

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS MEDIANEIRA
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA CADEIA PRODUTIVA DO BIOGÁS

ALINE SCARPETTA

**AMBIENTE INSTITUCIONAL BRASILEIRO PARA O
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO DO BIOGÁS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2019

ALINE SCARPETTA

**AMBIENTE INSTITUCIONAL BRASILEIRO PARA O
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO DO BIOGÁS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Tecnologias da Cadeia Produtiva do Biogás, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Ms. Rodrigo Regis de Almeida Galvão

Co-orientadora: Prof. Dra. Leidiane Mariani

MEDIANEIRA

2019



TERMO DE APROVAÇÃO

AMBIENTE INSTITUCIONAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO DO BIOGÁS

por

ALINE SCARPETTA

Esta Monografia foi apresentada em 04 de maio de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Tecnologias da Cadeia Produtiva do Biogás. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Rodrigo Regis de Almeida Galvão
Prof. Orientador

Janaina Camile Pasqual Lofhagen
Membro titular

Felipe Souza Marques
Membro titular

Rafael Arioli
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à minha mãe Eunice e a minha vó Madalena, por todo amor, incentivo, exemplos e apoio. Aos meus professores, ao meu orientador, Rodrigo e co-orientadora, Leidiane, por todo conhecimento compartilhado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por guiar meu caminho e pela oportunidade da vida.

Ao Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás, que proporcionou a realização desta especialização, crescimento pessoal e profissional.

A minha família e aos amigos, sou imensamente grata pela paciência e incentivo.

Aos professores, em especial ao orientador, Ms. Rodrigo Regis de Almeida Galvão e a co-orientadora, Dr. Leidiane Maniani, por todo conhecimento compartilhado, orientações, sugestões e presteza no auxílio quanto ao desenvolvimento deste trabalho.

Minha gradidão a todos que se fizeram presente e me ajudaram de alguma forma.

"Sucesso é conseguir o que você quer,
e felicidade pe gostar do que você
conseguiu." Dale Carnegie

RESUMO

SCARPETTA, Aline. **Ambiente institucional brasileiro para o desenvolvimento energético do biogás.** 2019. 32. Monografia (Especialização em Tecnologias da Cadeia Produtiva do Biogás - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2019.

O nível de desenvolvimento de um país pode ser avaliado por meio de um indicador principal, a eficiência energética. O Brasil, considerado um país em desenvolvimento, apresenta constante crescimento energético, exigindo, assim, uma infraestrutura robusta e dinâmica que supra e assegure o equilíbrio entre geração e demanda. Neste trabalho, analisa-se os aspectos regulatórios, políticas públicas e incentivos relacionados a inserção do biogás na matriz energética nacional, considerando os avanços e desafios para este setor. Como resultados, verificou-se que apesar do grande potencial brasileiro de geração de energia por fontes alternativas, a implementação comercial e expansão dessas tecnologias necessitam de incentivos governamentais, políticas públicas e programas de incentivos ao seu aproveitamento, de modo a superar barreiras de mercado e tecnológicas. Tais investimento e ações, permitem ampliar e diversificar a geração de energia, assegurar o suprimento energético e a complementaridade do sistema, reduzir impactos ambientais e sociais da expansão do sistema de geração e de distribuição de energia e reduzir emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a estruturação do ambiente institucional adequado pode criar condições para o desenvolvimento econômico através da criação de uma nova cadeia e economia no território.

Palavras-chave: Biogás. Energia. Incentivos. Regulamentação.

ABSTRACT

SCARPETTA, Aline. **Opportunities and challenges in the regulatory scenario and the brazilian institutional environment for the energy development of biogas.** 2019. 32. Monografia (Especialização em Tecnologias da Cadeia Produtiva do Biogás - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2019.

The level of development of a country can be assessed through a leading indicator, the energy efficiency. Brazil, considered a developing country, presents constant energy growth, thus requiring a robust and dynamic infrastructure that supplies and ensures the balance between generation and demand. In this work, we analyze the regulatory aspects, public policies and incentives related to the insertion of biogas in the national energy matrix, considering the advances and challenges for this sector. As a result, it was verified that despite the great Brazilian potential of energy generation by alternative sources, the commercial implementation and expansion of these technologies need government incentives, public policies and incentive programs to use them, in order to overcome market barriers and technological developments. Such investment and actions allow the expansion and diversification of energy generation, ensure energy supply and complementarity of the system, reduce environmental and social impacts of the expansion of the power generation and distribution system, and reduce greenhouse gas emissions. In addition, structuring the appropriate institutional environment can create conditions for economic development by creating a new chain and economy in the territory.

Keywords: Biogas. Energy. Incentives. Regulation.

LISTA DE ABREVIATURAS

PIB.	Produto Interno Bruto
Nm ³	Nano metro cúbico
kWh	Quilowatt-hora
kg	Quilograma
RSU	Resíduos sólidos urbanos
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
Programa ABC	Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura

LISTA DE SIGLAS

EPE	Empresa de Pesquisa Energética
Abiogás	Associação Brasileira de Biogás e Biometano
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
FAEP	Federação da Agricultura do Estado do Paraná
SRP	Sociedade Rural do Paraná
SIF	Serviço de Inspeção Federal
CAGED	Cadastro Federal de Empregados e Desempregados
CIBiogás	Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética

LISTA DE ACRÔNIMOS

FAO Food and Agriculture Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ESTRUTURA PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL.....	15
3 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS NO BRASIL	17
4 AMBIENTE REGULATÓRIO E POLÍTICAS DE INCENTIVO PARA PRODUÇÃO E USO DO BIOGÁS.....	19
5 BIOGÁS E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TERRITORIAL	23
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

A energia tem um papel fundamental no crescimento econômico e desenvolvimento de um país em que o avanço industrial, tecnológico e a melhoria no padrão de vida da sociedade são acompanhados pelo aumento no consumo de energia e/ou inserção de processos de eficiência energética. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2018), o setor industrial representa 32,5% do consumo final de energia do país e o de transportes, 32,9%, sendo o setor agropecuário responsável por 4% do consumo final de energia, conforme dados apresentados pela Associação Brasileira de Biogás e Biometano - Abiogás (2018). Ainda, no que se refere ao panorama de consumo de energia considerado para o Brasil, projeta-se que a demanda total por energia vai dobrar até 2050.

O cenário brasileiro indica um crescimento contínuo no consumo de energia elétrica, térmica e combustíveis veicular, apresentando necessidades estratégicas de aumentar sua produção, por meio de processos mais eficientes e diversificação da matriz energética existente.

No setor do agronegócio, a energia é uma das variáveis que mais interferem no custo final de produção, pois é insumo essencial para a produção, transporte e beneficiamento dos produtos. Assim, oscilações no preço, déficit na qualidade da energia e/ou problemas no suprimento energético, impactam sobremaneira na competitividade. Cenário esse afirmado pela Abiogás (2018) que relata que o custo da energia na agroindústria, situa-se entre os três principais itens de seus planos de contas, portanto são significativos e determinantes para a sua sustentabilidade econômica e competitividade.

A exemplo, na cadeia produtiva e de beneficiamento de suínos, o consumo específico médio de energia na produção em fase de terminação é de 0,0058 kWh/kg, totalizando 1% no processo, no abate é de 0,22 kWh/kg, correspondendo a 38,22% do consumo e no processamento é de 0,35 kWh/kg, responsável por 60,78% (SILVA, 2018). Ainda segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Econômicos (DIEESE, 2018), o transporte de cargas no Brasil depende fortemente do modal rodoviário e relatou que em um período em 30 dias, a Petrobras reajustou o preço da gasolina e do diesel nas refinarias 16 vezes,

apresentando um acréscimo de 47% no litro de gasolina e 38,4 no litro do óleo diesel.

Nesse cenário, existem iniciativas que buscam o suprimento da demanda energética mediante utilização de processos mais sustentáveis e eficientes, abrindo espaço para o desenvolvimento da chamada agroenergia por meio do potencial das propensões locais, apresentando características para o crescimento das energias renováveis. Um exemplo disso é o Plano Nacional de Agroenergia, criado em 2006 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). No contexto exposto, destaca-se o biogás, uma fonte de energia versátil e descentralizada, produzido através do tratamento sanitário de materiais orgânicos em sistemas de biodigestão.

Isso por que o Brasil conta com uma agroindústria muito representativa, especialmente composta pelas atividades de produção de grãos e proteína animal, correspondendo, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2018), por cerca de 18,4 milhões o número de pessoas ocupadas e, conforme dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2017), 23,5% do Produto Interno Bruto do país, favorecida pelo clima, disponibilidade de área e assim possibilitando o desenvolvimento de tecnologias de energias renováveis e limpas, aproveitando os resíduos gerados por estas atividades.

Com essas características, o biogás é uma estratégia interessante para redução dos gases de efeito estufa e dos potenciais passivos ambientais do agronegócio, além de ser um ativo econômico que pode gerar energia, biocombustível e biofertilizante. A inserção do biogás como um produto energético disponível nos próprios processos de produção nos setores do agronegócio e da agroindústria, aproxima a equação econômica da sustentabilidade ao encontrar formas de gerar renda ou custo evitado, como frente à cobertura dos custos de investimentos e despesas de manutenção dos seus serviços ambientais.

Além disto, o biogás também produz resultados econômicos indiretos, como as demandas por serviços de planejamento, implantação, operação e manutenção dos processos que produzem o biogás e das energias que com ele podem ser geradas.

O objetivo do trabalho consistiu em analisar os aspectos regulatórios, políticas públicas e incentivos relacionados a inserção do biogás na matriz

energética nacional, considerando os avanços e desafios para este setor. A metodologia aplicada compreende uma revisão bibliográfica com base nos temas propostos.

2 ESTRUTURA PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL

Segundo Gubert et al. (2016) e Pacheco et al. (2012), no Brasil, o agronegócio representa aproximadamente um terço do PIB e tem se mostrado como uma das principais atividades locomotiva do progresso do país. Apesar dos sinais de estagnação apresentados pela economia brasileira, esse setor continuou crescendo nos últimos anos. Com base em dados do MAPA (2018), no ano de 2017, enquanto o PIB da economia foi de 1,0%, o setor agropecuário teve um expressivo crescimento de 13,0%.

Ainda quando analisamos por exemplo, algumas regiões, como o estado do Paraná, o impacto do agronegócio é ainda mais expressivo. Nesse estado, segundo a Federação da Agricultura do Estado do Paraná (2018), o agronegócio representa cerca de 35% do PIB e; é responsável por 12% da produção rural do país e quase 15% das exportações do agronegócio. O porto de Paranaguá, o segundo do Brasil em movimentação, de tudo que embarca, 75% é do agronegócio.

O crescimento do setor se deve, principalmente, ao processo de transformação da proteína vegetal em proteína animal e em produtos alimentícios, cujas operações entre os diferentes elos das cadeias produtivas se tornaram cada vez mais complexas em função do volume produzido (FAEP, 2018). Esse processo impulsiona o desenvolvimento territorial e, sem dúvidas, um dos insumos básicos necessários é a energia (elétrica, térmica e combustível).

Ainda, considerando as projeções da pecuária para o Brasil, observa-se que esse setor deve apresentar crescimento nos próximos anos, e a expectativa é que a produção de carne continue seu rápido crescimento na próxima década (OECD-FAO, 2018).

Conforme as projeções do MAPA (2018) para período de 2017 a 2028, a produção de carnes (bovina, suína e aves) deverá aumentar em 7,0 milhões de toneladas, resultando em um aumento de produção de 29,3% para carne suína, 29,1% para frango e 22,7% para carne bovina. Com 2,6% de crescimento

anualmente, está a carne de frango e suína, as quais projetam maiores taxas de crescimento.

Ainda segundo a Sociedade Rural do Paraná (SRP,2016), a previsão é que 73% do aumento da produção mundial de carnes derivem de países em desenvolvimento e até 2022 a proteína mais consumida no mundo será a de frango, ultrapassando a carne suína.

No Brasil foram abatidas 43,19 milhões de cabeças de suínos no acumulado de 2017, representando um aumento de 2,0% (+865,59 mil cabeças) em relação ao ano de 2016. Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, nessa ordem, foram os principais estados brasileiros no abate de suínos.

Considerando os 589 estabelecimentos frigoríficos no Brasil, 1.188 laticínios com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), 679 cervejarias, 271 fábricas de refrigerantes, 590 indústrias de curtimento e outras preparações de couro, 71 estabelecimentos de fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel, 267 unidades de fabricação de adubos e fertilizantes organominerais e 374 de fabricação de adubos e fertilizantes, exceto organominerais (CAGED, 2016) os 7 setores industriais, somam 4.029 unidades de beneficiamento no alimentício no Brasil, destacando-os no setor do agronegócio.

Costa et al. (2013) afirma que a importância do setor agropecuário para a economia brasileira, demonstrada com a geração de renda e emprego e com o seu papel estratégico no desenvolvimento socioeconômico do país, provocou o interesse e atenção dos agentes formuladores de políticas públicas em criar um ambiente favorável ao seu desenvolvimento. Do mesmo modo, a promoção de estratégias para seu gerenciamento têm sido o foco de preocupação dos gestores públicos. O autor ressalta ainda que, para garantir o desenvolvimento de algumas localidades, além de um ambiente propício às empresas, são fundamentais a alocação de recursos públicos e o papel do governo, no sentido de propiciar vantagens competitivas ao setor e como consequência, desenvolvimento econômico local.

Para Swinburn, Goga e Murphy (2006), o governo tem o papel fundamental de criar um ambiente favorável para o desenvolvimento e o sucesso dos negócios, no entanto, o desenvolvimento econômico local é conseguinte das atuações entre os setores de negócios, os interesses da comunidade e o governo.

3 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS NO BRASIL

A digestão anaeróbia a partir dos resíduos orgânicos caracteriza-se como a chave para um sistema de produção mais sustentável, seja pela redução do uso de energias convencionais ou como alternativa para tratamento e disposição adequada dos resíduos.

Conforme descrito pelo MAPA (2006), o resultado desse processo é a formação do biogás, combustível gasoso de valor energético elevado, composto principalmente por metano e dióxido de carbono, cujas proporções variam conforme a fonte do substrato e a tecnologia aplicada para realização da biodigestão.

O Brasil apresenta um significativo potencial na produção desse combustível, seja para geração de energia elétrica, térmica e/ou biometano (MARIANI, 2018), facilitado pela diversificação de fontes de biomassa no território do país (EPE, 2018).

Os setores mais beneficiados com a produção de biogás são aqueles cujos processos geram elevadas quantidades de resíduos e/ou efluentes com carga orgânica, como o sucroenergético, agropecuário e de saneamento ambiental (ABILOGÁS, 2018).

Segundo Abiogás (2018), estima-se que o potencial de geração de biogás no Brasil alcance os 82 bilhões de Nm^3/ano . Desses, 41 bilhões de Nm^3/ano refletem o setor sucroenergético, com a consideração de que todos os resíduos seriam aplicados para esse fim. Com relação ao setor agropecuário, os cálculos chegam a 37 bilhões de Nm^3/ano , com resíduos originados da indústria de laticínios, milho, mandioca, soja e abatedouros, e a 3 bilhões de Nm^3/ano para o setor de saneamento ambiental, com resíduos sólidos urbanos (RSU) e esgoto sanitário.

Conforme o CIBiogás (2018), existem 276 plantas de biogás em operação, com produção de cerca de 3,1 milhões de m^3 de biogás por dia, para os fins de geração de energia elétrica, mecânica e calor, e produção de biometano. Esses valores, em comparação com o ano de 2015, demonstram um crescimento de 117% na quantidade de plantas instaladas e de 138% no volume diário de biogás produzido.

Ainda segundo dados do CIBiogás (2018), com relação às plantas de biogás, verificou-se que a origem dos substratos agropecuários representa 65% do total, porém somente 8% do volume total de biogás. A indústria representa 23% do

total de plantas, e 16% do total de biogás, enquanto de RSU ou esgoto 12% das unidades, mas uma porcentagem considerável de 76% do volume total de biogás. As maiores aplicações são para energia elétrica e térmica.

Mariani (2018) observou que a maioria das unidades de produção de biogás concentra-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com dados do ano de 2015.

A distribuição geográfica das unidades da categoria aterro sanitário e estações de tratamento de esgoto, localizam-se perto de grandes centros urbanos, como a região metropolitana de São Paulo e do Rio de Janeiro e, em Minas Gerais (MARIANI, 2018). Segundo a autora, na categoria indústria, há presença forte na região Noroeste do Paraná, Sul do Mato Grosso do Sul e Sul de São Paulo, e do setor agropecuário é distribuído e disperso.

Com relação ao porte das unidades, 63,8% das plantas de biogás em operação são de pequeno porte, e produzem 4,8% do volume total de biogás, 24,7% de médio porte, com representação de 13,6% do total de biogás e, finalmente, 11,5% são de grande porte, porém com forte porcentagem de 81,7% do volume total de biogás (CIBIOGÁS, 2018).

Com base em dados de 2015, a maior parte das plantas de grande porte em operação estão localizadas nas regiões noroeste do estado do Paraná e região metropolitana de São Paulo, o que demonstra instalações em grandes centros urbanos ou em áreas industriais, ao contrário das de pequeno porte (MARIANI, 2018).

Observando-se os dados apresentados, é evidente o crescimento do setor e potencial da utilização do biogás no Brasil. Segundo Abiogás (2018), a geração de energia elétrica e combustível provenientes do biogás/biometano não é apenas ambientalmente melhor, com mais segurança e menor custo, mas também é peça relevante para fomentar um novo processo de desenvolvimento nacional, conforme atende-se aos parâmetros legais da regulação.

Embora existam limitações regulatórias, financeiras, políticas e relacionadas à falta de conhecimento que ainda barram a expansão do uso do biogás no Brasil, Mariani (2018) relata que pode-se identificar essas barreiras com base em diagnósticos do setor e propor medidas para superar essas dificuldades. Ainda, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Ministério do Meio Ambiente (PNUD e MMA, 2010), investimentos para que haja geração de energia elétrica com o biogás como combustível são viáveis economicamente e,

para tanto, sob a visão do desenvolvimento sustentável, incentivos públicos são justificáveis na elaboração e implantação de projetos nesse setor.

4 AMBIENTE REGULATÓRIO E POLÍTICAS DE INCENTIVO PARA PRODUÇÃO E USO DO BIOGÁS

A indústria da energia não pode parar, sob pena de afetar o planejamento energético nacional e trazer vulnerabilidade ao fornecimento de energia e por conseguinte afetar o desenvolvimento econômico. Desse modo, explorar novos arranjos de geração de energia, deve estar na pauta do planejamento energético de qualquer país.

Se tratando de produção e uso da energia, o Brasil assumiu compromissos que incluem o aumento da participação de bioenergia sustentável em sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, bem como a expansão do consumo de biocombustíveis. Pretende-se também ampliar a participação das energias renováveis, além da hídrica, na geração elétrica para ao menos 23% até 2030, o que inclui o incremento da participação da biomassa (EPE, 2017). Segundo Castilla (2016), para isso será necessário estimular as três fontes mais avançadas hoje em dia: a biomassa, a solar e a eólica, que por conta da matriz energética estar fundamentada na energia hídrica, não se incentivou da mesma forma a geração de novas formas de energia elétrica, cujos investimentos em energia renovável apresentam, em sua maioria, custos superiores aos necessários para a adoção de fontes tradicionais, entretanto trazem consigo externalidades positivas passíveis de serem mensuradas, como o desenvolvimento das áreas econômica e social. (PNUD e MMA, 2010).

Ainda entre os objetivos listados na agenda 2030, estão os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre os objetivos listados, está o ODS 13, dedicado ao combate as mudanças climáticas e o ODS 7, em assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos (CASTILLA, 2016).

O país assumiu também o compromisso de reduzir, em 2025, as emissões de gases do efeito estufa em 37% e em 2030, com indicação de reduzir 43%, tendo

o ano de 2005 como referência. Tais medidas englobam os setores: energia, agricultura, floresta, resíduos e processos industriais (EPE, 2017).

Nesse contexto, destaca-se o biogás, apontado como uma solução energética e ambientalmente correta, onde, o governo, empresas da iniciativa privada e sociedade civil já se deram conta de sua relevância no contexto da expansão da matriz energética brasileira. Onde a EPE no Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2027) relata que o Brasil dispõe de grande potencial energético, com destaque para as fontes renováveis de energia (potenciais hidráulico, eólico, de biomassa e solar) e incluiu uma nova seção com outros biocombustíveis, considerando o panorama promissor para o aproveitamento energético da biomassa no Brasil, onde foi abordado o biogás/biometano.

Zanella (2012) relata que além dos benefícios intrínsecos do biogás, como a diversificação da matriz energética como alternativa descentralizada, aumento da segurança no abastecimento e evitando a emissão de gases poluentes, tem como questão a oportunidade de aprimorar políticas agrícolas e industriais, visto ao potencial de promover o desenvolvimento a partir de intervenção de melhorias nos sistemas produtivos agroindustriais, desde que respaldados por políticas públicas exequíveis e devidamente monitoradas.

Embora os dados apontem para um crescimento exponencial, o mercado brasileiro de biogás ainda requer atenção especial para impulsionar sua ampliação e utilização, assim como tem sido realizado com outras energias renováveis, como a eólica e a fotovoltaica, até que as tecnologias se desenvolvam ao ponto de os riscos de investimento se igualarem ao das tecnologias de energias já consolidadas no mercado (MARIANI et al., 2014).

Entre os mecanismos mais comuns de incentivos ao desenvolvimento das energias renováveis, estão as leis e regulações; recursos subsidiados para pesquisa, desenvolvimento e inovação; mecanismos de incentivo financeiro; redução de impostos e; linhas de crédito com juros reduzidos ou subsidiados.

Nesse âmbito, o país tem empenhado esforços através da Política Nacional de Mudanças Climáticas, da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Agroenergia, além de diversos incentivos fiscais e outros programas de governo, para ofertar energia ecologicamente viável e barata. Um exemplo deste

movimento foi a Lei no 10.438, de 28 de abril de 2002, que instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA).

Historicamente, os esforços de investimentos têm sido alinhados com políticas públicas de desenvolvimento de setores específicos, como pode-se perceber nos editais públicos de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação, priorizam áreas estratégicas contempladas nos objetivos macroestratégicos dos governos (SILVA, BASSI, NASCIMENTO, 2011).

Apesar de tais iniciativas e compromissos assumidos ligados a energia e redução de gases do efeito estufa, o crescimento almejado no setor da bioenergia, necessita ainda de políticas públicas e incentivos para sua alavancagem.

A seguir serão apresentados os objetivos, instrumentos legais, mecanismos de incentivos e papel do Estado em políticas energéticas, com ênfase em biogás e que como essas influenciam o setor.

Os estados que estão à frente nas políticas estaduais para desenvolvimento do biogás e do biometano, destacam-se São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

O Estado de São Paulo institui em 2002 o Plano Estadual de Energia, a que se refere a Lei nº 11.248 que tem como um de seus objetivos a ampliação da participação de energias renováveis em sua matriz energética. Já no ano de 2012, lançou o Programa Paulista de Biogás através do Decreto nº 58.659, com objetivo de incentivar e ampliar a participação de energias renováveis na matriz energética do estado e estabelecer a adição de um percentual mínimo de biometano ao gás canalizado comercializado. No ano de 2017 instalou o Gestor do Programa Paulista de Biogás com foco em discutir as políticas públicas voltadas para a ampliação do biogás e do biometano na matriz energética do estado e definir o percentual de inserção de biometano no gás natural canalizado, assim como os impactos desta mudança no mercado.

O Paraná é outro estado pioneiro no desenvolvimento de políticas públicas que impulsionaram o uso do biometano. Em 2018 institui a Política Estadual do Biogás e Biometano (Lei 19.500/2018), cuja iniciativa faz parte do Programa Paranaense de Energias Renováveis, criado em 2014, que “propõe incentivos diferenciados para a atração de investimentos relacionados à sustentabilidade ambiental e à economia de baixo carbono. Segundo o CIBiogás (2018) a iniciativa faz parte do esforço de fazer frente aos passivos ambientais, atender às demandas

do setor produtivo, aprimorar a legislação estadual em concordância com as tendências de sustentabilidade, diversificar a matriz energética e contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Em relação ao Estado de Santa Catarina, o projeto de Lei 26/2018, estimula a produção e utilização do biogás como fonte de energia e disponibiliza diretrizes para que os dejetos produzidos na pecuária e os resíduos orgânicos gerados na área urbana, sejam aproveitados para geração de energia, por meio de biodigestores (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2018).

No estado do Rio de Janeiro, foi instituída a Lei 6361/12 que estabelece autorização para as concessionárias distribuidoras de gás natural adquirirem até 10% de seu consumo de fontes renováveis a um preço superior ao preço do gás natural “com desconto” vendido às distribuidoras.

Outro aspecto que indica a importância do biogás são as chamadas públicas para geração distribuída, como a Chamada de Projeto de P&D Estratégico nº 014/2012 “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás oriundo de Resíduos e Efluentes Líquidos na Matriz Energética Brasileira” e a regulamentação para este tipo de geração (Resolução n.º 482/2012 - 687/2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL). Adicionalmente, por solicitação do Ministério de Minas e Energia (MME), a Aneel também incluiu o biogás entre as fontes renováveis para energia de reserva no Leilão A-3 para o ano de 2017, sendo posteriormente habilitados projetos que envolvem biogás nos leilões A-5 2016 e A-6 de 2018 (ABIOGÁS, 2018).

Outros incentivos para fomentar a geração de energia a partir do biogás e biometano, está o RenovaBio, programa para expandir a produção de biocombustíveis dentro da matriz energética Brasileira e a ANP por meio da Resolução ANP n.º 08/2015 e 685/2017 que estabeleceu e regularizou as especificações do biometano para que esse possa ser comercializado em todo o território nacional.

Ainda como opção de financiamento a projetos de baixa emissão de carbono, o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) conta com o Programa ABC – Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura, que tem por objetivo financiar investimentos que contribuam para a redução de impactos ambientais causados por atividades agropecuárias (GOMES et

al., 2014) como também o Inova Sustentabilidade (BNDES, MMA e FINEP) que tem por objetivo apoiar planos de negócio com foco em inovações que induzam a sustentabilidade no desenvolvimento brasileiro, como, coleta, tratamento, redução e reutilização de efluentes líquidos industriais. Outra linha trata-se do BNDES Finem - Geração de Energia, para implantação ou ampliação de empreendimentos destinados à geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis e termelétricas a gás natural em ciclo combinado; dentre outras linhas (BNDES, 2019).

5 BIOGÁS E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TERRITORIAL

Considerando que a população nacional vai crescer em 28% até 2050 e que população global será de aproximadamente 9 bilhões (UNITED NATIONS, 2017), é possível afirmar que a produção de alimentos é um fator chave para a economia e desenvolvimento nacional. Ainda segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2017), o Brasil será o maior produtor e exportador de alimentos do mundo até 2020 e que diante do exposto, teremos que multiplicar por três a nossa produção atual, todavia, para isso é necessário ter soluções de segurança energética e ambientais para dar as condições essenciais para esse crescimento.

Embora esse crescimento seja importante para o desenvolvimento econômico do território, os resíduos gerados durante os processos produtivos são considerados um fator preocupante, visto que o descarte final inadequado culmina em passivos que ocasionam danos ambientais e redução dos lucros das unidades produtoras (SCARPETTA; HOFFMANN e MAYER, 2014).

Ainda, aliado às projeções de crescimento populacional, ressaltam-se os crescimentos em termos tecnológicos e econômicos, que demandam de energia, um fator determinante para o desenvolvimento, apresentando necessidades estratégicas de aumentar sua produção, por meio de processos mais eficientes e diversificação da matriz energética existente.

Isso posto, destaca-se a importância de que o desenvolvimento seja pensado de forma sustentável, levando em consideração aspectos que vão além do econômico (COSTA et al.; 2013). Nesse sentido o desenvolvimento local considera

valorização das suas propensões locais, enquanto a sustentabilidade envolve as questões ambientais, social e econômico (PEREIRA et al.; 2015).

Diante deste cenário é mister criar soluções sustentáveis, pois só as soluções sistêmicas que visam o bem-estar social e ambiental são duradouras nesse novo ambiente de negócios (CAPRA et al.; 2014 e MARIANI et al.; 2016).

No presente contexto, destaca-se o biogás, combustível renovável que pode ser obtido em escala industrial a partir da transformação de resíduos agropecuários e agroindustriais. Segundo o MME (2018), três setores econômicos brasileiros são os principais responsáveis pelo potencial de biogás e biometano a ser produzido no país: sucroenergético, produção de alimentos e saneamento (RSU e efluentes sanitários já coletados).

Os dados apresentados do setor do agronegócio, confirmam que o Brasil possui um diferencial vantajoso que possibilita o aproveitamento de um significativo volume de biomassa residual para produção e utilização energética do biogás em virtude de sua relevância no setor agropecuário e agroindustrial brasileiro.

O tratamento de resíduos com a finalidade de produção de biogás mostra-se como uma tecnologia viável e eficiente, pois, gera ativos econômicos com a utilização do biogás, seja na geração de energia elétrica, térmica ou veicular, além da possibilidade de utilização do digestato como fertilizante, tudo isto advindo do tratamento correto da biomassa (BLEY JR., 2014).

Seu aproveitamento apresenta vantagens econômicas, sociais e ambientais significativas, diretamente ligado ao desenvolvimento territorial, permitindo ampliação da capacidade produtiva, além de oferecer maior segurança de operação e acesso à energia firme, além de manter expressivos indicadores de redução de emissões de gases do efeito estufa (MME, 2018).

Nos locais onde a biomassa residual está disponível, predominantemente rurais e de beneficiamento de alimentos, o uso do biogás para geração de energia disponibiliza uma nova rota de acesso à energia, contribuindo fortemente para segurança energética, eficiência, competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva.

A inserção do biogás como matéria-prima energética disponível nos próprios processos de produção nos setores do agronegócio e da agroindústria maximiza a equação econômica da sustentabilidade ao encontrar formas de renda para fazer

frente à cobertura dos custos dos seus serviços ambientais, além de estabelecer uma nova dimensão de geração energética, de forma complementar ao modelo convencional centralizado.

Um levantamento realizado em 2015 pela ABiogás, constatou que são desperdiçados 15 milhões/dia de metros cúbicos no setor de alimentos, distribuído ao longo do território nacional. Dados como esse, que permitirá aos agentes de governo (CNPE, MME) e de planejamento energético (EPE) uma maior flexibilidade na elaboração de planos e políticas para o aproveitamento energético do biogás/biometano e sua inserção mais expressiva na matriz energética brasileira (MME, 2018).

Grimello e Velázquez (2013), em seus estudos, concluíram a necessidade de expansão da utilização do biogás, do desenvolvimento de políticas e tecnologias nacionais para também reduzir a emissão de metano à atmosfera e a contaminação de solos e reservas hídricas.

Sachs (1993), ainda discutindo a questão do desenvolvimento sustentável, aponta cinco dimensões de sustentabilidade dos sistemas econômicos que devem ser observadas para se planejar o desenvolvimento: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. O objetivo da sustentabilidade social é melhorar os níveis de distribuição de renda, com a finalidade de diminuir a exclusão social e a distância (econômica) que separa as classes sociais. A sustentabilidade econômica diz respeito a aumentos na eficiência do sistema, seja na alocação de recursos ou na sua gestão. Sustentabilidade ecológica concerne à preservação do meio ambiente, sem, contudo, comprometer a oferta dos recursos naturais necessários à sobrevivência do ser humano. A sustentabilidade espacial refere-se ao tratamento equilibrado da ocupação rural e urbana, assim como de uma melhor distribuição territorial das atividades econômicas e assentamentos humanos. Já a sustentabilidade cultural diz respeito à alteração nos modos de pensar e agir da sociedade de maneira a despertar uma consciência ambiental que provoque redução no consumo de produtos causadores de impactos ambientais.

6 CONCLUSÃO

A necessidade de atender o aumento constante do consumo energético, os crescentes custos, a busca pela segurança e eficiência energética e competitividade, com menores impactos ambientais pelos setores do agronegócio e da agroindústria, tem provocado a busca por alternativas para o incremento de geração, ocasionando, conseqüentemente, a diversificação da matriz de energia por meio da inserção de novas fontes renováveis.

Nesse contexto, o biogás responde como uma excelente fonte complementar para a geração hídrica brasileira, responsável por 65,2% da oferta interna de eletricidade do país (EPE, 2018). Há biomassa passível de conversão em biogás em todo território nacional, seja nas áreas urbanas, zonas industriais ou nas regiões rurais e conforme observado nos dados apresentados, é evidente o crescimento do setor e potencial da utilização do biogás e biometano no Brasil.

Embora todos os dados apontem para uma grande oportunidade de geração de renda, custo evitado, benefícios sociais e ambientais, ainda há desafios para a implantação de sistemas de produção de biogás e seu aproveitamento energético. Existe a necessidade da ampliação de estudos econômicos que subsidiem a discussão por múltiplos agentes, e a proposição de políticas públicas e mecanismos de incentivo à sua adoção, de modo a mitigar diferentes barreiras hoje existentes para o biogás e o biometano, seja para aproveitamento elétrico, térmico ou veicular.

REFERÊNCIAS

Abiogás. **Proposta de programa nacional do biogás e do biometano (PNBB)**. São Paulo: Abiogás, 2018.

Bley Jr., Cícero. **Biogás: a energia invisível**. São Paulo: Cibiogás; Ed. Abril; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional 2014.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Linhas de financiamento**. 2015. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Restauracao_Ecologica/linhas_financiamento.html>. Acessado em: 02 de janeiro de 2019.

CAGED e RAIS - Bases de dados estatísticas (número de agroindústrias). Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>>. Acessado em: 16 de julho de 2018.

Castilla, Luciana Russo Correa. **Bioeletricidade como fonte de energia no Brasil**. ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Dezembro de 2016. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/31.pdf>>. Acesso em 24 de janeiro de 2019.

CIBiogás. Disponível em: <<https://www.cibiogas.org/marcoregulatorioparana>>. Acesso em 17 de março de 2019.

CIBiogás. Panorama do Biogás no Brasil em 2018. Nota Técnica CIBiogás-ER - 02/2019. Disponível em: <<https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/54738/1553085708NT002.2019-Panorama-do-biogas-2018.pdf>> .Acesso em 17 de março de 2019.

CNA. **Agro maduro e moderno**. 2017. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/artigos/agro-maduro-e-moderno>>. Acesso em: 17 de mar. 2019.

CEPEA. **Mercado de trabalho/CEPEA: número de desocupados no agro é o maior desde 2016**. 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-numero-de-ocupados-no-agro-e-o-maior-desde-2016.aspx>>. Acesso em: 17 de mar. 2019.

Costa, Caio César de Medeiros; Almeida, Anna Laura Texeira de; Ferreira, Marco Aurélio Marques; Silva, Edson Arlindo. Determinantes do desenvolvimento do setor agropecuário nos municípios. **R.Adm.**, São Paulo, v.48, n.2, p.295-309, abr./maio/jun. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rausp/v48n2/09.pdf>>. Acessado em: 17 de novembro de 2018.

DIESSE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Econômicos. **A escalada do preço dos combustíveis e as recentes escolhas da política do setor de petróleo.** Nota Técnica, Número 194, 26 de maio de 2018. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/notatecnica/2018/notaTec194PrecosCombustiveis.html>>. Acesso em: 18 de mar. 2018.

EPE - Estudos de Pesquisa Energética. **RenovaBio: Biocombustíveis 2030. Nota Técnica: Papel dos biocombustíveis na matriz.** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-155/topico-165/EPE%20-%20NT1%20-%20PAPEL%20DOS%20BIOCOMBUST%20C3%8DVEIS.pdf>>. Acessado em: 14 de janeiro de 2019.

EPE. **Cenários de Demanda para o PNE 2050.** Dezembro de 2018. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-202/Cen%20C3%A1rios%20de%20Demanda.pdf>>. Acesso em: 19 de mar. de 2019.

EPE. **Balanço Energético Nacional. Relatório Síntese** - ano base 2017. Disponível em: <<http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%20C3%B3rio%20S%20C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>>. Acesso em: 19 de mar. de 2019.

FAEP. Plano Diretor para o Agronegócio do Paraná 2019-2022. Disponível em: <<https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2018/07/Plano-Diretor-para-o-Agronego%20CC%81cio-do-Parana%20CC%81-2019-2022-1.pdf>>. Acessado em: 16 de março de 2019.

FAO. **Setores produtivos do agronegócio debatem inovação para a sustentabilidade socioeconômica ambiental.** 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/es/c/1035189/>>. Acessado em: 15 de novembro de 2018.

Furtado, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

Gomes, Ana Carolina Alves; Rocha, Mariana Macedo; Galvão, Aziz da Silva; Albino, Paulo Murta Baião. Incentivos para a viabilização do biogás a partir dos resíduos da pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, p. 149-160, jul. 2014. UFPR. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/17981/artigo.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 02 de janeiro de 2019.

Governo de Santa Catarina. 2018. Política de incentivo à produção de Biogás. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e>>

pesca/santa-catarina-institui-a-politica-de-incentivo-a-producao-de-biogas>. Acessado em: 18 de março de 2019.

Grimello, Roberto Dante do Nascimento; Velázquez, Sílvia Maria Stortini. Aproveitamento do biogás proveniente de dejetos da bovinocultura para geração de energia – um estudo de caso. **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 61-74, out. 2013. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmec/article/viewFile/5765/5097>>. Acessado em: 14 de novembro de 2018.

Gubert, Flavia; Zanotto, Mayara Pires; Borelli, Verena Alice; Vidor, Gabriel. Agronegócio: Um Olhar Sobre a Produção Científica Brasileira na Base Spell. **II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio**. Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário Vacaria. 2016. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/IIsimposioinovacaoagronegocio/simpoinovacaoagronegocioucs/paper/viewFile/4647/1475>>. Acessado em: 08 de novembro de 2018.

IBGE. Estatísticas Econômicas - abate de bovinos, frangos e suínos. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20523-em-2017-cresce-abate-de-bovinos-e-suinos-mas-cai-o-de-frangos.html>>. Acessado em: 16 de jul de 2018.

Lei no 10.438, de 28 de abril de 2002. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) e Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10438.htm. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 - projeções de longo prazo**. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília: MAPA/ACE, 2018.

MAPA. **Plano nacional de agroenergia 2006 – 2011**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 2006.

Mariani, Leidiane. Biogás: diagnóstico e propostas de ações para incentivar seu uso no Brasil. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual. Campinas, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333144/1/Mariani_Leidiane_D.pdf>. Acessado em: 18 de março de 2019.

Mariani, Leidiane; Cavaleiro, Carla. Kazue. Nakao; Jr., Bley; Gomes, Ana. Carolina. Alves; Mito, Jessica. Yuki. Lima. Políticas públicas e provadas de incentivo ao uso do biogás na matriz energética brasileira. **Congresso brasileiro de planejamento energético**. 2014. Florianópolis – SC. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/295038862_Políticas_publicas_e_privadas_de_incentivo_ao_uso_do_biogas_na_matriz_energetica_brasileira. Acessado em: 15 de janeiro de 2019.

MMA. **Produto 6 – Resumo executivo.** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

(PNUD), São Paulo, 2010. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/164/_publicacao/164_publicacao10012011033201.pdf>.

Acesso em: 16 de fevereiro de 2019.

MME. **RENOVABIO - Propostas das Instituições Presentes na Reunião de Construção do Renovabio Biocombustíveis Biogás e Biometano.** Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/7948692/COLABORADORES+DIVERSO_S_Propostas+para+Biog%C3%A1s+e+Biometano.pdf/1eb097ab-2ba3-4fe1-92e8-1788b878d3c2;jsessionid=AC802B166C93389BED1AB445EAB7CD10.srv155>. Acessado em: 15 de novembro de 2018.

OECD-FAO 2018-2027: **Special foc us: Middle East and North Africa.** Disponível em: <<http://www.agri-outlook.org/Agricultural-Outlook-2018.pdf>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

Pacheco, Alessandro Mendes; Santos, Izabella Ribeiro Cardozo; Hamzé, Abdul Latif; Mariano, Renata Sitta Gomes, Silva, Thiago Ferreira; Zappa, Vanessa. A Importância do Agronegócio para o Brasil – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano X – Número 19 – Julho de 2012. Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/2OPWO6AILTgjCrp_2013-6-24-15-3-44.pdf>. Acessado em: 16 de novembro de 2018.

Pereira, Murilo Sagrillo; Godoy, Taís Pentiado; Godoy, Leoni Pentiado; Bueno, Wagner Pietrobelli; Wegner, Roger da Silva. Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 239-247 Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas.

Programa Paulista de Biogás. Decreto nº 58.659. Disponível em:

<<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/5fb5269ed17b47ab83256c fb00501469/0250b268dd46ba4c83257acb004382ef?OpenDocument>>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

Política Estadual do Biogás e Biometano. Lei 19.500/2018. Disponível em:

<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=360329>>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

1.1

Política Estadual de Gás Natural Renovável – GNR. Lei nº 6361/2012. Disponível

em:

<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/7cb7d306c2b748cb0325796000610ad8/197c21678c201d9d83258294005eecbf?OpenDocument>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

Resolução Normativa Nº 482/2012. Disponível em:

<<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resolu%c3%a7%c3%a3o%20Normativa%20482,%20de%202012%20-%20bip-junho-2012.pdf>>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

Resolução Normativa Nº 687/2015. Disponível em:

<<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2019.

Scarpetta, Aline; Hoffmann, Ronaldo; Mayer, Flávio. **Avaliação da viabilidade econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás proveniente da biodigestão de dejetos suínos**. Curso de Pós-Graduação em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos. Universidade Federal de Santa Maria, 2015. Acessado em: 14 de novembro de 2018.

Sachs, Ignacy. **As cinco dimensões do ecodesenvolvimento**. In: **ESTRATÉGIAS de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SRP. **Brasil será terceiro maior produtor de carnes até 2025**. 2016. Disponível em: <<http://www.srp.com.br/noticia/457/brasil-sera-terceiro-maior-produtor-de-carnes-ate-2025>>. Acessado em: 15 de novembro de 2018.

Silva, Christian Luiz; Bassi, Nádia. Solange. Schmidt; Nascimento, Décio. Estevão. **A implementação de políticas públicas pelas instituições públicas de pesquisa: um estudo sobre pesquisas e tecnologias da Embrapa Suínos e Aves para mitigação do impacto ambiental da suinocultura no oeste catarinense**. Embrapa Suínos e Aves, 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/909240/1/Nadiaaimplementacao depoliticaspUBLICAS.pdf>> Acessado em: 15 de novembro de 2018.

Silva, Danieli Sanderson. **Análise do Custo e Consumo em Energia Elétrica na Cadeia Produtiva de Carne de Suínos no Oeste Do Paraná**. Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura. Cascavel, 2018. Disponível em: <http://portalpos.unioeste.br/media/File/energia_agricultura/Dissertacao_Danieli_S_Silva.pdf>. Acessado em: 10 de março de 2019.

Swinburn, Gwen; Goga, Soraya; Murphy, Fergus. **Desenvolvimento Econômico Local: Um Manual para a Implementação de Estratégias para o Desenvolvimento Econômico Local e Planos de Ação**. Bertelsmann Stifund, Gütersloh; Banco Mundial (BIRD), Washington, DC. 2006. Disponível em:

<http://siteresources.worldbank.org/INTLED/552648-1107469268231/20925549/Portuguese_Primer.pdf>. Acessado em: 17 de novembro de 2018.

United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). **World Population Prospects: The 2017 Revision, World Population 2017 Wallchart**. ST/ESA/SER.A/398. Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_Wallchart.pdf. Acesso em 13 fev. 2019.

Zanela, Makerli Galvan. **Ambiente Institucional e Políticas Públicas para o Biogás Proveniente da Suinocultura**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioenergia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. 2012. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1805/1/Makerli%20G%20Zanella.pdf>>. Acesso em 15 Jan. 2019.