relevância para o Brasil	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Relatório de Biogás e Biometano de Mercosul	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	R
Desenvolvimento Energético do Território Oeste do Paraná	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
O estado da arte da tecnologia de metanização seca	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Trabalho completo	L
Panorama do biogás no Brasil em 2018: Nota Técnica 02/2019	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	R
Metodologia para estimar o potencial de biogás e biometano a partir de plantéis suínos e bovinos no Brasil.	Suinocultura e Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Nota Técnica 03/2019 - CIBiogás Produção de Biogás a partir de Dejetos da Bovinocultura de Leite e Corte	Bovinocultura	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	R
Nota técnico N° 001/2018 - Produçãode biogás a partir da biodigestão de dejetos suínos em fase de terminação no oeste do Paraná	Suínocultura	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	R
Emissions from livestock and manure management	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Conceitos para o licenciamento ambiental de usinas de biogás	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Biomethane Demonstration	Vários substratos	Técnico	Purificação do biogás	Trabalho completo	L
Relatório DO grupo ad hoc de biocombustíveis do mercosul (GAHB) sobre biogás e biometano	Vários substratos	Técnico	Produção e purificação do biogás	Trabalho completo	L
Biometano como biocombustível veicular	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Trabalho completo	L
Biogas Safety first: diretrizes para uso seguro da tecnologia de biogás	Vários substratos	Técnico	Uso do biogás	Trabalho completo	L
Biogás de resíduos agroindustriais: panorama e perspectivas	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Biogas barometer 2017	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Plano Nacional do Biogás e Biometano	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Boletim de conjuntura do setor energético	Vários substratos	Econômico	Produção de biogás	Trabalho completo	L
Guia técnico ambiental de biogás na agroindustria	Vários substratos	Técnico	Produção de biogás	Trabalho completo	L

ASPECTO LEGAL		
Identificação	**Setor**	**Principais tratativas**
Decreto n° 24.643/1934	Elétrico	Código das águas
Decreto 62.724/1968	Elétrico	Estabelece normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica.
Decreto nº 63.951 /1968	Elétrico	Aprova a estrutura básica, do Ministério das Minas e Energia
Decreto-Lei nº 689/1969	Elétrico	Extingue o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica.
Lei nº 5.655/1971	Elétrico	Dispõe sobre a remuneração legal do investimento dos concessionários de serviços públicos de energia elétrica, e dá outras providências.
Lei n° 6.938/1981	Meio Ambiente	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 001/86	Meio Ambiente	Estabelece diretrizes gerais para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA nos processos de licenciamento ambiental
Resolução CONAMA n°6/1987	Meio Ambiente	Licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica
Decreto nº 4.695	Biogás	Outorga da concessão para exploração do serviço de gás canalizado em todo território do estado do Paraná pela Companhia Paranaense de Energia - Copel.
Lei Complementar n° 205/2017	Biogás	Dispõe sobre os serviços de distribuição de gás canalizado no Estado do Paraná,
Lei nº 8.023/1990	Outros	Altera a legislação do Imposto de Renda sobre o resultado da atividade rural
Lei nº 8.212/1991	Outros	Dispõe sobre a organização da Seguridade Social, institui Plano de Custeio.
Lei nº 8.631/1993	Elétrico	Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida.
Lei nº 10.856/1994	Outros	Autoriza o Poder Executivo a participar, por intermédio da COPEL, da constituição de uma sociedade de economia mista, que será denominada de Companhia Paranaense de Gás - COMPAGÁS, conforme especifica.
Lei nº 9.074/1995	Elétrico	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. Cria a figura do produtor independente.
Lei Complementar nº 76/1995	Outros	Dispõe sobe concessões e permissões de serviços públicos
Lei Complementar nº79/1996	Outros	Altera a Lei Complementar nº 76.

Lei nº 9.427/1996	Elétrico	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. Redução não inferior a 50% nas tarifas de uso dos Sistemas de Transmissão e Distribuição.
Decreto nº 2.003/1996	Elétrico	Regulamenta as atividades do produtor independente e do autoprodutor além de definir as condições de operação da termelétrica, se é integrada ou não, ou seja, se opera em conjunto com outras usinas de geração de energia sob supervisão da ONS - Operador Nacional do Sistema ou não. Foi criado devido à necessidade de estabelecimento de regras que determinavam quais seriam os responsáveis por essa geração.
Lei n° 9.478/1997	Elétrico	Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providência
Decreto nº 2.335/1997	Elétrico	Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica -ANEEL, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança.
Resolução CONAMA n° 237/1997	Meio Ambiente	Estabelece procedimentos e critérios, e reafirmou os princípios de descentralização presentes na Política Nacional de Meio Ambiente e na Constituição Federal de 1988.
Decreto nº 2.455/1998	Biogás	Implanta a Agência Nacional do Petróleo - ANP, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências.
Lei n° 9.605/1998	Meio Ambiente	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas lesivas ao meio ambiente, em seu artigo 60, estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental das atividades degradadoras da qualidade ambiental, contendo, inclusive, as penalidades a serem aplicadas ao infrator.
Lei nº 9.648/1998	Elétrico	Cria a ONS, autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias.
Resolução SEMA n° 31/1998	Meio Ambiente	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural (suinocultura)
Resolução SEMA n° 24/2008	Meio ambiente	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Empreendimentos de Avicultura no Estado do Paraná e dá outras providências
Decreto nº 2.655/1998	Elétrico	Regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico. Dispõe que a ANEEL estabelecerá as condições gerais de acesso aos sistemas de transmissão e de distribuição, compreendendo o uso e a conexão, e regulará as tarifas correspondentes, visando estimular novos investimentos na expansão dos sistemas elétricos.
Resolução Normativa nº 351/1998	Elétrico	Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.
Resolução Normativa nº 281/1999	Elétrico	Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Apresenta também os encargos de uso dos sistemas de transmissão ou de distribuição e ainda a metodologia para cálculo das tarifas e encargos nodais.

Lei nº 9.991/2000	Elétrico	Trata da realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências
Resolução CONAMA n° 279/2001	Meio Ambiente	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplifi cado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental
Lei nº10.438/2002	Elétrico	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica. Diferenciar os valores pagos as fontes de GD em relação a geração de fontes mais competitivas.
Lei Complementar nº 94/2002	Outros	Cria a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Infra-Estrutura do Paraná.
Lei nº 13.806/2002	Meio Ambiente	Dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, padrões e gestão da qualidade do ar.
Lei n° 10.848/2004	Elétrico	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica.
NBR nº 14039/2004	Elétrico	Estabelece um sistema para o projeto e execução de instalações elétricas de média tensão, com tensão nominal de 1,0 kV a 36,2 kV, à freqüência industrial, de modo a garantir segurança e continuidade de serviço.
Lei nº 10.847/2004	Elétrico	Autorizou a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).
Decreto nº 5.163/2004	Elétrico	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Mostra características da GD para as distribuidoras.
Resolução Normativa nº 67/2004	Elétrico	Estabelece critérios para a composição da Rede Básica do Sistema Interligado Nacional. Aprimoramento da regulamentação do sistema de transmissão, visando assegurar que a expansão das instalações, localizadas na fronteira entre as linhas de transmissão e as redes de distribuição
Resolução Normativa nº 68/2004	Elétrico	Estabelece os procedimentos para acesso e implementação de reforços nas Demais Instalações de Transmissão, não integrantes da Rede Básica, e para a expansão das instalações de transmissão de âmbito próprio, de interesse sistêmico, das concessionárias ou permissionárias de distribuição,
Resolução Normativa nº 77/2004	Elétrico	Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidrelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.
Lei nº 11.107/2005	Elétrico	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Resolução Normativa nº 167/2005	Elétrico	Estabelece as condições para a comercialização de energia proveniente de Geração Distribuída.
Resolução Normativa nº 228/2006	Elétrico	Estabelece os requisitos para a certificação de centrais geradoras termelétricas na modalidade de geração distribuída, para fins de comercialização de energia elétrica no Ambiente de Contratação Regulada.
Resolução Normativa nº 235/2006	Elétrico	Estabelece os requisitos para a qualificação de centrais termelétricas cogeradoras de energia.

Resolução Normativa nº 247/2006	Elétrico	Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW. Destinada aos consumidores especiais.
Lei nº 11.488/2007	Elétrico	Cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - REIDI.
Resolução Normativa nº 271/2007	Elétrico	Altera a REN nº 77
Resolução Normativa nº 312/2008	Elétrico	Altera a REN nº 68
Resolução Normativa nº 320/2008	Elétrico	Estabelece critérios para classificação de instalação de transmissão como de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada – ICG para o acesso à Rede Básica do Sistema Interligado Nacional de centrais de geração a partir de fonte eólica, biomassa ou pequenas centrais hidrelétricas.
Resolução nº 1.482/2008	Elétrico	Autoriza Programa de Geração Distribuída com Saneamento Ambiental apresentado pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL como projeto piloto de implantação de geração distribuída em baixa tensão com duração de seis meses.
Lei nº 11.795	Elétrico	Dispõe sobre o Sistema de Consórcio.
Decreto nº 6.416/2008	Elétrico	REIDI Desoneração Tributação PIS/PASEP/COFINS (equipamentos) - Altera o Decreto nº 6.144.
Decreto nº 6.460/2008	Elétrico	Altera o Decreto nº 2.655 e Lei nº 9.648
Resolução CEMA nº 065/2008	Meio Ambiente	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente.
Lei nº 12.111/2009	Elétrico	Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados
Instrução Normativa IAP/DIRAM 105.006	Meio Ambiente	Estabelecer as características dos empreendimentos, critérios - inclusive locacionais e técnicos, procedimentos, trâmite administrativo, níveis de competência e premissas para o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Suinocultura.
Resolução Conjunta SEMA/IAP Nº 009/2009	Meio Ambiente	Estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estadodo Paraná.
Resolução Normativa nº 395/2009	Elétrico	Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST.
PRODIST - Módulo 4	Elétrico	Estabelece os procedimentos e requisitos para o fornecimento de informações de carga e de despacho de geração, previstos e verificados, por parte dos acessantes para as distribuidoras. Possibilita os procedimentos de operação dos sistemas de distribuição, para que as distribuidoras e demais agentes formulem os planos e programas operacionais, incluindo previsão de carga.
PRODIST - Módulo 8	Elétrico	Estabelecer os procedimentos relativos à qualidade da energia elétrica - QEE
Resolução Normativa nº 414/2010	Elétrico	Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.
Lei nº 12.305/2010	Meio Ambiente	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Resolução conjunta SEMA/IAP n° 09	Meio Ambiente	Dá nova redação a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº005/2010, estabelecendo procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.
Resolução Normativa nº 424/2010	Elétrico	Aprova a Revisão 2 dos Módulos 1, 2, 3, 5, 6, e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST.
Resolução Normativa nº 432/2011	Elétrico	Aprova a Revisão 3 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST.
Lei nº12.490/2011	Biogás	Garante o fornecimento de biocombustíveis em todo o território nacional, incentiva a geração de energia elétrica a partir da biomassa e de subprodutos da produção de biocombustíveis; promove a competitividade do País no mercado internacional de biocombustíveis; fomenta a pesquisa e o desenvolvimento relacionados à energia renovável; mitiga as emissões de gases causadores de efeito estufa e de poluentes nos setores de energia e de transportes, inclusive com o uso de biocombustíveis; estabelece que qualquer empresa ou consórcio de empresas constituídas sob as leis brasileiras com sede e administração no País poderá obter autorização da ANP para exercer as atividades econômicas da indústria de biocombustíveis destinadas a permitir a exploração das atividades econômicas em regime de livre iniciativa e ampla competição.
Lei nº 12.512/2011	Meio Ambiente	Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.
Resolução CONAMA nº 436/2011	Meio Ambiente	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
NTC 903105/2011	Elétrico	Trata da geração própria a partir da Operação em Paralelismo Momentâneo.
Resolução Normativa nº 482/2012	Elétrico	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
Resolução Normativa nº 506/2012	Elétrico	Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora.
Decreto nº 58.659/2012	Biogás	Institui o Programa Paulista de Biogás e dá providências correlatas.
Resolução Normativa nº 517/2012	Elétrico	Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e o Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST.
Decreto nº 59.038/2013	Biogás	Institui o Programa Paulista de Biocombustíveis.
Resolução Normativa nº 583/2013	Elétrico	Estabelece os procedimentos e condições para obtenção e manutenção da situação operacional e definição de potência instalada e líquida de empreendimento de geração de energia elétrica.
Resolução Normativa nº 569/2013	Elétrico	Modifica a abrangência na aplicação do fator de potência para faturamento do excedente de reativos de unidades consumidoras e altera a Resolução Normativa nº. 414.
Decreto nº 11538/2018	Elétrico	Dispõe sobre a criação do Projeto Smart Energy Paraná e dá outras providências.
Convênio ICMS nº 112/2013	Elétrico	Autoriza a concessão de redução de base de cálculo do ICMS nas saídas internas de biogás e biometano.

		Ficam os Estados da Bahia, Mato Grosso, Rio de Janeiro e São Paulo autorizados a conceder redução da base de cálculo do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS nas saídas internas com biogás e biometano, de tal forma que a carga tributária do imposto resulte na aplicação do percentual de 12% (doze por cento) sobre o valor da operação.
Decreto 11.671/2014	Elétrico	Dispõe sobre o Programa Paranaense de Energias Renováveis - Iluminando o Futuro e prevê medidas de incentivo à produção e uso de energia renovável
Resolução ANP nº 8/2015	Biogás	Estabelece a especificação do Biometano.
Lei nº 13.169/2015	Elétrico	Reduz a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - CONFINS incidentes sobre a energia elétrica ativa.
Lei nº 13.203/2015	Elétrico	Introduz descontos de pelo menos 50% nas tarifas de uso do sistema de transmissão e de distribuição e BNDES (taxas diferenciadas).
Resolução Normativa nº 687/2015	Elétrico	Revisa a REN nº482 e o PRODIST ampliando os modais de GD.
Convênio ICMS 16/2015 CONFAZ	Elétrico	Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeita a faturamento sob o sistema de compensação.
Portaria nº 538/2015 (PROGD)	Elétrico	Cria o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD), com os objetivos de promover a ampliação da geração distribuída de energia elétrica, com base em fontes renováveis e cogeração; e incentivar a implantação de geração distribuída em edificações públicas, edificações comerciais, industriais e residenciais.
Lei nº 14.864/2016	Biogás	Institui a Política Estadual do Biometano, o Programa Gaúcho de Incentivo à Geração e Utilização de Biometano - RS-GÁS.
Resolução ANP nº 21/2016	Biogás	Dispõe sobre a utilização de Combustíveis Experimentais em todo o território nacional.
Decreto nº 8.828/2016	Elétrico	Altera o Decreto nº 5.163 acerca da comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Decreto nº 8.950/2016	Outros	Aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI.
Decreto nº 9.022/2017	Elétrico	Dispõe sobre a Conta de Desenvolvimento Energético, a Reserva Global de Reversão e o Operador Nacional do Sistema Elétrico. Entre as finalidades dos recursos da CDE estão: a competitividade da energia produzida a partir de fontes eólica, termosolar e fotovoltaica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, outras fontes renováveis, na forma estabelecida em ato do Ministro de Estado de Minas e Energia.
Resolução ANP nº 685/2017	Biogás	Estabelece as regras para aprovação do controle da qualidade e a especificação do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais a ser comercializado em todo o território nacional.
Resolução Normativa nº 786/2017	Elétrico	Revisa a REN nº482, unificando a máxima potência instalada para todas as fontes permitidas.
PRODIST - Módulo 3/2017	Elétrico	Acesso ao Sistema de Distribuição: Seção 3.7 - Acesso de micro e minigeração distribuída

NTC 905100/2017	Elétrico	Acesso de Geração Distribuída ao Sistema Copel (com comercialização de energia).
Lei Complementar nº 205/2017	Biogás	Dispõe sobre os serviços de distribuição de gás canalizado no Estado do Paraná, de que trata o art. 9º da Constituição Estadual e providências pertinentes.
Lei nº 13.576/2017	Biogás	Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)
Decreto nº 8.673/2018	Elétrico	Altera a redação de artigos do Decreto nº 11.671, de 16 de julho de 2014, que dispõe sobre o Programa Paranaense de Energias Renováveis e prevê medidas de estímulo e incentivo à produção e uso de energia renovável.
Resolução SEPL nº 002/2018	Elétrico	Instituir Grupo Trabalho do Programa ―Paranaense de Energias Renováveis ‖
Lei Complementar nº 211/2018	Biogás	Acrescenta e renumera os dispositivos que especifica da Lei Complementar nº 205, de 7 de dezembro de 2017, que dispõe sobre os serviços de distribuição de gás canalizado no Estado do Paraná, de que trata o art. 9º da Constituição Estadual.
Convênio ICMS 42/2018	Elétrico	Dispõe sobre a adesão dos Estados do Amazonas, do Paraná e de Santa Catarina às disposições do Convênio ICMS 16/15, que autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
Lei nº19.500/2018	Biogás	Dispõe sobre a Política Estadual do Biogás e Biometano.
Resolução ANP nº 734/2018	Biogás	Regulamenta a autorização para o exercício da atividade de produção de biocombustíveis e a autorização de operação da instalação produtora de biocombustíveis.
Lei nº 17.542/2018	Biogás	Institui a Política Estadual do Biogás.
NTC 905200/2018	Elétrico	Estabelece padrões para o acesso de micro e minigeração distribuída ao sistema da Copel, considerando conexões destinadas a compensação de energia.
PRODIST - Módulo 1/2018	Elétrico	Tópicos introdutórios e glossários do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.
NTC 903107/2019	Elétrico	Trata de sistemas de geração própria – Operação Isolada.
Resolução CONAMA 420/2009	Meio Ambiente	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas

SEBRAE

ABiogás
Associação Brasileira do Biogás

Embrapa

ITAIPU
BINACIONAL

CIBIOGAS
ENERGIAS RENOVÁVEIS

UNIDO

gef

MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

Biogás
BRASIL