

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**RESPONSABILIDADE JURÍDICO-AMBIENTAL DAS USINAS
SUCROENERGÉTICAS E A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

PRISCILA ELISE ALVES VASCONCELOS

DOURADOS/ MS

2017

PRISCILA ELISE ALVES VASCONCELOS

**RESPONSABILIDADE JURÍDICO-AMBIENTAL DAS USINAS
SUCROENERGÉTICAS E A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do título de Mestre em Agronegócios.

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Luciana Ferreira da Silva

DOURADOS/ MS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

V331r Vasconcelos, Priscila Elise Alves.
Responsabilidade jurídico-ambiental das usinas
sucroenergéticas e a recuperação de áreas degradadas.. /
Priscila Elise Alves Vasconcelos. – Dourados, MS : UFGD,
2017.
69f.

Orientadora: Prof. Dra. Luciana Ferreira da Silva.
Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade
Federal da Grande Dourados.

1. Energias renováveis. 2. Biomassa de cana-de-açúcar. 3.
Políticas públicas. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

PRISCILA ELISE ALVES VASCONCELOS

**RESPONSABILIDADE JURÍDICO-AMBIENTAL DAS USINAS
SUCROENERGÉTICAS E A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios com área de Concentração em Agronegócios e Desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios de Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados (MS), 04 de setembro de 2017.

Prof. Dr. Clandio Favarini Ruviaro
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Profa. Dr.^a Luciana Ferreira da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Profa. Dr.^a Madalena Maria Schlindwein
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr.^a Vera Luci Almeida
Universidade Federal da Grande Dourados

AGRADECIMENTOS

Existem momentos da vida que devemos olhar ao redor e analisar o que temos. E é neste instante que eu só posso dizer o meu OBRIGADA. Aos meus pais, ao meu marido... minha família, primordial nestes últimos 19 meses. Foram compreensivos, atenciosos e acima de tudo acreditaram em mim. Fácil? Não. Mas quando há foco, vontade, determinação e estudo, muito estudo, é possível alcançar os objetivos almejados.

Meus pais, Paulo e Diva, minha base, o melhor referencial que poderia ter. São os “presentes” que Deus me deu e que eu cuido com todo o meu amor. Obrigada por tudo, tudo mesmo! Minha gratidão é eterna...

Meu marido, Fernando... não foi fácil... foram 1.500 km de distância e a cada lágrima de saudade, a lembrança que estaria buscando o meu espaço no mundo acadêmico. Sim, foi muito difícil, mas tive um apoio essencial. Ou melhor, fundamental a esta empreitada.

Profa. Luciana, minha orientadora, sem palavras para agradecer ter aceitado o desafio de orientar uma advogada. Aprendi muito e ainda tenho muito a aprender com seus ensinamentos. Acredito que sem seu estímulo teria sido bem mais árdua a trajetória. Muitíssimo obrigada.

Professoras Madalena e Vera, muitíssimo obrigada por terem aceitado fazer parte deste momento. Sinto-me honrada em tê-las em minha banca e espero aprender muito com suas experiências!

Aos professores do programa, muito obrigada! É um orgulho ter feito parte desta “família” e com toda certeza levarei essa experiência para o resto da minha vida profissional.

A todos aqueles que estiveram ao meu redor e me incentivaram, muito obrigada!

Agora é estudar cada vez mais para fazer o melhor que puder. O desafio está lançado e estou disposta a enfrenta-lo!

E, claro, **obrigada a Deus**... nosso Pai... sem Ele nada disso seria possível!

RESUMO

Numa escala global, a discussão acerca da geração de energia esta presente na pauta da pesquisa, por ser esta uma das grandes causadoras da degradação do meio ambiente. Concomitantemente a essa discussão, avaliam-se se as políticas públicas existentes para as empresas são, de fato, efetivas na preservação ambiental. Nessa perspectiva, essa pesquisa traz como objetivo geral analisar a responsabilidade ambiental das empresas sucroenergéticas, sob um enfoque jurídico-ambiental, na produção de energia elétrica renovável no Estado do Mato Grosso do Sul. Especificamente, pretende-se analisar a efetividade de políticas públicas que incentivem a prática de produção de energia elétrica renovável pelas usinas sucroenergéticas do Estado de MS; bem como o estado da arte nos programas brasileiros de recuperação de áreas degradadas e em processo de recuperação do solo. Como metodologia, utilizou-se para a pesquisa a consulta a fontes secundárias como a revisão de artigos científicos nas bases de dados internacionais e nacionais, no período de 2008 a 2017, dados oficiais e legislações federais e estaduais. Como resultados principais, a pesquisa demonstrou que a responsabilidade ambiental das usinas sucroenergéticas, no aspecto da sustentabilidade jurisdicional é alcançada no seu tríplice aspecto – cível, administrativo e penal. No que se refere à sustentabilidade no aspecto jurisdicional, observou-se que as usinas cogeneradoras de energia elétrica podem se tornar autossustentáveis quanto a eletricidade produzida e consumida, a partir do cumprimento das normas e tratados internacionais acerca da adoção de medidas como redução de resíduos sólidos. Acerca das políticas públicas atuais para recuperação de áreas rurais degradadas ou em processo de degradação, desde o ano de 2016, o governo sul mato-grossense criou um plano de recuperação concedendo benefícios tributários, ICMS, àqueles produtores que demonstrarem, no período de cinco anos, resultados positivos em suas áreas. Após o lapso temporal descrito na legislação e comprovado a obtenção de resultados positivos, haverá a concessão do benefício. Por serem políticas públicas recentes que dependem da resposta ambiental após a intervenção humana, ainda não apresentaram resultados efetivos, mas, uma vez cumpridas e respeitadas, aquelas áreas antes condenadas, poderão voltar a ser produtivas.

Palavras-chave: Energias Renováveis – Biomassa de cana-de-açúcar – Políticas Públicas

ABSTRACT

In a global scale, the discussion about energy generation has been the topic of many researches, once it is one of the greatest causes of the environment degradation. Concomitantly, researchers assess if the public policies for companies are actually effective for the environmental preservation. In this perspective, this research has the general aim of analyzing the environmental responsibility of the sugar-energy industries under a legal focus for the renewable electric energy production in the state of Mato Grosso do Sul. More specifically, we aim to assess the effectiveness of the public policies related to the practice of renewable electric energy production by the state sugar-energy industries; as well as to assess the state of the art of Brazilian programs related to the recovery of degraded areas or areas in process of soil recovery. For the methodology, we opted by a research based on secondary sources consultation, like scientific papers of both online national and international data base through researches from 2008 to 2017; we also included official data and both federal and state legislations. The mains results showed that the environmental responsibility of those industries reached a triple aspect – civil, administrative and criminal. Regarding to the sustainability of the jurisdictional aspect, we observed that the electric energy co-generator industries may become self-sustainable to both consumed and produced energies, from the legal compliance of international agreements bonded to the adoption of practices like the reduction of the solid residues. With regard to the current public policies for degraded rural areas recovery or in process of degradation, in 2016 the state government wrote a recovery plan that furnished tributary benefits (ICMS tax exemption) to the producers who show, during five years, the positive results of their areas. After this legal period, and proved the positive results, the producers will receive the benefit. Since they are recent public policies that depend on the environmental response after the human intervention, they still did not show effective results but, once complied the laws and respected the areas, the ones firstly condemned will become again productive.

Keywords: Renewable Energy; Biomass of Sugarcane; Public Policies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área ocupada por imóveis rurais no Brasil e nas regiões geográficas.....	22
Figura 2 – Cadastro ambiental rural. Área prevista versus realizada por regiões geográficas e total Brasil.....	23
Figura 3 – Matriz Energética Brasileira. Capacidade instalada.....	37
Figura 4 – Parque eólico brasileiro. Parques instalados.....	38
Figura 5 – Bioenergia no Estado do Mato Grosso do Sul. Usinas sucroenergéticas localizadas no estado.....	41
Figura 6 – Fontes renováveis de energia elétrica na Matriz Brasileira.....	44
Figura 7 – Fontes renováveis de energia elétrica. Uso da biomassa da cana de açúcar na cogeração de energia elétrica por Regiões – Brasil.....	45
Figura 8 – Estados produtores de bioenergia (2015). Percentual de utilização de fontes renováveis na matriz energética pelos estados brasileiros.....	46
Figura 9 – Estados brasileiros - cogeração de energia elétrica através da biomassa de cana de açúcar.....	47
Figura 10 – Estados com maior participação na cogeração de energia elétrica com biomassa de cana de açúcar. Região Centro-oeste. Brasil.....	48
Figura 11 – Evolução da produção de bioeletricidade em MS.....	49
Figura 12 – Quadro de custos comparativo cana de açúcar e cana energia.....	53

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Custo de energia elétrica Mundo (2015).....	32
Tabela 1 – Dados obtidos em experimento ocorrido em São Paulo. 2017.....	51
Tabela 2 – Potencial da cana de açúcar e da cana energia na produção de bioenergia.....	52

SUMÁRIO

1 – Introdução.....	12
2 – Objetivos.....	15
2.1 – Objetivo geral.....	15
2.2 – Objetivos específicos.....	15
3 – Revisão Bibliográfica.....	16
3.1 – Recuperação de áreas degradadas e a função socioambiental.....	16
3.2 - A responsabilidade jurídico-ambiental e a função social das usinas sucroenergéticas na geração de energias renováveis através da biomassa.....	27
3.3 – Das energias renováveis e a tutela ao meio ambiente.....	32
3.4 – Políticas públicas inerentes à atividade sucroenergética.....	38
4 – Metodologia.....	40
4.1 – Base Teórico Empírica.....	40
4.2 - Caracterização da área de estudo.....	41
4.3 - Coleta de dados.....	41
4.4 – Análise dos dados.....	43
5 – Resultados e Discussão.....	44
5.1 - Da matriz elétrica e potencialidade sucroenergética: o uso de resíduos sólidos na cogeração.....	44
5.2 - A cana-energia na cogeração elétrica e nas áreas em processo de degradação	50
5.3 - Da recuperação de áreas degradadas e políticas públicas atuais	53
6 – Conclusão	56
7 – Considerações Finais.....	58
Referências Bibliográficas.....	60

LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
BONSUCRO	Better Sugarcane Initiative
CAR	Cadastro Ambiental Rural (BRASIL)
CCEC	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CJF	Conselho da Justiça Federal
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPE	Empresa de Pesquisas Energéticas
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	Global Environmental Facility Trust Fundation
GWH	Gigawhatt-Hora
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
MA	Ministério da Agricultura (Brasil)
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia (Brasil)
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MWH	Megawhatt-Hora
PEB	Política Energética Brasileira
PLANAVEG	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação nativa
PNE	Plano Nacional de Energia
PNE	Programa Nacional de Energia
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional sobre Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRAD	Plano de Recuperação das Áreas Degradadas
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica Conferência das nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
RIO + 20	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (Brasil)
SAE	Sistema Estadual de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia
SEDAM/RO	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Estado do Mato Grosso do Sul
SEMAGRO/MS	Grosso do Sul

SEPAF/MS	Secretaria Estadual de Produção e Agricultura Familiar do estado do Mato Grosso do Sul
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidade de Conservação
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNICA	União das Indústrias de Cana-de-Açúcar
ZAE	Zoneamento Agroecológico

1 – INTRODUÇÃO

Em pleno século XXI, a preocupação mundial com a proteção com o meio ambiente e a busca de alternativas não degradantes aumentam a cada dia. Na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil, pesquisadores vêm buscando formas de atenuar os impactos ambientais já existentes através da ciência e tecnologia, respeitando tratados e acordos internacionais, além das próprias legislações (VASCONCELOS et al., 2016).

Dentre os objetivos do estudo, está a busca por produção de energia renovável no Estado do Mato Grosso do Sul, através do uso de biomassa de cana-de-açúcar e como é possível trazer benefícios à sociedade e às empresas de forma geral nos aspectos ambientais e sociais, bem como a verificação de políticas públicas que possam contribuir ao seu desenvolvimento (BIOMASSABIOENERGIA, 2014).

Esse tema justifica-se, já que a preocupação com relação à produção de energia vem crescendo ao longo dos anos, tornando-se assunto comumente discutido nas esferas acadêmicas, empresariais e políticas. A crescente demanda de energia e os elevados preços dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral, dentre outros), além da preocupação acerca da proteção ao Meio Ambiente, fizeram com que alternativas viáveis e não poluidoras começassem a ser estudadas, a fim de atender ao mercado consumidor (VASCONCELOS et al., 2016).

Nos últimos anos, com a evolução tecnológica, foram apresentadas algumas opções para a composição da matriz energética tanto no Brasil quanto em nível mundial: energias advindas do sol (fotovoltaicas), vento (eólicas), biomassa, de origem animal, que podem ser utilizadas de forma a produzir “energia limpa” e sustentável, a grande preocupação do século XXI (VASCONCELOS et al., 2016).

Energia fotovoltaica, eólica, de biomassa, além da hidroelétrica já bastante participativa da matriz energética brasileira, atingindo o patamar de 70% (EPE, 2016, ANEEL, 2015), foram trazidas como alternativa viável ao uso de combustíveis fósseis.

Dados extraídos do Ministério de Minas e Energia, MME, (2016) informam que a participação de energias renováveis na produção de energia elétrica na matriz energética brasileira alcançou em 2016 o percentual de 79%, superando os indicadores de 2015, que eram de 75%.

É imprescindível, portanto, analisar a responsabilidade ambiental que envolve as usinas sucroenergéticas, bem como se estas têm alcançado o desenvolvimento

sustentável, princípio inerente ao direito ambiental e novamente destacado na Rio+20 (Convenção Internacional sobre o Meio Ambiente, realizado em 2012, na cidade do Rio de Janeiro).

Para isso, informações acerca da certificação internacional denominada Bonsucro (2016) e o Projeto UsinaVerde (MCT, 2006) serão abordados, demonstrando como uma atividade antes tida como poluidora e degradadora do meio ambiente se reinventou como sustentável (através da produção de energia para o autoconsumo), podendo, inclusive, fomentar a recuperação de áreas degradadas.

Para a recuperação de áreas, é preciso verificar estudos que comprovam o uso da cana-de-açúcar como uma cultura capaz de fertilizar um solo tido como erodido. Utilizando-se do princípio constitucional da função social da propriedade, é possível que usinas adquiram ou produzam em suas áreas cultiváveis produtos advindos de áreas em recuperação. Para isso, é necessário a existência de políticas públicas que viabilizem esta atividade.

Quanto ao período aqui analisado, este abrange a evolução legislativa no Brasil sobre a proteção ao meio ambiente e o crescimento técnico-industrial, enfatizando os últimos anos até o biênio 2016/2017, quando a temática de cogeração de energias renováveis ganha maior destaque no cenário nacional e internacional.

Assim, além da abordagem sobre a produção de energia elétrica advinda da biomassa, a correlação entre usinas sucroenergéticas, políticas de fomento a geração e distribuição de energias renováveis, além dos aspectos legais e institucionais da função social da propriedade e da recuperação de áreas rurais degradadas são os objetos do presente trabalho.

Para tanto, realizou-se um estudo exploratório, com análise bibliográfica e documental de temáticas relacionadas à produção de energia renováveis pelas usinas sucroenergéticas, utilizando-se a biomassa (bagaço), além da função social da terra, políticas públicas e recuperação de áreas degradadas através da cultura de cana de açúcar.

A interdisciplinariedade está presente neste trabalho por abordar questões ambientais, jurídicas, econômicas e sociais. As disciplinas se encontram interligadas, demonstrando a necessidade de busca por informações em outras áreas para a realização do estudo.

A pesquisa desenvolvida vai responder a seguinte pergunta: as atuais políticas públicas são suficientes e eficazes para assegurar a sustentabilidade das atividades

das usinas sucroenergéticas, objetivando a realização de parcerias para recuperação de áreas degradadas através da cultura de cana-de-açúcar?

Nessa perspectiva, duas hipóteses serão testadas na pesquisa: se as usinas sucroenergéticas do Estado do Mato Grosso do Sul exercerem uma função social junto às áreas em processo de recuperação, então haverá a possibilidade de aumento na cogeração de energia limpa e renovável, visando à sustentabilidade jurisdicional e proteção ambiental; se políticas públicas de incentivo forem disponibilizadas às usinas sucroenergéticas para se transformarem em biorefinarias, então será atendida a responsabilidade em seu tríplice aspecto (ambiental, civil e administrativo).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar a responsabilidade ambiental das empresas sucroenergéticas, sob um enfoque jurídico-ambiental, na produção de energia elétrica renovável no Estado do Mato Grosso do Sul.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Analisar a efetividade de políticas públicas que incentivem a prática de produção de energia elétrica renovável pelas usinas sucroenergéticas;
- b) Analisar o estado da arte nos programas brasileiros de recuperação de áreas degradadas e em processo de recuperação do solo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão de literatura foi organizada no intuito de discutir dois temas de grande relevância dentro da tutela jurídico-ambiental: a recuperação e não degradação de áreas agrícolas, de forma a mantê-las dentro do contexto de função social descrito na Constituição da República (1988), e a crescente busca por fontes de energias limpas e renováveis através da redução de resíduos sólidos. Essas são temáticas inter-relacionadas, multidisciplinares que buscam soluções para uma melhor tutela do meio ambiente.

Nessa perspectiva, a revisão foi dividida em quatro blocos. O primeiro, recuperação de áreas degradadas e a função socioambiental, têm por escopo analisar regiões agrícolas deterioradas ou em processo de deterioração provocados pela erosão e uso excessivo do solo, em consonância ao disposto pela Constituição Federal acerca do cumprimento da função social (produtividade) e ambiental (proteção ao meio ambiente). Analisa-se também como um segundo aspecto da revisão, a forma de atuação das usinas de acordo com o Direito Civil e Direito Ambiental, com o foco na sustentabilidade jurisdicional na cogeração de energia elétrica através do uso do bagaço da cana de açúcar. Com relação às energias renováveis e à tutela do meio ambiente, apresentam-se a matriz elétrica brasileira e a potencialidade para cogeração de energia limpa em substituição aos combustíveis fósseis. Por fim, o quarto e último aspecto analisado é a existência ou viabilidade de políticas públicas inerentes à atividade sucroenergética, tanto nas esferas estaduais como federal.

3.1. Recuperação de Áreas Degradadas e a Função Socioambiental

Uma das maiores preocupações mundiais no século XXI diz respeito ao meio ambiente e à sua preservação. Em todos os lugares do mundo, há campanhas de conscientização para que a população utilize os recursos naturais de forma racional e razoável buscando a melhoria da qualidade de vida para todos.

Através dessa ideologia, muitos estudos começaram a ser feitos visando retornar ao *status quo ante*, ou seja, voltar à condição natural anterior à degradação.

De acordo com Amado (2012), a geração de energia comumente traz uma degradação ao meio ambiente. Ao utilizar a biomassa advinda da cana-de-açúcar, em

muitos casos e pela ausência de conhecimento técnico, tem-se em mente que haverá um aumento da produção da cultura visando única e exclusivamente à produção de bioenergia.

Graças às novas tecnologias implementadas, áreas em processo de desertificação passam a ser recuperadas, atendendo assim a preceitos constitucionais e tratados ambientais internacionais.

Existem algumas técnicas de recuperação de áreas em processo de degradação com elevado percentual de êxito. Dentre elas, há a utilização da cultura de cana de açúcar, respeitando todo o ordenamento jurídico brasileiro.

Acerca da recuperação de áreas degradadas através da cultura de cana de açúcar, com o advento do novo Código Florestal (2012), dentre os seus princípios elencados no parágrafo único do artigo 1º, destaca-se o desenvolvimento sustentável, em que houve uma ênfase na preservação, proteção e restauração das áreas nativas.

Juntamente com os estudos de impacto ambiental, a recuperação de áreas degradadas é um instrumento de gerenciamento ambiental. De acordo com a Lei 9.985/2000, que trata sobre o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), as recuperações de áreas degradadas estão intimamente ligadas à restauração ecológica, cujo objetivo é auxiliar o restabelecimento de ecossistemas degradados, danificados ou destruídos. A restauração de processos ecológicos essenciais e a obrigação na recuperação do meio ambiente por aquele que o degradar já são preceitos definidos pela Constituição da República de 1988, previsto em seu artigo 225, demonstrando, assim, o quão é imprescindível a tutela e preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Além disso, desde a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei no. 6.938/81, a recuperação de áreas degradadas e a proteção de áreas ameaçadas de degradação são os princípios norteadores da preservação ambiental. Assim, um dos objetivos é a preservação e restauração dos recursos ambientais para o uso racional e permanente disponibilidade, disposto no artigo 4º da Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981).

A recuperação ocorre quando o local alterado é trabalhado de modo que as condições ambientais acabem se situando próximas às condições anteriores à intervenção. Trata-se de devolver ao local o equilíbrio e a estabilidade dos processos atuantes, previsto no Decreto Federal 97.632/89 (BRASIL, 1989). Bitar e Braga (1995) aduzem que recuperação é um termo que engloba tanto restauração como

reabilitação, além de citarem as técnicas que possuem um potencial de degradação relevante. São elas: a mineração, disposição de resíduos, ocupação de encostas, boçorocas urbanas e rurais, agricultura irrigada e cursos e corpos d'água assoreados.

De acordo com a Embrapa Meio Ambiente (2016), área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, podendo ser de natureza física, química ou biológica. Já a recuperação, é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada de acordo com Majoer (1989), independentemente de seu estado original e de sua destinação futura (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

Aronson et al (1995) e Rodrigues e Gandolfi (2001) aduzem que para a recuperação de uma área degradada na sua integridade física, química e biológica (estrutura), é necessário, simultaneamente, a recuperação da capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais. Conforme a natureza e a severidade da degradação, além de todo o esforço necessário para a reversão, podem, de acordo com os autores supracitados, ser consideradas as técnicas de restauração, o retorno à condição anterior à degradação ou estado intermediário estável; reabilitação, o retorno a estado intermediário daquela que foi degradada; e redefinição ou redesignação, onde é necessário uma intervenção antrópica forte por recuperar a área para uso ou destino diferente daquela preexistente.

Na recuperação de áreas degradadas é preciso verificar qual a melhor técnica que se adapte para a reintegração das áreas de acordo com a paisagem dominante da região. Inclusive, várias legislações sobre o meio ambiente preveem o uso de outras culturas para recuperação do solo degradado, possuindo respaldo em várias legislações sobre a tutela ambiental.

O Decreto Federal 97.632/89, em seu artigo 3º, estabelece a finalidade da Política de Recuperação de Área Degradada (PRAD), que é o retorno daquele sítio degradado a uma forma de utilização em conformidade com um plano preestabelecido de uso dos solos, objetivando um meio ambiente estável.

Em 2010, o Governo Federal criou, por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Programa de Produção Sustentável de Palma de Óleo, para a expansão da produção de óleo de palma e criação de instrumentos para garantir uma produção em bases ambientais e sociais sustentáveis. Pelo Decreto nº 7.172/2010, foi incluído ao programa o Zoneamento Agroecológico (ZAE) do

Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (1953), delimitando as áreas aptas (solo e clima) em regiões antropizadas sem restrições ambientais. O ZAE (2010) delimita cerca de 30 milhões de hectares de áreas degradadas na região aptas a receberem o cultivo da palma e a contribuir para a recuperação ambiental dessas terras. O programa visa atingir o reequilíbrio do meio ambiente, do balanço de carbono, da recomposição da cobertura do solo e recomposição dos ciclos biogeoquímico e hidrológico.

Com o compromisso na manutenção da biodiversidade, dos solos, recursos hídricos, bem como da integridade do clima, objetiva-se garantir o bem estar das gerações presentes e futuras. Importante apontar que ações governamentais para proteção e uso sustentável dos recursos naturais, como a busca de uma atividade agropecuária sustentável para crescimento econômico, visando o desenvolvimento dos mercados de alimentos e bioenergia também foram destacadas no novo Código Florestal (2012). A responsabilidade de todos os entes federais na busca pela preservação ambiental e o seu uso adequado também foi abordado no Código Florestal (2012).

Em 2013, foi aprovado o Projeto de Lei número 626/2001 pela Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor, Fiscalização e Controle do Senado Federal, que revê o Zoneamento Agroecológico (ZAE) da cana-de-açúcar e autoriza seu plantio em áreas alteradas e nos biomas Cerrado e Campos Gerais na Amazônia Legal. Segundo Camellini (2013), através da instalação de usinas de açúcar e etanol, dentre outros fatores, é possível alcançar o desenvolvimento por meio de um planejamento integrado.

Um estudo feito pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Processamento da Universidade Federal de Goiás (UFG) juntamente com a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE), em 2014, constataram que aproximadamente 45% das áreas de pastagens no Brasil, com no mínimo 25 hectares, são de baixa produtividade. Utilizaram dados extraídos do IBGE para esse estudo, além de usarem informações da EMBRAPA, quando concluíram que cerca de 70 milhões de hectares de pastagens no Brasil são de áreas degradadas (SAE, 2014).

Em 2014, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), lançou o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG). O objetivo deste plano é ampliar e fortalecer as políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, boas práticas

agropecuárias e outras medidas necessárias para a recuperação da vegetação nativa de, pelo menos, 12,5 milhões de hectares, nos próximos 20 anos. O objeto principal está nas áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), além de áreas degradadas com baixa produtividade (MMA, 2014).

Nos anos de 2014 e 2015, visando o combate à desertificação, o MMA criou o Programa Dryland Champions, cujo objetivo é homenagear as atividades das pessoas e/ou organizações e empresas que fazem uma contribuição prática ao Manejo Sustentável de Terras. Dentre as ações, atividades, iniciativas e projetos (on-site e/ou off-site) que introduzam, facilitem, promovam e/ou implementem práticas e políticas a nível local/nacional relacionadas ao manejo sustentável da terra, está a proteção de terras produtivas através da prevenção da degradação dos solos saudáveis e restauração de áreas degradadas através de gestão sustentável da terra e práticas relacionadas, incluindo a restauração da paisagem, através de ações, iniciativas e/ou projetos visando à contribuição para a melhoria da condição ambiental das terras secas e da condição de vida dos povos (MMA, 2015).

Em 2015, o MMA lançou edital visando à recuperação de áreas de preservação permanente para produção de água, para promover a seleção de propostas para recursos financeiros, não reembolsáveis. O intuito era a realização de ações de recuperação florestal em áreas de preservação permanente localizadas em bacias hidrográficas cujos mananciais de superfície contribuem direta ou indiretamente para o abastecimento de reservatórios de regiões metropolitanas com alto índice de criticidade hídrica (MMA, 2015).

Em outubro de 2015, o MMA lançou o Projeto GEF-Terrestre (Global Environment Facility Trust Fund), para a restauração de paisagens degradadas, sendo uma restauração estratégica, florestal ou não florestal de áreas degradadas em Unidades de Conservação ou no seu entorno. Dentre os grandes objetivos abarcados neste projeto, pode-se destacar o aumento do estoque de carbono, a adoção de práticas de manejo sustentáveis nas áreas de vegetação nativa e a promoção da conectividade e fluxo gênico entre as unidades de conservação (MMA, 2015).

O Projeto GEF-Terrestre (2015) possui três linhas principais: a criação de novas Unidades de Conservação nos biomas Caatinga, Pampa e Pantanal, aumento da efetividade da conservação em Unidades de Conservação e o envolvimento de proprietários rurais e comunidades locais nas ações de conservação da biodiversidade.

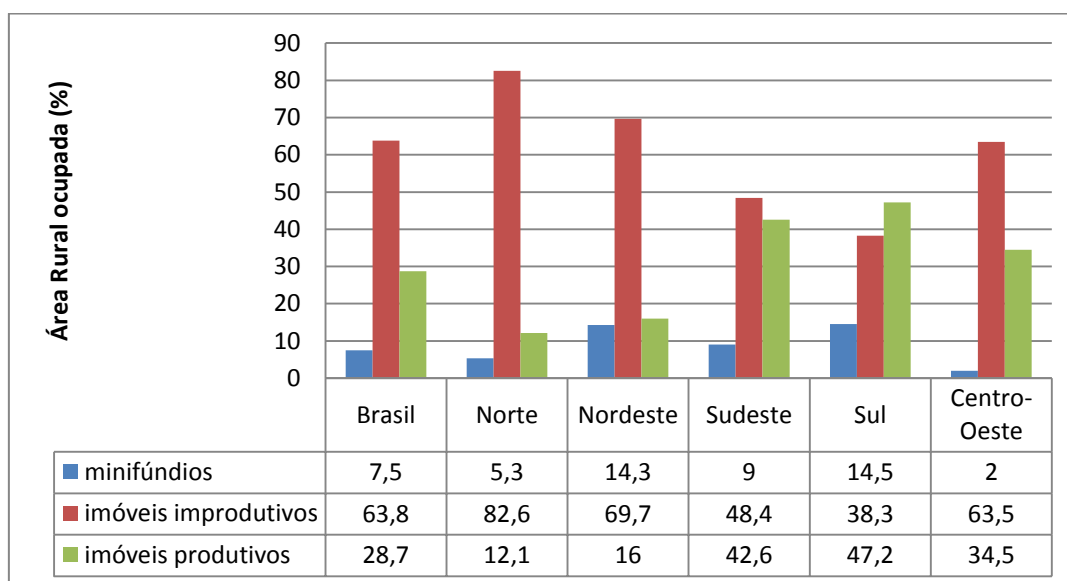
Em março de 2016, o Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, através de incentivos tributários (no caso, a isenção de ICMS – imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços), publicou uma lei estadual para implementação de políticas públicas envolvendo produtos produzidos em áreas de pastagens recuperadas. Denominada de Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas - “Terra Boa”-, objetiva promover a recuperação de solos degradados através de plantio de novas culturas, onde os produtos ali produzidos serão isentos de tributação de ICMS. Haverá um aumento significativo da capacidade de suporte das pastagens, incremento da produção de grãos, carne bovina e madeira, do valor bruto de produção e a geração de novos empregos (SEPAF, 2016).

Algumas culturas são utilizadas para a recuperação dos solos, existindo estudos que demonstram que a cana de açúcar pode ser utilizada com essa finalidade, sem gerar mais impactos ao meio ambiente. Para a produção de açúcar e etanol, a expansão da cultura ocorre majoritariamente sobre áreas degradadas e de pastagens, tornando, assim, essas áreas novamente produtivas e com viabilidade econômica (VASCONCELOS et al, 2016). Staut (2006) informa que a cana-de-açúcar possui um sistema radicular diferenciado em relação à exploração das camadas mais profundas do solo quando comparado com o sistema radicular das demais culturas, principalmente as anuais. E esse sistema está correlacionado com a produtividade alcançada principalmente em solos de baixa fertilidade e menor capacidade de reter umidade.

Para Attanasio *et al.* (2006), os efeitos da degradação do solo, da poluição das águas, outros tipos de danos ambientais, além do aumento da consciência na população da sua dependência do meio ambiente, em relação aos recursos naturais e a qualidade de vida, levaram nas últimas décadas à revisão, criação e ampliação de uma legislação disciplinadora do uso do ambiente. A legislação procurou dar mecanismos ao Estado para atender aos anseios da população por um uso racional, sustentável e permanente do meio ambiente, tanto para o meio rural, setor agrícola, como também o comércio, a indústria, os serviços, a administração pública e o cidadão comum.

Importante destacar os dados obtidos de 2006, em que se demonstra um percentual relevante de áreas improdutivas no Brasil, sendo que a região norte do país possui cerca de 82,6% de sua área sem qualquer destinação (Figura 1).

Figura 1 – Área ocupada por imóveis rurais no Brasil e nas regiões geográficas



Fonte: Elaborado a partir de dados do CAR (MMA, 2016)

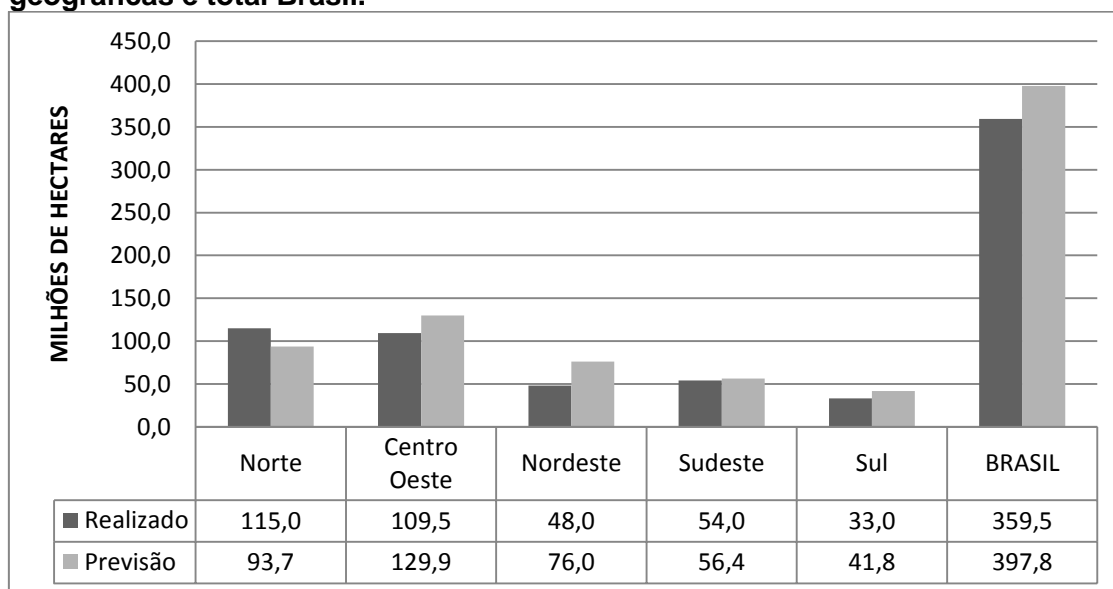
Abordando a questão pontual deste trabalho, a recuperação de solos degradados através de outras culturas, no ano de 2015 foi editada a lei 13.153/15, nomeada de Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca. Destaca-se no artigo 2º, inciso VI, o conceito de combate à desertificação, sendo definido como um “conjunto de atividades da recuperação ambiental e socioambiental com o uso sustentável dos recursos naturais nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, com vistas ao desenvolvimento equilibrado” (BRASIL, 2015). Dentre os instrumentos deste programa, destaca-se o inciso IV do artigo 6º da lei: “os planos, programas, objetivos, iniciativas, projetos e ações voltados à recuperação das áreas degradadas” (BRASIL, 2015). Percebe-se que se trata de questão de importância ambiental, econômica e social.

A aprovação do projeto pela Comissão do Senado Federal tem por intuito não só ampliar a fronteira agrícola para o plantio da cana de açúcar, como também estimular a produção de biocombustíveis no país, com destaque para o etanol. De acordo com o artigo 4º do projeto de lei, o plantio desta cultura nas regiões degradadas da Amazônia Legal possibilita um abastecimento mais eficiente de biocombustíveis no território nacional, com um enfoque na região Norte do país, além da distribuição a países vizinhos, o que repercute no aumento das exportações brasileiras (BRASIL, 2015).

Em 2012, o Governo Federal Brasileiro criou o Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA), como consequência, criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é uma base de dados para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, visando o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação dos imóveis rurais. Inúmeros benefícios são adquiridos com a inscrição no CAR como, por exemplo, a possibilidade de regularização de áreas de reserva legal, a suspensão de sanções por supressão irregular de áreas protegidas, obtenção de crédito agrícola dentre outros (BRASIL, 2012).

Em 2016, no mês de maio, o Sistema Florestal Brasileiro divulgou o resultado do CAR realizado. Até o dia 31/05/2016, 91% das áreas rurais brasileiras já tinham realizado o CAR, correspondendo a 359,6 milhões de hectares. Na região Norte do país, foi previsto um total de 93,7 milhões de hectares de área cadastrável, tendo sido superado em 22,7%, atingindo 115 milhões de hectares cadastrados (Figura 2).

Figura 2 – Cadastro ambiental rural – Área prevista versus realizada por regiões geográficas e total Brasil.



Fonte: Elaboração própria com dados do Serviço Florestal Brasileiro (2016).

No âmbito dos estados brasileiros, alguns já possuem programas estaduais de fomento à recuperação de áreas degradadas. Em 2014, o Estado de Rondônia, através da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental, editou a Lei Estadual

no. 3.437/2014, onde, em seu artigo 6º, inciso VI, dispõe acerca da prática da aquicultura para a recuperação da mata ciliar (SEDAM, 2014).

Propostas como a realizada recentemente pelo Estado do Mato Grosso do Sul (março de 2016), através do Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas, denominado “Terra Boa” (Decreto Estadual no. 14.424/16), para viabilização de produção em áreas de pastagens recuperadas através de incentivos fiscais, sendo, no caso, a isenção de determinado imposto (ICMS), devem ser seguidas por outros estados brasileiros. O principal objetivo deste programa é recuperar no prazo de cinco anos o potencial produtivo de dois dos oito milhões de hectares de pastagens que apresentem algum grau de degradação no estado do Mato Grosso do Sul.

Com relação ao conceito de função socioambiental, este tem por base o princípio da função social e a tutela ambiental disciplinadas pela Constituição da República (1988), devendo ser devidamente respeitadas e cumpridas pelas propriedades urbanas e rurais (VASCONCELOS et al, 2016).

No que tange à função social, sob o enfoque jurídico, há uma preocupação em abordar a sua caracterização acerca da posse e da propriedade. Com o advento da Constituição da República (1988), a função social adquire status de princípio, incisos XXII e XXIII do artigo 5º., onde o direito de propriedade atenderá à sua função social.

Interpretando a CRFB, Pedroso (2002) e Silva (1998), afirmam que o princípio da função social da propriedade transforma a propriedade capitalista, sem socializá-la e a condiciona como um todo, e não apenas o seu exercício. A função social da propriedade é um princípio basilar e fundamento de atribuição ao direito, do seu reconhecimento e da sua garantia, incidindo sobre o próprio conteúdo. Percebe-se que a função social vem como estrutura do direito de propriedade, atuando como elemento essencial para a qualificação dos modos de aquisição, gozo e utilização dos bens.

No tocante à posse, inúmeras teorias surgiram dentro da doutrina civilista. Destaca-se a teoria sociológica, que considera o princípio da função social como premissa principal que, apesar de não abordada no Código Civil de 2002, é trazida pela jurisprudência. Como exemplo, tem-se a súmula 668 do Supremo Tribunal Federal, que admite o uso de alíquotas progressivas de IPTU para salvaguardar o cumprimento da função social da propriedade.

Segundo Tartuce (2016), ilustres expoentes como Raymond Saleilles, Silvio Perozzi e Antonio Hernandez Gil entendem a teoria sociológica da posse como a mais avançada, pois consideram a sua função social. A adoção da função social da posse é abordada no Projeto de Lei 699/2011, que alterará o artigo 1.196 do Código Civil de 2002. Dar-se-á uma ênfase principiológica ao caráter socioeconômico da posse.

Para Figueira Jr. (2003), as teorias sociológicas da posse, surgidas no século XX na Europa (Itália, França e Espanha), foram as responsáveis pela exteriorização da propriedade através da sua verdadeira função social. Melo (2007), autor de uma doutrina civilista mais contemporânea, constata que ao lado do direito de propriedade deve ser reconhecida a importância social e econômica do instituto em voga.

Em 2011, no encontro de doutrinadores e juristas organizado pelo Conselho da Justiça Federal (CJF), a V Jornada de Direito Civil, foi aprovado o Enunciado n.º. 492, onde a temática principal estaria na função social: “A posse constitui direito autônomo em relação à propriedade e deve expressar o aproveitamento dos bens para o alcance de interesses existenciais, econômicos e sociais merecedores de tutela” (CJF, 2011).

Com o advento da Constituição da República de 1988, o direito de propriedade, antes um direito subjetivo individual na concepção civilista do revogado Código Civil de 1916, foi transformado pelo aspecto condicionante do interesse social. Apesar de expressamente prevista em 1988, a função social da propriedade não era novidade no ordenamento jurídico pátrio. O Estatuto da Terra (Lei 4.504/64) em seu artigo 2º, caput, já tratava da matéria, onde o acesso à propriedade da terra será assegurado a todos, ficando condicionado pela sua função social (BRASIL, 1964).

Com o diploma legal de 1964, onde a função social era premissa básica para a propriedade rural, Cielo (2013) demonstra que a exigência da destinação social a esta propriedade se torna ainda mais evidente, considerando que a terra é um bem de produção, tendo como utilidade própria a produção de bens imprescindíveis à sobrevivência do ser humano. No Brasil, há mais de 50 anos existe a preocupação em atribuir ao proprietário o dever de dar a sua propriedade uma função específica, de cunho social, destinada ao interesse coletivo e não apenas ao individual.

De acordo com a CRFB (1988), há quatro requisitos que devem ser cumpridos simultaneamente, a fim de que a propriedade rural atinja a sua função social. Dentre os requisitos há o aproveitamento racional e adequado, a utilização de recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente, observâncias às legislações trabalhistas, e, por fim, favorecimento do bem-estar dos proprietários das terras e dos

trabalhadores. Esses requisitos são cumulativos e, se descumpridos, o imóvel rural fica sujeito à desapropriação por interesse social mediante justa e prévia indenização (artigo 184 da Constituição Federal Brasileira de 1988), para fins de reforma agrária.

É importante ressaltar que, no Brasil, há inúmeros produtores que se encontram na condição de “posseiros”, sem a existência de títulos de propriedade do imóvel rural. Alguns detentores de “contratos de gaveta” necessitam de maior proteção pela utilização positiva das áreas, sendo um direito autônomo da propriedade. Em 1993, a preocupação com a melhor destinação e o cumprimento da função social foram abordados através da Lei no. 8.629/93. O governo brasileiro editou o Programa de Reforma Agrária do Governo Federal, envolvendo os assentamentos rurais no território brasileiro até então desconhecidos legalmente. Através desta regulamentação, áreas improdutivas ou que não estivessem cumprindo com a função social, seriam passíveis de desapropriação por interesse social (BRASIL, 1993).

Para Cielo (2013), o conceito de função social significa um poder-dever de comportamentos positivos (preservar, não desmatar acima de determinado percentual), respeitando os ditames da ordem jurídica. Portanto, não se trata de uma limitação. A função social se manifesta na própria configuração estrutural do direito de propriedade, sendo um elemento qualificante na predeterminação dos modos de aquisição, gozo e utilização dos bens. Para Tartuce (2016), o princípio da função social da posse se encontra de forma implícita na legislação civilista brasileira ao verificar a valorização posse-trabalho.

Maluf (2011) aduz que há uma socialização progressiva da propriedade, tendo por base o critério da utilidade social para maior e mais ampla proteção aos interesses e necessidades comuns. Informa que a função social da propriedade contida na CRFB (1988) e no Código Civil de 2002 sofreu grande influência da doutrina clássica de Leon Duguit, para quem a propriedade se traduz como uma função social a ser exercida pelo detentor da riqueza, não sendo um mero direito subjetivo do indivíduo.

Aduz Lobo (2015) que para que se cumpra a função social da propriedade não necessariamente deverá estar relacionada com o aproveitamento econômico. Para que sejam respeitados os preceitos constitucionais descritos nos artigos 182 e 183 da CRFB (1988), deverão ser obedecidas as exigências fundamentais de ordenação da cidade, quando imóvel urbano, ou o aproveitamento racional e adequado da terra, para imóvel rural. Neste último caso, a utilização de recursos naturais disponíveis,

preservação do meio ambiente, cumprimento de legislação trabalhista e o bem-estar dos trabalhadores devem ser verificados para o cumprimento da função social.

Para Pedroso (2002), a função social da propriedade é elemento da estrutura e do regime jurídico da propriedade, sendo um princípio ordenador da propriedade privada. A função social é da estrutura, do próprio conteúdo, do direito de propriedade, além do poder de polícia já existente, inserido na mesma estrutura mesma da concepção e do conceito do direito de propriedade, um elemento de transformação positiva que se põe a serviço do desenvolvimento social.

3.2. A responsabilidade jurídico-ambiental e a função social das usinas sucroenergéticas na geração de energias renováveis através da biomassa

A responsabilidade jurídico-ambiental tem que ser analisada conforme a evolução histórica no Brasil acerca da proteção ao meio ambiente, tendo em vista que há três aspectos a serem abordados: as áreas cível, penal e administrativa.

No Brasil, a partir dos anos 80, houve o início de uma fase de conscientização da sociedade com relação à preservação ambiental, influenciado pela regulamentação da Política Nacional de Meio Ambiente, através da Lei 6.938/81.

Posteriormente, com a promulgação da Constituição da República de 1988, o meio ambiente adquiriu *status* de direito difuso, ou seja, pertence a todos (Capítulo VI, do Título VIII). O meio ambiente passa a ser uma preocupação de todos e por todos deverá ser protegido.

Inclusive, destaca-se aqui a previsão constitucional da responsabilidade objetiva daqueles causadores de condutas ou atividades lesivas ao meio ambiente, estando sujeitos à sanções penais, administrativas e civis. Assim, independente da obrigação de reparar os danos causados, poderão sofrer maiores penalidades, mesmo que não tenham agido de forma imprudente, negligente ou imperita (BRASIL, 1988).

Muitas outras legislações começam a surgir buscando a melhor tutela do meio ambiente. Em 1997, é publicada a Lei 9.478/1997, que trata da Política Energética Brasileira, onde os interesses preponderantes estão na proteção ao meio ambiente; valorização dos recursos energéticos; identificação das soluções mais adequadas para o suprimento da energia elétrica nas diversas regiões do país; utilização de fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis, dentre outros (BRASIL, 1997).

A bioeletricidade, energia gerada a partir da biomassa de matéria orgânica (geralmente origem vegetal) passa a ser utilizada com o objetivo de conservar e proteger o meio ambiente. Caracterizada como fonte termelétrica renovável, produzida a partir da biomassa, é responsável atualmente por cerca de 8% da energia gerada. Para Tolmasquim (2016), há um grande potencial prospectivo no uso dessa fonte de energia.

Sabe-se que a biomassa é fonte de energia renovável decorrente de matéria orgânica. Vianna (2001) aduz que mesmo sendo uma fonte energética causadora de emissão de CO₂ na atmosfera, esse percentual é aproximadamente 75% menor que as emissões causadas pelos combustíveis fósseis provenientes de petróleo, como a gasolina.

Outro fator positivo é trazido por Steiffert (2008), ao afirmar que além da biomassa ser obtida a partir de qualquer matéria de natureza orgânica (produtos e resíduos agropecuários, florestais e industriais), a sua vantagem não se resume à geração de energia, englobando o auxílio na diminuição do impacto ambiental resultante do descarte de resíduos. Steiffert (2008) aponta que ao comparar com outras fontes renováveis, a biomassa ganha destaque no grande potencial energético e na facilidade de armazenamento e transporte.

Essas questões estão diretamente relacionadas à responsabilidade ambiental das usinas sucroenergéticas, com fundamento no artigo 225, parágrafo 1º, inciso V, da Carta de 1988, que, ao produzirem bioenergia ou biocombustíveis com menores emissões de gases e sensível redução de impactos ambientais, tornar-se-ão sustentáveis e responsáveis ambientalmente.

A preocupação com o cumprimento das normas vem crescendo ao longo dos anos, muito influenciada pela preocupação mundial na proteção e preservação do meio ambiente, tanto que o Brasil faz parte de tratados internacionais sobre a temática, já tendo inclusive sediado algumas conferências internacionais, como a Rio-92 e a Rio+20, ambas ocorridas na cidade do Rio de Janeiro, em 1992 e 2012, respectivamente.

Uma das grandes preocupações mundiais está não apenas na proteção ao meio ambiente, mas também em desenvolver energias limpas e renováveis, com potencialidade equivalente às advindas de combustíveis fósseis.

Amado (2012) aponta que o crescimento econômico exige uma demanda maior de energia pelo setor industrial e pelo comércio, o que induz o maior investimento

pelas nações em outras fontes energéticas. Com isso, não há como estagnar o crescimento econômico.

O princípio do desenvolvimento sustentável, trazido pelo Relatório de Brundtland (1987), aduz que é necessário o respeito às ordens econômicas, ambientais e sociais, para que seja alcançado.

Além da questão econômica que envolve o uso de fontes naturais renováveis para produção de energia, há a relação direta com a redução de resíduos sólidos advindos do uso da biomassa da cana de açúcar (bagaço), por exemplo. Ocorrendo a diminuição de resíduos, há o cumprimento do Protocolo de Kyoto, do qual o Brasil é signatário, além da adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei no. 12.305/2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016), as ações que respeitam o meio ambiente e políticas que possuem como um dos principais objetivos a sustentabilidade, possuirão também responsabilidade socioambiental. Todos são responsáveis pela preservação ambiental: governos, empresas e cada cidadão.

O MMA define produção sustentável como uma incorporação, ao longo de todo ciclo de vida de bens e serviços, objetivando o uso de alternativas melhores para minimizar custos ambientais e sociais.

As usinas cogeneradoras, no ciclo de produção de energia limpa com uso de biomassa (seja através da cana de açúcar ou outros insumos), incentivam o consumo sustentável. Definido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) como o uso de bens e serviços que atendam às necessidades básicas, proporcionando uma melhor qualidade de vida, buscam minimizar o uso de recursos naturais e materiais tóxicos, a geração de resíduos e a emissão de poluentes durante todo ciclo de vida do produto ou do serviço, de modo que não se coloque em risco as necessidades das futuras gerações.

Portanto, uma empresa sustentável é aquela também responsável ambientalmente, sendo conceitos correlacionados.

Imprescindível destacar que uma das grandes preocupações mundiais está não apenas na proteção ao meio ambiente, mas também em desenvolver energias limpas e renováveis, com potencialidade equivalente as advindas de combustíveis fósseis.

Há, assim, uma tríplice referência jurídica, ecológica e tecnológica que são os fundamentos para os princípios específicos ao Direito da Energia a serem aqui tratados (SIMIONI, 2011).

Com o advento da Lei 9.478/97, Política Energética Brasileira (PEB), a proteção ao meio ambiente e a promoção da conservação da energia, além do fomento a pesquisa e desenvolvimento relacionados à energia renovável, mitigação de gases causadores de efeito estufa e poluentes nos setores de energia e transportes (incluindo o uso de biocombustíveis), foram devidamente regulamentados.

A tendência mundial em utilizar resíduos antes descartáveis para gerar energia (em alguns casos lucro às empresas produtoras com as vendas do excedente produzido), passa a ser seguido por indústrias brasileiras.

Acerca das usinas sucroenergéticas, mediante a existência de certificação denominada UsinaVerde (MCT, 2006), serão verificados como uma atividade antes tida como poluidora pode se tornar sustentável e fomentar a redução na produção de resíduos (bagaço da cana).

Em 2015, a União da Indústria de Cana de Açúcar (UNICA) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) criaram o Selo Energia Verde, com o intuito de certificar as empresas produtoras e consumidoras de energia limpa e renovável. O certificado é conferido aos que adquiram e consumam no mínimo 20% (vinte por cento) da energia produzida pelas usinas de biomassa de cana de açúcar, sendo que as usinas sucroalcooleiras têm que atender critérios de sustentabilidade e requisitos de eficiência energética (UNICA, 2015).

Além da UsinaVerde e do Selo Energia Verde no âmbito nacional, há a certificação internacional Better Sugarcane Initiative [*melhor iniciativa em cana de açúcar*, tradução nossa], BONSUCRO (2016), que é um protocolo de sustentabilidade no setor produtivo da cana de açúcar.

Verifica-se, portanto, que uma empresa sustentável é responsável ambientalmente, sendo conceitos correlacionados.

Como visto anteriormente, a temática função social possui tutela constitucional (CRFB, 1988), devendo ser seguido e respeitado por todos. Na atividade sucroalcooleira, envolvendo as usinas de cana de açúcar, há além da preocupação ambiental as de natureza cível e trabalhista. O uso correto e adequado no manejo do solo e cultura de cana de açúcar, além de ter um elevado índice de produtividade que justifique o uso de áreas extensas na grande maioria dos casos, faz com que esse princípio constitucional seja seguido e cumprido.

Entretanto, apesar da evolução da cultura, alguns desafios precisam ser analisados para a maior participação de biomassa como fonte de energia elétrica.

Além da questão de custos de investimento, é necessário considerar a produtividade e qualidade da cana de açúcar, a forma de escoamento da bioeletricidade, quais outras lavouras podem ser utilizadas, se é possível gerar energia a partir de resíduos, dentre outros quesitos. Ou seja, questões envolvendo a responsabilidade ambiental e a função social devem ser analisadas de forma a viabilizar o incremento da produção, adequação às normas existentes, bem como a viabilidade de novas políticas de incentivo, a serem analisadas no segundo momento da pesquisa.

Em 2016, o Brasil atingiu o ápice no ranking dos maiores produtores de cana de açúcar do mundo (MA, 2016), sendo responsável pela produção de mais da metade do açúcar consumido no mundo.

Segundo dados do IBGE (2016), o Estado do Mato Grosso do Sul é o quarto estado brasileiro (até abril de 2016) na produção de grãos, com cerca de 7,6% da produção nacional. Já com relação à cana de açúcar, dados do IBGE (2016) apontam que 7,2% da safra nacional de 2016 é produzida na região sul mato-grossense.

É imprescindível destacar que no tocante à viabilidade de aquisição de produtos advindos de áreas em recuperação (áreas com solos degradados), é neste momento em que restará configurada a efetividade da função social da propriedade rural, princípio basilar do direito privado, cujo fundamento é constitucional (artigo 5º, incisos XXII e XXIII, e artigo 186, todos da CRFB/1988).

3.3. Das energias renováveis e a tutela do meio ambiente

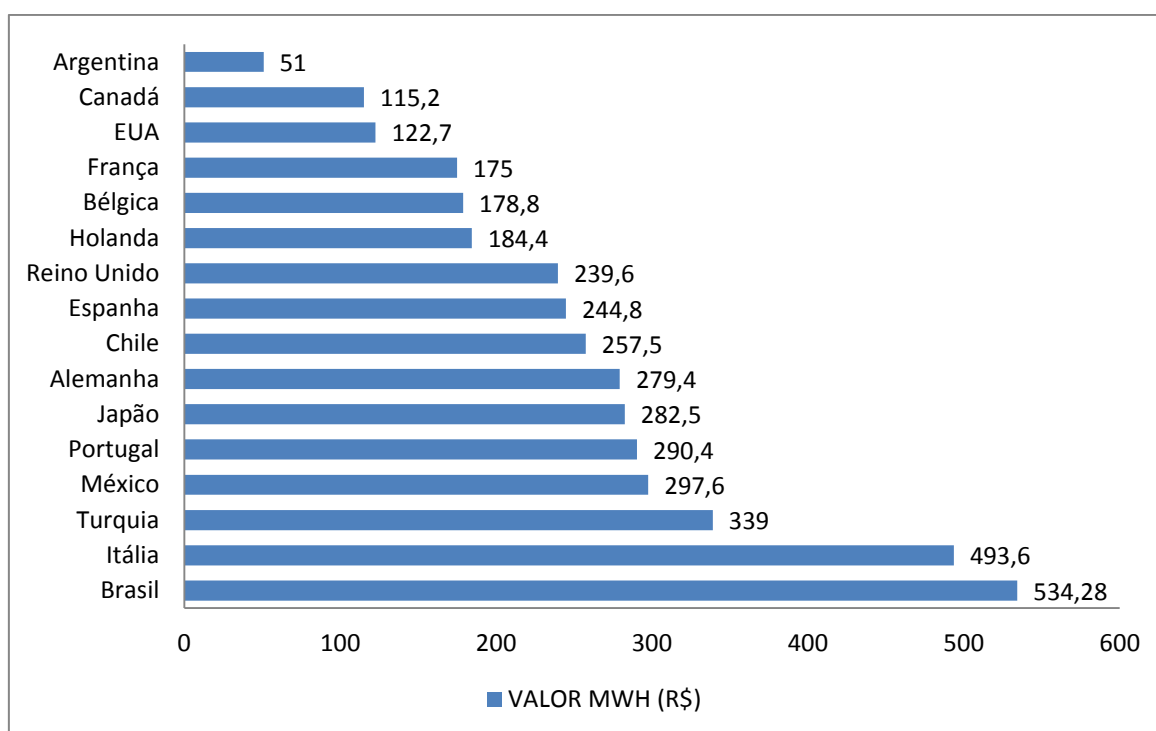
Desde os primórdios, a energia é tida como um bem indispensável ao homem. Para simples atividades - como o ato de cozinhar - alcançando as mais complexas - geração de energia nuclear -, sem o uso desta commodity seria inviável desenvolvê-las.

Com o aumento da população mundial e os obstáculos consequenciais, a política internacional começa a buscar alternativas viáveis e menos onerosas para evitar um verdadeiro colapso que seria a escassez das fontes energéticas.

O alto custo dos combustíveis fósseis, ainda na atualidade a principal matéria-prima na geração de energia, e a crescente preocupação com o uso adequado dos recursos naturais, fez com que alguns aspectos fossem revistos.

Atualmente, o Brasil está entre os países que apresentam o maior custo de energia. Segundo dados da Federação de Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN (2015), quando comparado a outras nações, o Brasil se encontra em primeiro lugar no tocante ao mais elevado valor do megawatt por hora (MWH), ultrapassando a quantia de 500 (quinhentos) reais para cada MWH utilizado (Quadro 1).

Quadro 1: Custo da Energia Elétrica Mundo (2015)



Fonte: Elaborada a partir de dados da FIRJAN (2015)

A energia é um bem ambiental tutelado pela Constituição da República de 1988 (art. 225) e por normas infraconstitucionais (leis ordinárias). Através do aproveitamento das fontes energéticas, é possível produzir eletricidade seja para o autoconsumo seja para transmissão em rede.

Dentre os objetivos elencados pela Política Energética Brasileira está a utilização de fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis (art. 1º, inciso VIII da Lei 9.478/1997), sendo um dos objetivos para a política nacional de aproveitamento racional das fontes de energia.

O Programa Nacional de Energia (PNE, 2016) considera algumas mudanças profundas ocorridas nos ambientes energéticos, nacional e mundial. Elas refletem em

determinadas condições, como a criação de usinas para atendimento à base da demanda por energia elétrica e no fornecimento de energias renováveis.

O direito ambiental abrange também o direito de energia, tutelando assim os recursos naturais responsáveis pela sua geração (DASHEFSKY, 2003). Dentre esses recursos, há os renováveis e os não renováveis, sendo os renováveis os que incluem o sol, solo, plantas, vida animal, ou seja, todos que se perpetuam naturalmente. Já os não renováveis, são os recursos que se usados continuamente pelo homem, esgotar-se-ão um dia. São os minerais e os combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), conforme Art (1998).

Pelo relatório World Energy Outlook (IEA, 2011), energia é a capacidade para ação vigorosa; força inerente; forças potenciais. Segundo esse relatório, há uma tendência de alcançar o percentual de 15% no uso mundial de energia renovável não hidrelétrica em 2035, face a durabilidade em matéria de segurança energética e a proteção do meio ambiente. Em 2009, o percentual era de 3% apenas.

No Brasil, segundo Hinrichs e Kleinbach (2003), há uma vantagem em comparação a outros países por este possuir uma grande reserva energética renovável, derivada da cana-de-açúcar: o etanol, que é um combustível renovável com taxas de emissões de gases poluentes inferiores quando comparado aos derivados de petróleo.

Para Landau (2008), a bioeletricidade produzida no Brasil através da cogeração a partir da biomassa da cana de açúcar (bagaço e palha – resíduos) transformará o país num potencial produtor de energia limpa, renovável e eficiente. Outro aspecto relevante e de viés econômico trazido por Mamede (2013), é o fato da biomassa ter um custo infinitamente menor que a geração de outras energias renováveis como a eólica, além de fomentar benefícios socioambientais e a redução de emissão de CO₂.

Landau (2008) demonstra que graças à crise energética que asseverou o Brasil em 2001, com a brusca queda na produção de energia de fonte hídrica pela forte estiagem ocorrida à época, o governo brasileiro além de limitar o consumo de energia elétrica passou a considerar o quão importante é a diversificação de sua matriz energética.

De acordo com Fiorillo (2016), a Lei 9.478/98, devidamente atualizada pela Lei 11.097/2005, o objetivo da lei não está apenas em disciplinar o aproveitamento racional de algumas fontes de energia no plano infraconstitucional, mas também na fixação de deveres e direitos adaptados ao uso das fontes de energia de acordo com

as necessidades de brasileiros e estrangeiros residentes no Brasil, em conformidade com a ordem econômica nacional fundada na Constituição da República.

Para Amado (2012), os princípios constitucionais que fundamentam a ordem econômica devem observar a defesa do meio ambiente, tendo um tratamento privilegiado aqueles agentes econômicos que consigam reduzir os possíveis danos ambientais.

Devido à escassez de chuva ocorrida no Brasil em 2001/2002, os reservatórios das hidrelétricas foram reduzidos a níveis críticos, o que, agravado por outros motivos, provocou racionamento de energia elétrica. No ano de 2014, outro período com baixa incidência de chuvas nas regiões onde estão localizadas as hidrelétricas com reservatórios provocou a redução na geração hidrelétrica e ampliou a geração pelas termelétricas, ainda mais poluidoras (VASCONCELOS e CARPIO, 2014).

Com a necessidade de ampliação do número de termelétricas a carvão, óleo e gás, houve uma maior conscientização da população brasileira na sua educação energético-ambiental (AMADO, 2012).

Em 2001, com o advento da Lei 10.295/2001, a União aprovou a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, cujo objetivo era a alocação eficiente de recursos energéticos e a preservação do meio ambiente.

Posteriormente, com a Lei 10.438/2002, surge o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), sendo o principal objetivo fomentar a participação de energia elétrica produzida por empreendimentos de produtores independentes autônomos. As fontes aqui são de energia eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa. Segundo disposto na lei, são autônomos os produtores independentes cuja sociedade não é concessionária de serviço público ou de uso de bem público de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, nem seus controladores ou de outra sociedade controlada ou coligada com o controlador comum.

As usinas cogeneradoras entram nessa categoria de produtores independentes, no tocante à energia produzida por biomassa (MME, 2002).

Em 2007, foi elaborado pela Comissão Europeia um pacote relativo à energia e alterações climáticas, visando à redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE), estabelecendo assim uma Política Energética para Europa. Dentre os seus principais pilares se encontra a eficiência energética, onde um dos objetivos está em promover a sustentabilidade ambiental (EEA, 2007).

Certificações internacionais (BONSUCRO, 2016) e nacionais (UsinaVerde, 2006) demonstram o quanto é relevante uma produção eficaz para se tornar sustentável. Verifica-se, portanto, tratar de preocupação mundial a busca por energias limpas renováveis.

Ademais, Jank (2013) informa que a matriz energética brasileira em 2012 foi formada por 43,1% de fontes renováveis como cana de açúcar, hidroelétricas, madeiras, eólicas e outras fontes de biomassa.

Acerca da energia extraída da biomassa, Dashefsky (2003) diz que se trata de alternativa aos combustíveis fósseis (petróleo, gás, carvão), que utiliza quase todas as formas de matéria orgânica, especificamente resíduos animais e plantas como fonte de energia. Soares e Silva (2013) apontam oito principais fontes de energias renováveis, sendo elas o biocombustível, de origem biológica não fóssil (bioetanol e biodiesel, por exemplo); biogás, com base o princípio da metanização ou digestão anaeróbica de matérias orgânicas que conduzem a produção de gás rico em metano; biomassa, que é a fração biodegradável de produtos, resíduos e detritos de origem biológica; energia eólica, que é a transformação da energia do vento em energia útil; energia geotérmica, obtida através do calor proveniente do interior da Terra; energia oceânica, proveniente das ondas; energia solar, originária do calor e luz do Sol; e energia hídrica, resultante da água dos rios em movimento.

O Brasil, graças a suas riquezas naturais e dimensões continentais, possui capacidade para produção de energia renovável utilizando de todas as fontes elencadas.

A Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), em recentes dados divulgados (CERNE, 2016), informou que o Plano Nacional de Energia para 2050 (PNE 2050) prevê uma redução de 35% no uso de fontes hídricas na matriz energética brasileira. Influenciado principalmente pelo aumento do uso de energia eólica e fotovoltaica, a estimativa é que a PNE 2050 utilize cerca de 55% da capacidade instalada de geração de eletricidade no Brasil decorrente das fontes hídricas.

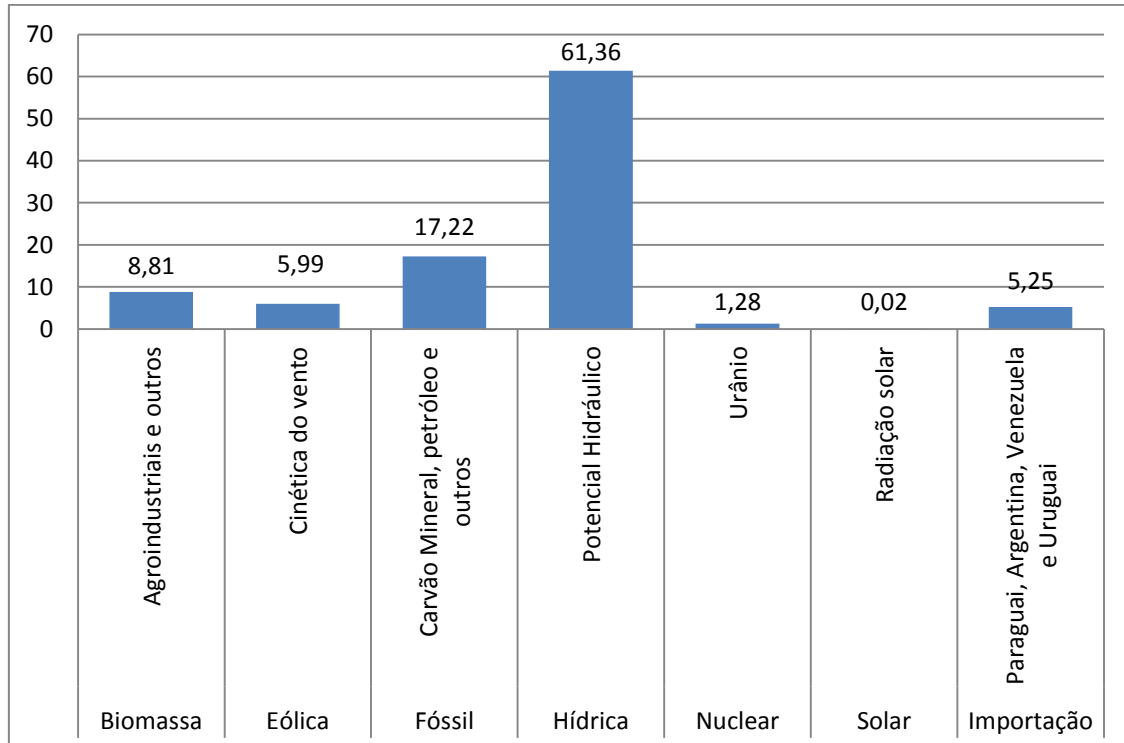
De acordo com o professor Edmar de Almeida, do Grupo de Economia da Energia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CERNE, 2016), há uma tendência mundial de queda dos preços e desenvolvimento tecnológico de novas fontes renováveis de energia, como a solar e a eólica, além de usinas à biomassa, já utilizadas no Brasil com o subproduto da cana de açúcar.

Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL, (2015), a matriz energética brasileira é composta em sua grande parte por hidroelétricas, seguido dos combustíveis fósseis (Figura 3).

A política sobre energias renováveis e não renováveis, destacou o Brasil, considerado um dos maiores produtores de energia renovável do mundo, uma vez que o país possui uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo, onde mais de 45% de toda a energia utilizada é gerada a partir de fontes renováveis (Políticas Energéticas Brasileiras, 2013).

O Brasil possui cerca de 390 usinas sucroalcooleiras distribuídas ao longo do seu território (NovaCana, 2017). Isso incide não só na disponibilização e acesso às energias limpas renováveis como também à distribuição. Segundo dados da UDOP (2016), o Brasil possui hoje 4.508 empreendimentos em operação para geração de bioenergia.

Figura 3: Capacidade instalada (% Kw) por fontes que compõem a Matriz Energética Brasileira.



Fonte: Elaborada a partir de dados da ANEEL (2015)

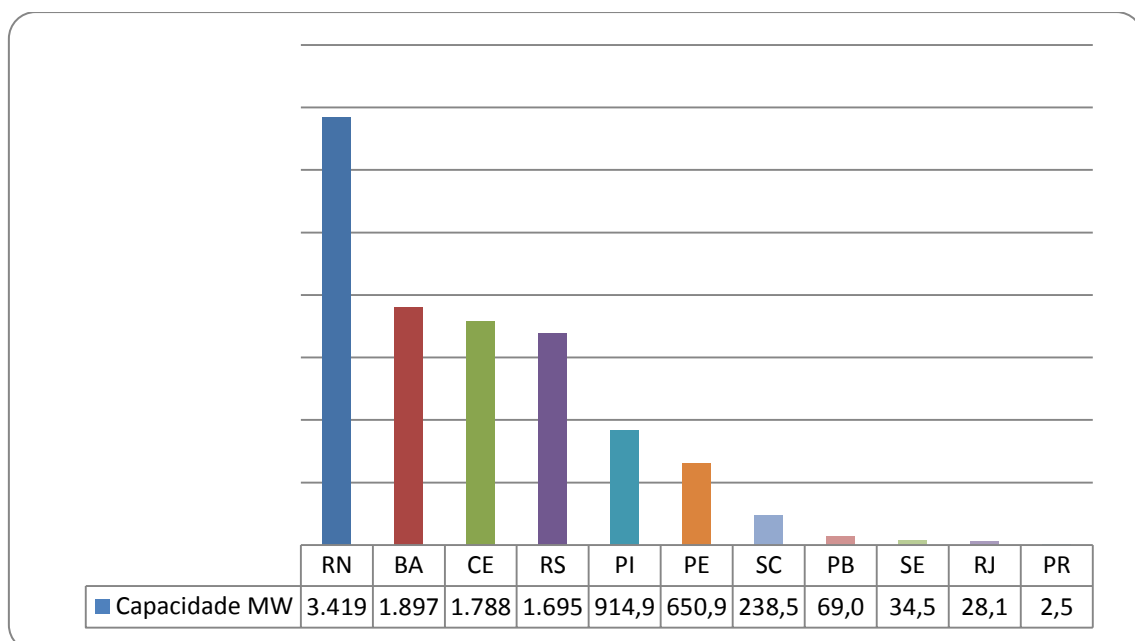
De acordo com dados divulgados no relatório BP Energy Outlook (CERNE, 2017), até o ano de 2035 o consumo de energias renováveis no Brasil aumentará cerca de 4,8% ao ano, fazendo com que o país se torne um exportador líquido de energia. O crescimento nas produções de petróleo, gás, energia hidroelétrica, nuclear e renováveis irá superar a demanda interna por energia. Com relação ao consumo, há uma projeção de aumento de 94% em 2015 para 112% em 2035. Já com relação à energia elétrica, esta crescerá aproximadamente 2,2% ao ano, entre 2015 e 2035, permanecendo a fonte hidrelétrica como a principal, porém sua participação reduzirá dos atuais 63% em 2016 para 56%, ao passo que as fontes renováveis terão aumento significativo no mesmo período. Destaque maior será da energia eólica, que ocupará a segunda posição entre as fontes de geração de energia utilizadas.

Destaca-se que os estados brasileiros com maior produção de bioenergia advinda da biomassa são os estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, totalizando aproximadamente 45% de toda a produção nacional (UDOP, 2016).

Com relação à energia eólica, o Brasil, possuidor de dimensão continental e uma extensa costa, em 2014, ocupava o décimo lugar dentre todos os países produtores, sendo a região Nordeste responsável por 75% da produção mundial (GWEC, 2014).

Em constante crescimento, o Brasil possui atualmente 430 parques eólicos instalados com capacidade de 10,74 GW, distribuídos em 11 estados, segundo dados da Abeeólica (Figura 4).

Figura 4: Parque Eólico Brasileiro – Parques instalados



Fonte: Elaborado a partir de dados da Abeeólica (2017)

Imprescindível destacar que o Brasil, em 2015, em evento realizado em Paris, paralelamente a COP 21, foi reconhecido como campeão em energia limpa. As fontes renováveis correspondiam a aproximadamente 78% da geração de energia do Brasil, superando cerca de três vezes a média mundial, com 20,3% de fontes renováveis, sendo mais de 40% advindas do carvão (CERNE, 2015).

3.4. Políticas públicas inerentes à atividade sucroenergética

Algumas políticas públicas para recuperação de áreas já existem em alguns estados brasileiros. No Mato Grosso do Sul, recentemente (março, 2016), o Estado, através da Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar, desenvolveu um plano de recuperação, concedendo benefícios fiscais para os produtos oriundos dessas áreas (SEPAF/MS, 2016).

Ainda há usinas sucroalcooleiras que produzem grande parte da matéria prima necessária para a sua produção de açúcar e etanol. Indicadores demonstram que há uma tendência em reduzir essa produção e terceirizá-la através da compra de produtos agrícolas de produtores rurais (BIOSEV, 2016).

Com a viabilidade de aumento de aquisição de produtos primários de produtores locais e/ou regionais, questiona-se a possibilidade de existência de políticas públicas que fomentem essa transação, principalmente em áreas em processo de recuperação possuidoras de benefícios, inclusive tributários. Uma vez adquirindo produtos primários (cana de açúcar) com valores menores por serem oriundos de áreas em processo de recuperação, haverá concomitantemente uma redução nos custos, sendo um negócio vantajoso para as partes envolvidas, além de respeitar princípios ambientais.

Dentre as culturas indicadas pelos órgãos públicos para recuperação de áreas, encontra-se a cana de açúcar, imprescindível à produção nas usinas sucroenergéticas.

Acerca da recuperação de áreas degradadas, é preciso verificar qual a melhor técnica que se adapte para a reintegração das áreas de acordo com a paisagem dominante da região. Inclusive, várias legislações sobre o meio ambiente preveem o uso de outras culturas para recuperação do solo degradado, possuindo respaldo em várias legislações sobre a tutela ambiental.

O Decreto Federal 97.632/89, em seu artigo 3º, estabelece a finalidade do PRAD, Política de Recuperação de Área Degradada, que é o retorno daquele sítio degradado a uma forma de utilização em conformidade com um plano preestabelecido de uso dos solos, objetivando um meio ambiente estável.

Em 2016, o Governo Federal, através do Programa de Produção Sustentável de Palma de Óleo, divulgou em seu sítio eletrônico informações sobre o projeto desenvolvido em 2010, com o intuito de alcançar a proteção e recuperação do meio ambiente, aumentar o investimento, desenvolvimento de inovação tecnológica e geração de renda na agricultura familiar (MMA, 2016).

4. METODOLOGIA

4.1. Base Teórico Empírica

O estudo proposto utilizou a literatura acerca dos temas abordados, como também as legislações pertinentes aplicadas no Brasil, especificamente no Estado do Mato Grosso do Sul, a fim de realizar um confronto da evolução nacional perante o que ocorre nos principais países do mundo.

O período analisado na pesquisa abrange a evolução histórico-jurídica da legislação brasileira, onde se destacam a Política Nacional do Meio Ambiente (1981), o surgimento do conceito de sustentabilidade trazido no Relatório de Bruntland (1987), a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Declaração do Rio (1992), Política Nacional Energética (1997), Programa Nacional de Energia (2016) e as políticas públicas atuais nacionais e estaduais.

Houve a análise de artigos científicos, nas bases de dados nacional e internacional (Scopus, Web of Science, dados oficiais governamentais, legislativos e institucionais, literatura jurídica, sítios eletrônicos de associações empresarias), como busca nas palavras chaves na temática da indústria sucroenergética, sustentabilidade e responsabilidade ambiental, com ênfase na função social que exercem ao produzir energia elétrica de menor impacto ambiental. A viabilização da recuperação de solos degradados com culturas destinadas ao abastecimento das usinas visando o desenvolvimento do Agronegócio na região sul mato-grossense, também será objeto do estudo.

Acerca da redução de resíduos sólidos (bagaço da cana de açúcar) para a cogeração de energia, a análise foi feita com base em dados oficiais e oriundos da literatura especializada.

Tipo de pesquisa: análise descritiva a partir de pesquisa documental e bibliográfica.

4.2. Caracterização da área de estudo

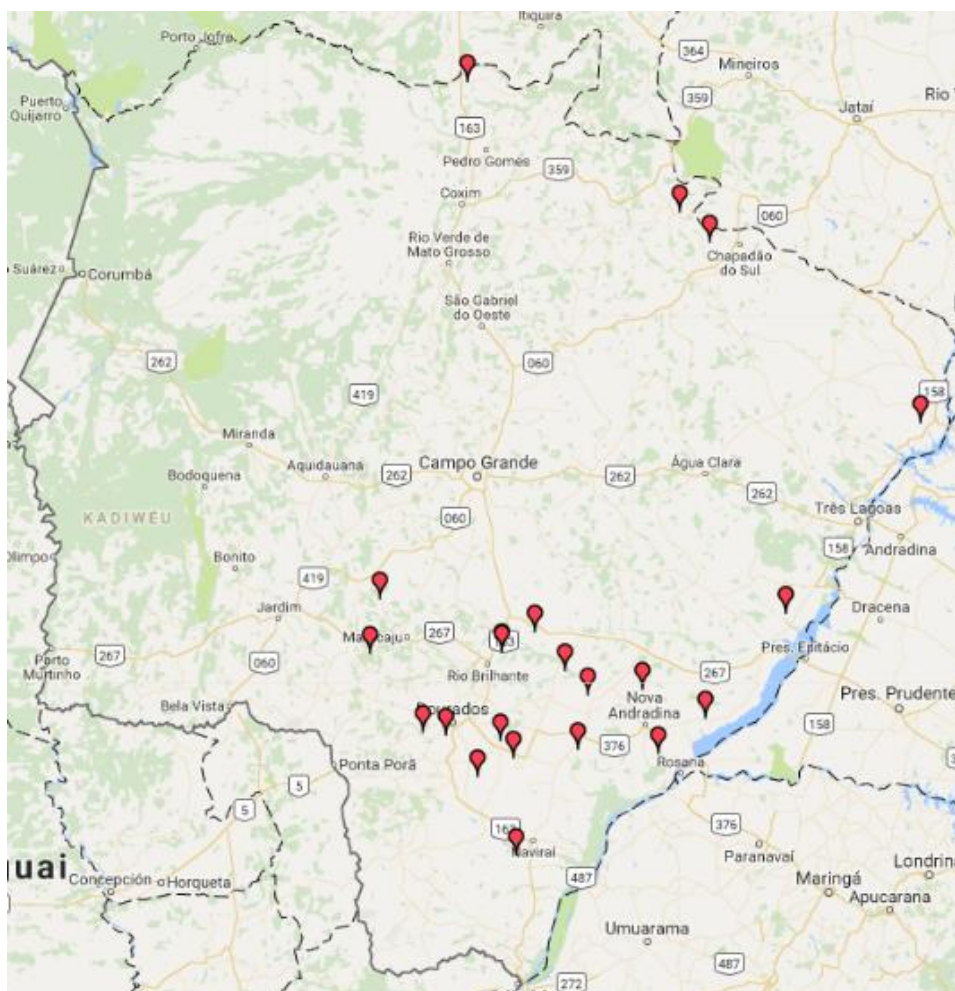
O presente estudo tem por objeto a cogeração de energia elétrica renovável advinda das usinas sucroenergéticas sul mato-grossenses, além da viabilização de

políticas estatais para recuperação de áreas degradadas através da cultura de cana de açúcar.

O Mato Grosso do Sul é um dos maiores cogeneradores de energia elétrica advinda da biomassa de cana de açúcar no Brasil, possuindo usinas sucroenergéticas em todo o seu território, o que viabiliza a pesquisa acadêmica.

Segundo dados da Biosul (2017), o Estado do Mato Grosso do Sul possui 22 (vinte e duas) usinas sucroenergéticas em atividade, além de 02 (duas) em fase de projeto de operação (Figura 5). Destaca-se que 18 usinas estão localizadas na região do cone-sul do estado.

Figura 5 – Bioenergia no Estado do Mato Grosso do Sul. Usinas sucroenergéticas localizadas no estado.



Fonte: UDOP (2017)

O trabalho abrange todas as usinas sucroenergéticas distribuídas pelo estado, com o intuito de demonstrar qual a capacidade de cogeração e distribuição da energia elétrica produzida por todo o território bem como a atividade canavieira.

4.3. Coleta de Dados

O período abordado na pesquisa compreende o surgimento da primeira grande legislação ambiental em 1981 até o primeiro semestre de 2017. Dentre as variáveis abordadas na pesquisa estão o uso de biomassa de cana-de-açúcar para a cogeração de energia elétrica e a recuperação de áreas em processo de degradação e desertificação através da cultura de cana-de-açúcar.

Para a coleta de dados foram utilizadas informações oficiais de órgãos públicos, associações civis e cooperativas vinculadas à atividade sucroenergética nas regiões do Mato Grosso do Sul, Centro-Oeste e nacional. Acerca do aspecto temporal, a análise legislativa tem início com a Política Nacional de Meio Ambiente (1981), Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Plano Nacional de Energia Elétrica (2007) e atuais políticas nacionais e estaduais sobre a temática.

No tocante a recuperação de áreas degradadas e das políticas públicas atuais, além da literatura, o estudo tem por base o Código Florestal (2012), com relação a responsabilidade de todos os entes federativos e a preservação ambiental com uso adequado, o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa, PLANAVEG (2014), cujo objetivo é a ampliação e fortalecimento de políticas públicas visando a recuperação mínima de 12,5 milhões de hectares no período de 20 anos, Programa Dryland Champions (2014/2015), fomentando o manejo sustentável de terras, o Projeto GEF-Terrestre (2015), além de iniciativas estaduais como o Programa Terra Boa (2016), para concessão de benefícios fiscais.

Com relação às políticas públicas de incentivo à produção de energia renovável por usinas sucroenergéticas, foram analisadas as políticas vigentes e quais poderiam ser ofertadas para o melhor desenvolvimento da atividade, destacando-se a Política Nacional de Aproveitamento Racional das Fontes de Energia (1997), Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (2001) e o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA (2002).

Quanto à sustentabilidade, a análise foi feita acerca do aspecto jurisdicional. O desenvolvimento sustentável possui o tripé econômico, social e ambiental que

necessitam da abordagem jurisdicional, onde é analisado a gestão integrada de paisagens para o alcance do envolvimento governamental.

4.4. Análise dos Dados

Com base nos dados apurados, foi possível verificar a existência de legislações que cuidem das temáticas envolvidas, políticas nacionais, estaduais e locais que viabilizem o desenvolvimento econômico, ambiental e social, com ênfase em incentivos tributários.

Sob uma ótica jurídica, é preciso verificar se há o devido cumprimento às normas legais de forma a evitar qualquer responsabilização penal, civil, ambiental e administrativa.

Com relação ao aspecto cível-ambiental, além da adequação às normas descritas no ordenamento, perfaz-se necessário a análise acerca da efetividade das políticas públicas aplicadas visando a recuperação de áreas erudidas ou em processo de degradação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a obtenção dos resultados foi necessário verificar o momento em que o Brasil se encontra com relação à mudança na matriz energética renovável. A necessidade de buscar novas alternativas limpas e com investimentos mais baixos, juntamente ao respeito aos paradigmas legislativos, como a redução de resíduos sólidos, restou imprescindível à análise.

Com relação as formas de recuperação de áreas cultiváveis, buscou-se estudos recentes de culturas capazes de influenciar positivamente no ressurgimento de solos saudáveis e aptos a cumprirem sua função social descrita na legislação civil-constitucionalista brasileira.

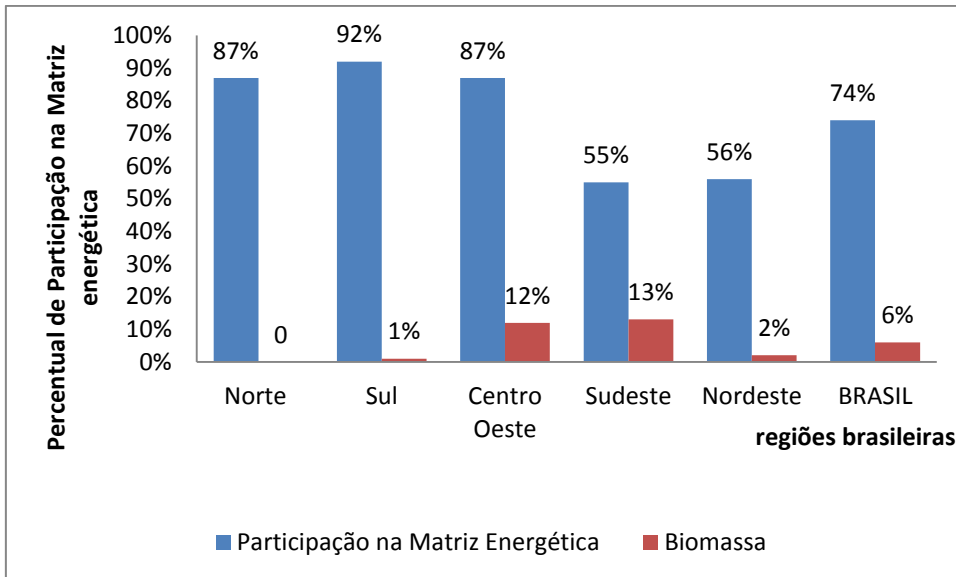
5.1. Da matriz elétrica e potencialidade sucroenergética: o uso de resíduos sólidos na cogeração

Desde 2013 que o Brasil vem apresentando papel de destaque no uso de biomassa para cogeração de energia. Segundo o IEA Bioenergy Task 40 (2014), o Brasil já era o país com maior uso de biomassa para produção (cogeração) de energia, correspondendo a 16% do uso mundial do setor, seguido pelos Estados Unidos, 9%, e Alemanha, 7%. Em 2013, o uso da biomassa representava 10% da cogeração elétrica global.

Em 2016, o Brasil expandiu a capacidade instalada de energias renováveis, alcançando o equivalente a 80,6% do total da matriz nacional, superando a média mundial de 33% (MME, 2017). O percentual equivalente ao uso nacional de biomassa na cogeração foi de 9,3%.

A região Centro Oeste possui 87,3% de energia advinda de fontes renováveis (Figura 6), sendo a cogeração de energia elétrica por biomassa de cana de açúcar o equivalente a 12% do total, conforme Figura 6 (IBGE, 2016).

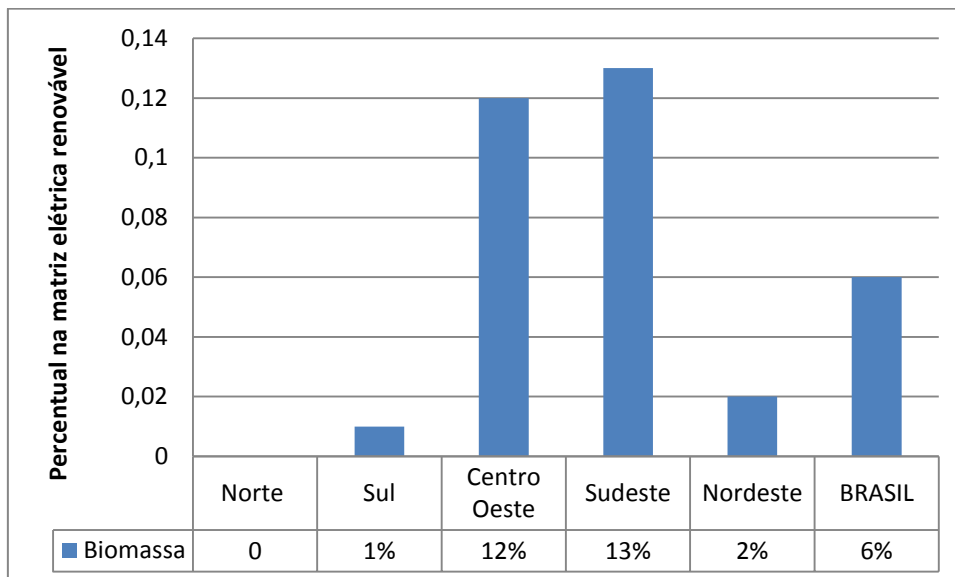
Figura 6: Fontes Renováveis de Energia Elétrica na Matriz Brasileira



Fonte: Matrizes Elétricas Regionais. Ano referência 2015 (MME, 2016)

De forma mais explícita, a Figura 7 demonstra o percentual de energia elétrica renovável advinda apenas da biomassa de cana de açúcar.

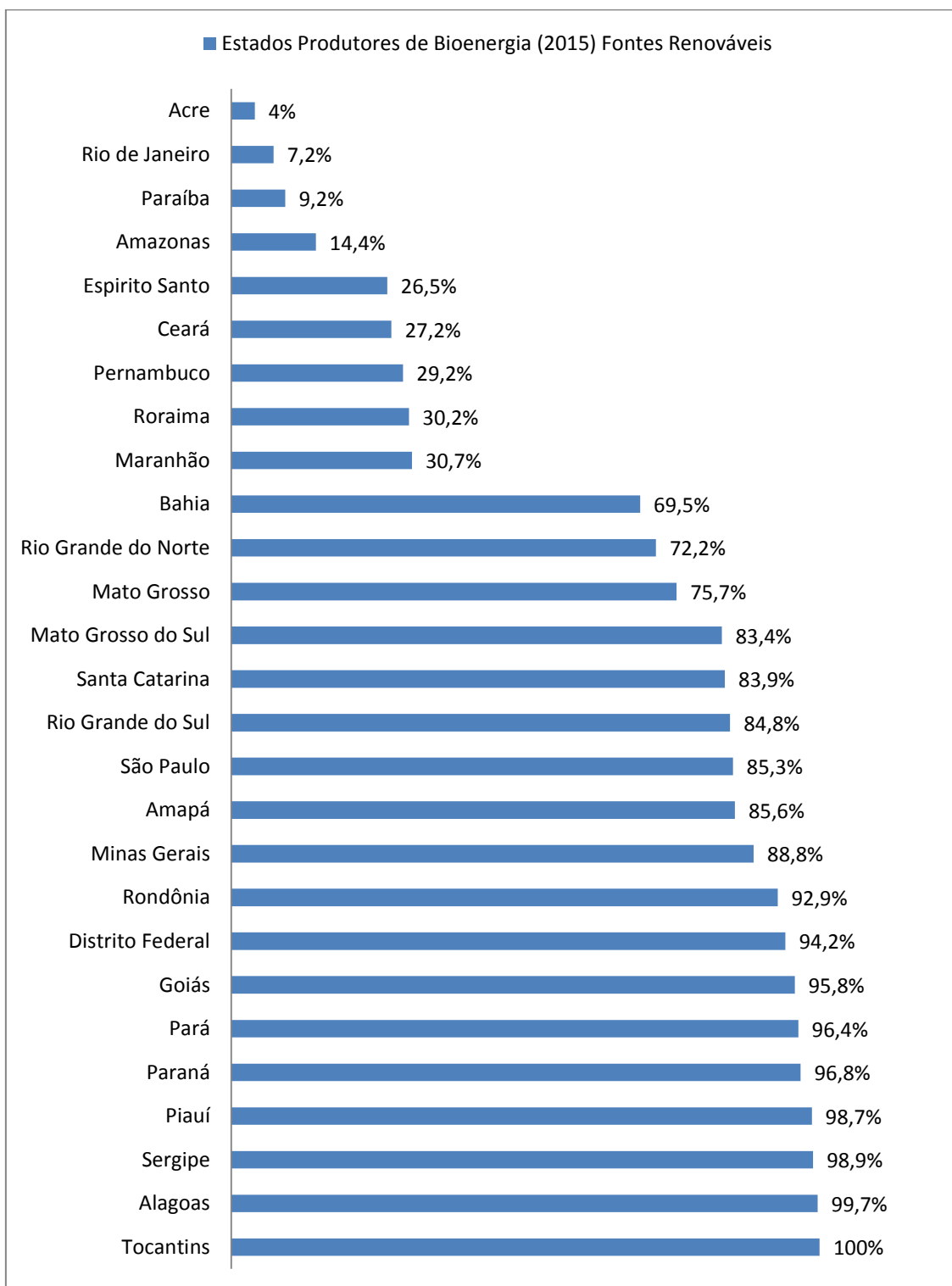
Figura 7: Fontes Renováveis de Energia Elétrica. Percentual do uso de biomassa de cana de açúcar na cogeração de energia elétrica por Regiões - Brasil



Fonte: Matrizes Elétricas Estaduais. Ano referência 2015 (MME, 2016)

Com relação à matriz energética nacional, a região Centro Oeste é responsável por 23%, sendo o Estado do Mato Grosso do Sul é um dos maiores cogeradores de energia renovável do Brasil, com a utilização de biomassa de cana de açúcar em 14% de sua matriz energética (MME, 2016). A importância do estado na matriz nacional e na cogeração de energia elétrica renovável é visualizada nas Figuras 8 e 9:

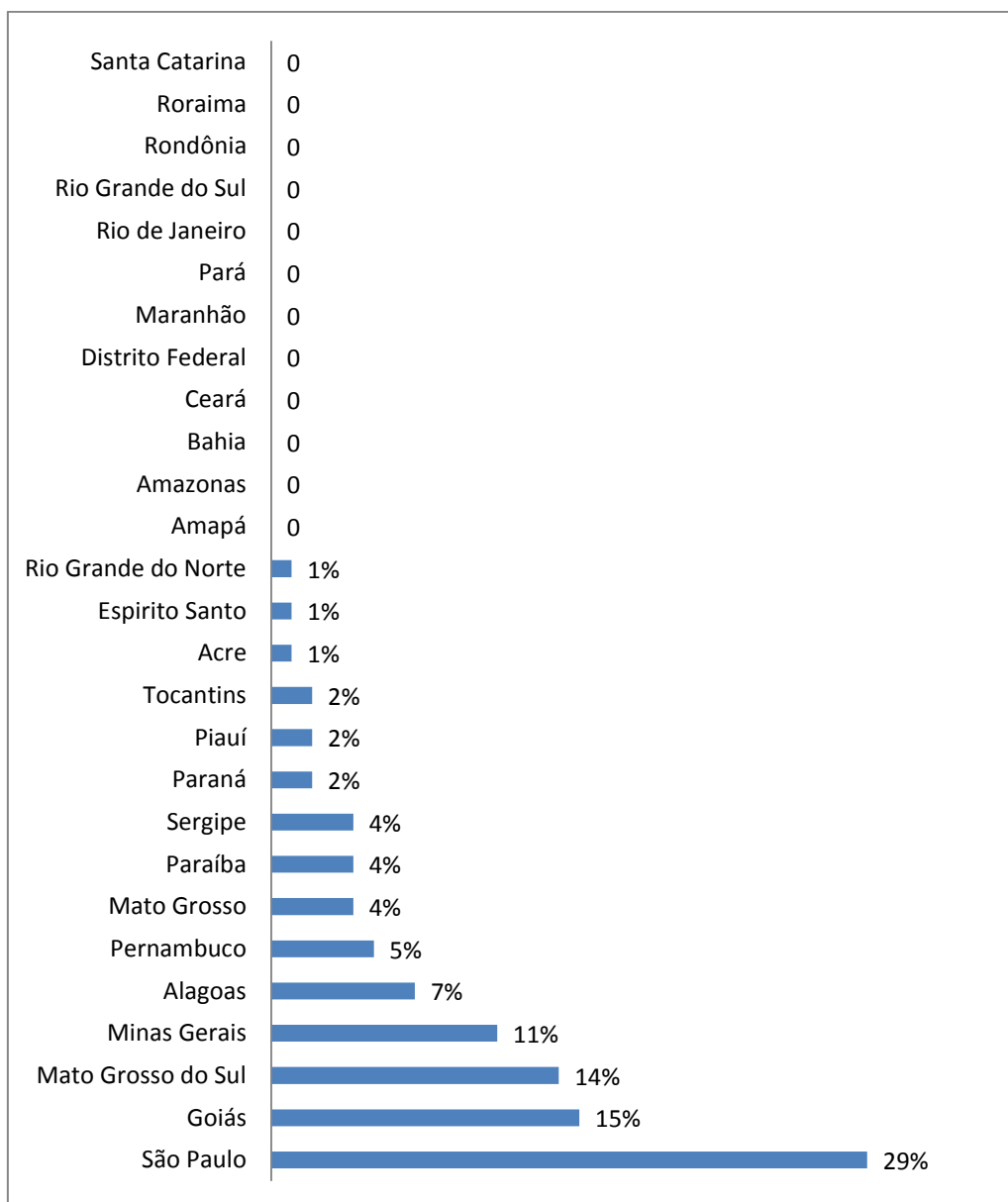
Figura 8: Estados produtores de bioenergia (2015). Percentual de utilização de fontes renováveis na matriz energética pelos estados brasileiros



Fonte: Matrizes Elétricas Estaduais. Ano referência 2015 (MME, 2016)

A Figura 9 traz os Estados Brasileiros que realizam a cogeração de energia elétrica através da biomassa de cana-de-açúcar. Através da figura é possível constatar que os estados com maior percentual de utilização de biomassa de cana-de-açúcar são os que mais produzem, destacando-se o Estado de São Paulo onde há o maior número de usinas sucroenergéticas do país.

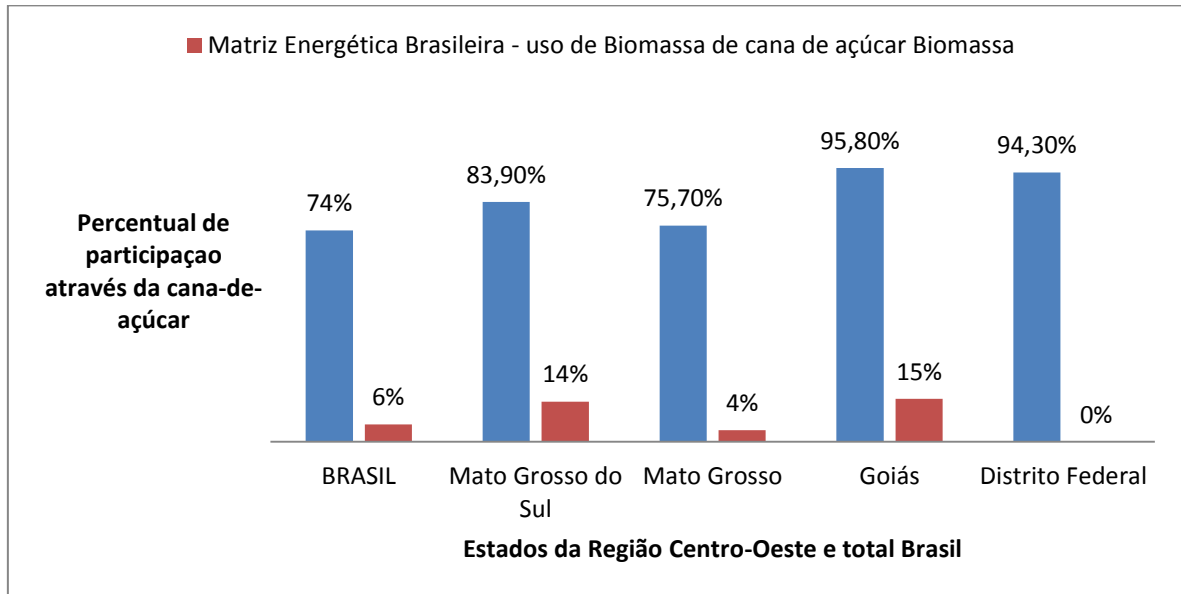
Figura 9: Estados brasileiros - cogeração de Energia Elétrica através da biomassa de cana de açúcar



Fonte: Matrizes Elétricas Estaduais. Ano referência 2015 (MME, 2016)

O estado do Mato Grosso do Sul é, segundo dados do Ministério de Minas e Energia (2017) o segundo maior estado cogrador de energia elétrica renovável, pelo uso de biomassa, na região Centro Oeste do Brasil (Figura 10).

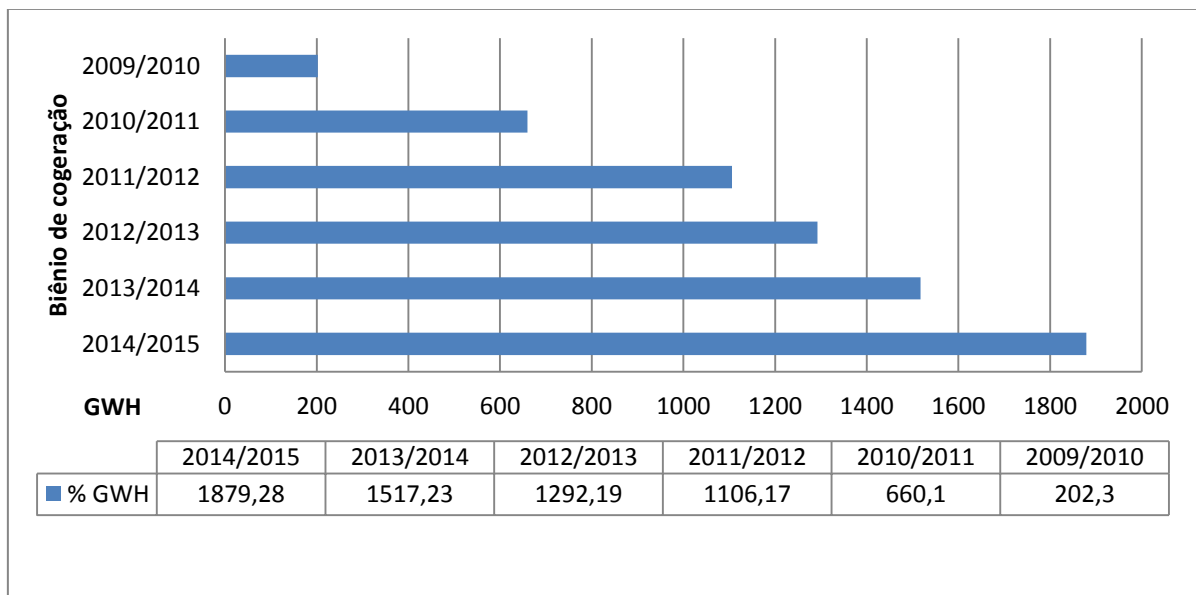
Figura 10: Estados com maior participação na cogeração de energia elétrica com biomassa de cana de açúcar. Região Centro Oeste. Brasil.



Fonte: Matrizes Elétricas Estaduais. Ano referência 2015 (MME, 2016)

Em 2010, o Estado do Mato Grosso do Sul produziu o equivalente a 700 GWe/H, cerca de 20% o consumo do Estado, segundo dados da BioSul (Figura 11).

Figura 11 – Evolução da Produção de Bioeletricidade em MS (GMW)



Fonte: Elaborado a partir de dados da BioSul (2017)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que há um crescente aumento da demanda por energia elétrica, ocasionando a elevação da produção de bioeletricidade para suprir as necessidades da sociedade brasileira.

Mediante o aumento da demanda elétrica e a existência de resíduos advindos da cana de açúcar, é possível utilizar essa biomassa para a cogeração de energia, o que vem sendo feito pelas usinas sucroenergéticas, desde a crise hídrica brasileira ocorrida no início dos anos 2000 (VASCONCELOS e CAPRIO, 2014).

Segundo dados da Braskem (2016), os estados que mais produzem a cultura de cana de açúcar estão localizados no centro-sul do Brasil, sendo São Paulo o maior produtor com um percentual superior a 60%.

No tocante ao Estado do Mato Grosso do Sul, o MME (2017) possui um elevado e considerável potencial de cogeração de energia elétrica advinda da biomassa de cana de açúcar, capaz de exercer participação significativa na matriz brasileira.

O potencial na geração de energia elétrica das 22 usinas localizadas no estado do Mato Grosso do Sul e o grau de influência que exercem na composição da matriz energética fazem parte do objeto do presente trabalho, juntamente com o uso da cultura de cana de açúcar na recuperação de áreas degradadas e em processo de degradação.

Segundo informações da SEMAGRO (2017), o setor sucroenergético foi o responsável pelo aumento de 30% do produto interno bruto (PIB) do estado do Mato Grosso do Sul no período de três anos – 2014 a 2017. A importância econômica do setor no crescimento e desenvolvimento regional tem gerado grandes discussões entre o poder público e o empresarial.

Criticas são feitas com relação às políticas públicas sobre a atividade sucroalcooleira a partir de 2008, por serem consideradas prejudiciais.

Com a cultura de cana de açúcar para produção de açúcar e etanol, há os resíduos sólidos (bagaço, palha e ponta da cana), matéria prima necessária para a cogeração de energia elétrica. Sendo o estado do Mato Grosso do Sul o quarto maior produtor de cana de açúcar do Brasil, muitos resíduos são produzidos e acabam por não ter o descarte de forma adequada. A realização de parcerias com usinas sucroenergéticas próximas às propriedades para aquisição desse material visando a cogeração tem por consequência um impacto positivo no aspecto econômico e ambiental, podendo ser, inclusive, considerado uma técnica de logística reversa nos moldes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Sendo uma alternativa de diversificação da matriz elétrica renovável brasileira, o uso da biomassa da cana de açúcar para a cogeração deve ser ampliada, evitando uma dependência de fontes hidroelétricas, responsáveis por mais de 60% da capacidade instalada (ANEEL, 2015).

Ademais, com a existência de certificações nacionais como o UsinaVerde (2006) e Selo Energia Verde (2015), é possível verificar que há um incentivo à cogeração de energia elétrica proveniente da biomassa de cana de açúcar. Possuidora de potencial equivalente às demais fontes que compõem a matriz elétrica brasileira, a energia advinda da biomassa de cana de açúcar tem capacidade de atingir o patamar de 20 mil MW médios até 2023 (UNICA, 2015).

Inclusive, segundo dados da UNICA (2015), em 2014 foram produzidos aproximadamente 21 mil gigawatts/hora de energia elétrica proveniente de biomassa, o que corresponde a capacidade de abastecimento de 11 milhões de residências, além da redução de 24% na emissão de CO₂ na atmosfera.

Acerca do estado do Mato Grosso do Sul, um dos maiores produtores de cana de açúcar do Brasil, este possui um potencial considerável quando o assunto é a produção de energia renovável, de forma a minimizar os riscos ao meio ambiente e garantir o respeito às legislações pertinentes.

A utilização de biomassa de cana de açúcar na cogeração de energia, além dos benefícios como a redução de custos, atende os preceitos dispostos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

5.2. A cana-energia na cogeração elétrica e nas áreas em processo de degradação

Com a evolução das pesquisas sobre melhoramento genético, alcançou-se a cana energia, variedade da cana-de-açúcar que possui mais fibra que a originária e, conseqüentemente, mais biomassa (UAGRO, 2017).

Por ter maior volume de biomassa, a cana energia tem mais matéria-prima para transformação em energia elétrica através da queima além de apresentar um baixo custo (UAGRO, 2017).

O Laboratório Nacional de Ciências e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) vem desenvolvendo pesquisas para otimização da produção, armazenamento e utilização

da biomassa, sendo o enfoque atual no desenvolvimento de uma cana de açúcar com alto teor de fibra, que é a cana energia (UDOP, 2017).

Segundo o CTBE (UDOP, 2017), a cana energia possui uma produtividade superior, capacidade de vegetar em solos inferiores. Por ter baixa quantidade de açúcar e alto teor de fibras, possui um alto índice de produtividade, ultrapassando o patamar de 200 toneladas por hectare.

A utilização da cana-energia na cogeração de energia elétrica elimina varias etapas para a produção do bagaço ou colheita, separação da palha, sendo possível leva-la diretamente para a queima.

De acordo com Gonçalo Pereira (UDOP, 2017), com o aumento na produtividade de biomassa e tecnologias, o Brasil apresentaria condições efetivas de tornar toda a sua matriz energética renovável. Pereira (UDOP, 2017) acrescenta ainda que o potencial na produção de biomassa da cana energia é muito superior à cana de açúcar tradicional, sem a necessidade de muita tecnologia.

Segundo a GranBio (2017), quando comparada com a cana de açúcar tradicional, a cana Energia apresenta um diferencial quantitativo e qualitativo significativo a cogeração. De acordo com dados obtidos em experimento realizado no estado de São Paulo, é possível constatar essa diferença entre as duas espécies (Tabela 1).

Tabela 1: Dados comparativos entre a cana-de-açúcar tradicional e a cana energia em experimento ocorrido em São Paulo (2017)

Caraterísticas	Cana de Açúcar	Cana Energia (Vertix)
Fibra	17,40%	27,00%
Açúcares	12,60%	8,50%
Produtividade (massa verde ton/ha)	92	180
Produtividade (fibra ton/ha)	16	48,6
Produtividade (açúcares ton/ha)	11,6	15,3
Ganho genético (ao ano)	2%	5%
Exigência em fertilidade	alta	média
Resistência à pragas e doenças	Baixa	média
Colheitas (por ciclo)	5	10
Ciclo de melhoramentos (anos)	8 a 12	4 a 6

Fonte: Elaborado a partir de dados da GranBio (MME, 2017).

Ao tratar da geração de energia elétrica, por possuir maior quantidade de biomassa, a cana energia consegue ultrapassar o triplo que a cana de açúcar tradicional, além de menor custo e maior produtividade quando utilizada a mesma área cultivada, conforme pode ser constatado na Tabela 2.

Tabela 2: Potencial da cana de açúcar e da cana energia na produção de bioenergia

Descrição	Cana de Açúcar	Cana Energia (Vertix)
Custo unitário (R\$/t)	86,12	42,83
Produtividade da biomassa (t/há)	80	180
Custo da Biomassa (R\$/t)	6.890	7.709
Energia gerada (MWh/ha)	17,2	50,9
Preço médio contrato (R\$/MWh)	150	150

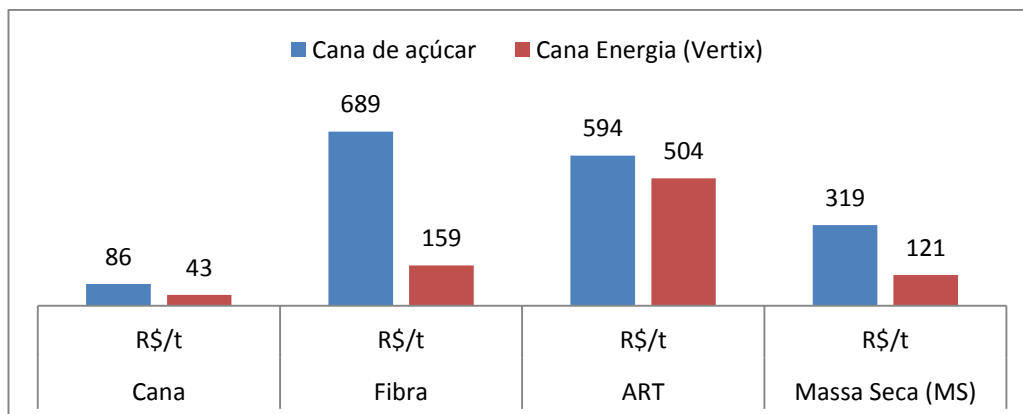
Fonte: Elaborado a partir de dados da GranBio (MME, 2017).

Mediante a análise da tabela acima, verifica-se que os benefícios envolvendo o uso da cana energia são superiores ao da cana de açúcar tradicional, com equivalência de valores investidos. Na cogeração de energia elétrica com o uso de biomassa de cana energia, é possível constatar que há o triplo de produtividade na relação megawatt por hora.

Inclusive, a tabela demonstra que uma tonelada de cana de açúcar tradicional gera 125% a menos de biomassa por hectare que a cana energia, além do custo por tonelada ultrapassar o dobro da cultura inovadora.

É possível ainda verificar que os custos envolvendo as duas espécies, nos aspectos de fibra e massa seca, geradores de biomassa necessária a cogeração (Figura 12).

Figura 12: Quadro de custos comparativo cana de açúcar e cana energia (GranBio, 2017)



Fonte: Elaborado a partir de dados da GranBio (MME, 2017).

Mediante tais informações contidas na Figura 12, é verificado que o uso da cana energia como matéria prima para cogeração de energia elétrica (biomassa), além de ter um custo menor, possui uma potencialidade de queima bem maior quando comparada à cultura de cana de açúcar tradicional, decorrente da quantidade de fibras em sua composição.

5.3. Da recuperação de áreas degradadas e políticas públicas atuais

Na análise de cadeias produtivas sustentáveis junto a áreas degradadas, para recuperação do solo através da cultura de cana de açúcar, o Estado do Mato Grosso do Sul, em março de 2016, adotou uma política de incentivo fiscal, com benefícios tributários àqueles produtores (SEPAF, 2016). Através de iniciativas como essa será analisado a viabilidade de criação de cadeias produtivas sustentáveis.

Outros estados brasileiros adotaram políticas de incentivo para recuperar, evitar ou minimizar os efeitos degenerativos do solo. Uso de outras culturas além da cana de açúcar, piscicultura, óleo de palma, serviram de base para políticas públicas nacionais e estaduais visando a redução de áreas hoje improdutivas total ou parcialmente.

Entretanto, apesar de devidamente incentivados e inclusive tendo fundamento principiológico na Política Nacional do Meio Ambiente, é um processo que demanda um período razoável para que se consiga avaliar se foi alcançado a recuperação de determinada área.

Pelo que pode ser constatado no presente trabalho, os programas estaduais e federais de incentivo à recuperação de áreas são recentes, não sendo possível até o momento constatar um resultado efetivo.

Há uma necessidade em adequar as políticas existentes visando não só a regularização ambiental das áreas e atividades produtivas como também a mitigação dos impactos ambientais. Muitas vezes, há uma adesão aos planos apresentados pelos órgãos públicos visando apenas o cumprimento de demandas específicas ou a obtenção do licenciamento ambiental (BRANCALION *et al.*, 2012).

Outrossim, perfaz-se necessário a avaliação de determinados indicadores qualitativos para que se consiga avaliar se aquela determinada área alcançou a regeneração esperada. Dentre esses indicadores, é possível citar a ocorrência de processos erosivos categorizados por escalas, métodos hierárquicos como a realização de isolamento de áreas e retiradas de fatores de degradação, problemas de conservação do solo, implantação de tipo correto de vegetação na área restaurada, dentre outros.

De acordo com Bracalion *et al* (2012), o procedimento de monitoramento para avaliação de uma área em processo de recuperação é composto por três fases: de implantação, com durabilidade entre 01 a 12 meses, onde se analisa o estágio inicial do desenvolvimento da regeneração natural ou das mudas, sendo avaliados indicadores como condições de solo, taxa de mortalidade no plantio e porcentagem de cobertura do solo; a segunda fase é de pós-implantação, que ocorre entre 01 a 03 anos, correspondendo ao estágio médio de desenvolvimento das mudas ou regeneração, cujas avaliações são semestrais respeitando-se duas avaliações anuais e no mínimo quatro ao final dessa fase; por fim, a fase de vegetação formada, possuindo o mínimo de quatro anos para avaliação, onde é priorizado o uso de indicadores que possibilitem apontar o sucesso ou não da restauração de uma dada área, estando relacionados ao funcionamento e serviços ecossistêmicos.

Mediante essa análise, é possível constatar que resultados efetivos de recuperação apenas poderão ser constatados daqui a alguns anos, mesmo com o incentivo de políticas públicas e a implantação de tecnologias de ponta.

Cumprir destacar ainda que programas estaduais como o Terra Boa (MS), até o mês de julho de 2017, não foram localizados dados que correspondem ao total de produtores e proprietários rurais que se cadastraram com o intuito de fomentar a

recuperação das áreas de pastagens, nem quais parceiros privados aderiram ao projeto.

Inclusive, segundo informações da Secretaria de Produção e Agricultura Familiar do estado do Mato Grosso do Sul (SEPAF), juntamente ao programa estadual Terra Boa, há o estímulo à recuperação de áreas através do sistema lavoura-pecuária-floresta, pecuária-floresta e pecuária-lavoura (SEMAGRO, 2016).

6. CONCLUSÕES

Apesar da crescente preocupação com a tutela ambiental e pela busca de fontes de energia limpa capazes de suportar a demanda mundial, a pesquisa demonstrou que há muito ainda a ser realizado.

Há inúmeros projetos e programas implementados pelos órgãos governamentais que não apresentam resultados concretos ou efetivos. Muitos desses programas sequer alcançaram uma ampla divulgação para que pudessem ser aderidos por aqueles potencialmente capazes de cumpri-los.

No tocante às políticas de recuperação de áreas degradadas ou em processo de degradação, foi possível constatar que desde 2014 há programas federais e estaduais específicos, tendo por base a Política Nacional de Meio Ambiente (1981) e a própria Constituição da República (1988). Todavia, a falta de divulgação e acompanhamento pelos próprios órgãos gestores inviabilizam a efetividade dos programas.

Com relação à responsabilidade jurídico-ambiental das usinas sucroenergéticas, foi possível verificar que alcançaram os ditames dos princípios de direito ambiental e direito de energia, principalmente quando relacionados ao uso de resíduos sólidos (biomassa de cana de açúcar) e a cogeração de energia renovável com potencialidade equivalente àquelas utilizadas em maior percentual (hidroelétricas e combustíveis fósseis).

Mesmo sendo responsáveis jurídico-ambientalmente, ao analisar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), principalmente com relação às técnicas previstas, a pesquisa constatou que as usinas sucroenergéticas, em sua grande maioria, resumiam o cumprimento às normas de redução de resíduos sólidos (biomassa de cana de açúcar).

Técnicas como reuso de água, readaptação, reciclagem, logística reversa ou a utilização de outros não previstos na legislação, tendo em vista se tratar de rol meramente exemplificativo, não foram constatadas na pesquisa realizada.

Percebe-se, portanto, que apesar de existirem algumas medidas referentes à recuperação de solos e à cogeração de energia elétrica através da biomassa de cana de açúcar, ainda há muito a ser feito.

Perfaz-se necessário uma maior divulgação bem como comprometimento do Estado e da sociedade em prol de medidas que irão propiciar uma melhor qualidade de vida. É neste momento em que todos deverão agir em prol dos direitos difusos e coletivos.

Novos estudos acerca da temática precisam ser realizados de forma a tornar o Brasil um país competitivo e capaz de ser autossustentável com o uso de bioeletricidade. Há uma crescente demanda mundial e deve-se aproveitar toda a potencialidade natural brasileira, seja através de estudos literários seja por desenvolvimento de novas tecnologias.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível aqui informar que os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) são importantes instrumentos da gestão ambiental para todos os tipos de atividades antrópicas. Neste sentido, equipes multidisciplinares devem ser reunidas para a execução de programas voltados à recuperação e restauração ambiental, aliando estratégias conservacionistas que resgatem o potencial biológico e socioeconômico da área.

Percebe-se que com o advento da Constituição da República de 1988 e o Código Civil de 2002, com a constitucionalização do direito privado, adotou-se a tese da posse-social e a valorização da função social da propriedade no Brasil. A propriedade deixa de ter um interesse pessoal, subjetivo apenas, passando a ter um cunho social, onde o interesse coletivo prevalece em prol do individual.

É importante destacar que se as áreas degradadas forem recuperadas não haverá mais necessidade de desmatar mais uma única árvore, conforme o MMA. A partir da existência de políticas públicas incentivadoras do desenvolvimento regional e econômico, é possível um melhor e maior crescimento de áreas antes tidas como “mortas”, evitando assim uma desertificação destes locais.

No Brasil, quanto à responsabilização pela degradação ocorrida, além da publicação em 2015 da lei federal que trata da Política Nacional de Combate à Desertificação, que imputa sanções àqueles que degradam áreas antes cultiváveis, desde a Constituição da República de 1988 há previsão expressa de imputação de responsabilidade aos causadores dos danos. Isso foi repetido no Novo Código Florestal em 2012 e em outras inúmeras legislações acerca do tema.

Acerca da produção de bioenergia, ou cogeração, pode ser ao mesmo tempo responsável e sustentável. Responsável a partir do momento em que são obedecidos todos os ditames legais que envolvem a proteção ao meio ambiente; sustentável por demonstrar que ao produzir a energia que consome faz com que reflita no menor uso de combustíveis fósseis para produção de energia, além de ter uma redução no impacto ambiental que os resíduos poderiam causar.

Verifica-se, portanto, que a responsabilidade ambiental das usinas sucroenergéticas, com fundamento no artigo 225, parágrafo 1º, inciso V, da Carta de 1988, que, ao produzirem bioenergia ou biocombustíveis com menores emissões de

gases e sensível redução de impactos ambientais, tornar-se-ão sustentáveis e responsáveis ambientalmente.

Alguns desafios precisam ser analisados para a maior participação de biomassa como fonte de energia elétrica. Além da questão de custos de investimento, é necessário considerar a produtividade e qualidade da cana de açúcar, a forma de escoamento da bioeletricidade, quais outros grãos podem ser utilizados, se é economicamente viável gerar energia a partir de resíduos, dentre outros. Ou seja, questões envolvendo a responsabilidade ambiental e a função social devem ser analisadas de forma a viabilizar o incremento da produção, adequação às normas existentes, bem como a viabilidade de novas políticas de incentivo.

Além disso, há uma redução nos custos da empresa que poderão ser revertidos em tecnologia para produção de energia mais limpa, além de investimentos em técnicas de reuso de águas, logística verde, dentre outros. A produção de energia renovável advinda das culturas de cana-de-açúcar, cujo impacto ambiental seja infinitamente inferior, além de enfatizar a sustentabilidade na produção pelas usinas sucroenergéticas incidem diretamente uma redução considerável nas responsabilidades por danos ambientais.

Estudos envolvendo as técnicas de logística reversa como reuso de água e a readaptação também precisam ser aprofundados concomitantes à redução de resíduos sólidos. As técnicas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos podem e devem ser utilizadas visando o avanço na geração de energias renováveis e minimização dos impactos ambientais, ainda, há muito a ser feito tanto no Brasil quanto em outros países acerca da tutela ambiental, principalmente visando uma efetividade nas políticas públicas adotadas para respeitar os princípios constitucionais da função social e proteção ao meio ambiente em ambos os países. Neste sentido, sugere-se novos estudos que possam apontar e discutir o potencial socioeconômico da efetiva implementação dessas políticas.

Com relação às questões inerentes ao meio ambiente e ao direito de energia ainda são muito novas, o que repercute nas atuais discussões. Este trabalho possuiu o intuito de demonstrar como é possível reduzir a responsabilidade ambiental das indústrias sucroenergéticas, desde que atuem conforme a legislação brasileira, o que influencia diretamente no desenvolvimento econômico do Brasil, além da importância do estudo jurídico nas questões multidisciplinares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEEÓLICA. Dados. Disponível em <<http://www.abeeolica.org.br/dados-abeeolica/>> Acessado em: 01 fev 2017.

ARONSON, J. et al (1995). Restauration et rehabilitation des ecosystems degradés en zones arides et semi-arides. Lê vocabulaire et lês concepts. In: PONTANIER, C. et al. (Eds.) **L' homme peut-il refaire ce qu'il a défait?** Paris: John Libbey Eurotext.

ATTANASIO, C.; RODRIGUES, R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. **Adequação Ambiental De Propriedades Rurais Recuperação de Áreas Degradadas Restauração de Matas Ciliares**. USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Departamento de Ciências Biológicas – Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal. 2006. Disponível em <<http://www.esalq.usp.br/gerd/Recuperacao/ApostilaTecnicoLERFFinal1.pdf>> Acessado em: 06 mar 2016.

Amazônia Legal. **Lei nº 1.806/53**. Disponível em <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:1953-01-06;1806!art2>> Acessado em: 16 mar 2016.

Amado, Frederico. **Direito Ambiental**. São Paulo: Ed. Método, 3 ed., 2012.

Art, Henry W. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. Ed. Melhoramentos, 1998.

Better Sugarcane Initiative. BONSUCRO. Disponível em <<http://bonsucro.com/site/certification-process/certification-system/?lang=pt>>. Acessado em: 15 out 2016.

BIOMASSABIOENERGIA. **Energia produzida a partir do bagaço da cana-de-açúcar pode compensar falta de água dos reservatórios**. Disponível em <<http://www.biomassabioenergia.com.br/imprensa/energia-produzida-a-partir-do-bagaco-da-cana-de-acucar-pode-compensar-falta-de-agua-dos-reservatorios/20140904-173529-g391>>. Acessado em: 21 fev 2017.

BIOSEV. **Programa Mais Cana**. Disponível em <<http://www.biosev.com/fornecedores/cana-de-acucar/>>. Acessado em: 15 out 2016.

BIOSUL. **Mapa da Bioenergia**. Disponível em <<http://www.biosulms.com.br/bioenergia>>. Acessado em: 22 fev 2017.

_____. **Evolução da produção de bioeletricidade em MS**. Disponível em <http://www.biosulms.com.br/_arquivos/resultado/2089124500559145b53a9a89.90379797.pdf> Acessado em: 22 fev 2017.

BITAR, O.Y. & BRAGA, T.O (1995). O meio físico na recuperação de áreas degradadas. In: BITAR, O.Y. (Coord.). **Curso de geologia aplicada ao meio ambiente**. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). São Paulo, p.165-179

BONSUCRO. **Better Sugarcane Initiative**. Disponível em <<http://bonsucro.com/site/certification-process/certification-system/?lang=pt>>. Acessado em: 15 out 2016.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin; GORNE VIANA, Ricardo Augusto; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, Sergius. **Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração**. ESALQ. 2012. Disponível em <www.esalqastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206.pdf> . Acessado em: 20 mai 2017.

BRASIL. **CRFB 1988**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acessado em: 16 mar 2016.

_____. Decreto 7.172 de 07 de maio de 2010. **Aprova o zoneamento agroecológico da cultura da palma de óleo e dispõe sobre o estabelecimento pelo Conselho Monetário Nacional de normas referentes às operações de financiamento ao segmento da palma de óleo, nos termos do zoneamento**. Decreto nº 7.172/2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7172.htm>. Acessado em: 02 abr 2016.

_____. Decreto 97.632, de 10 de abril de 1989. **Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm> Acessado em: 16 mar 2016.

_____. Lei 1.806 de 06 de janeiro de 1953. **Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a superintendência da sua execução e dá outras providências**. Disponível em <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:1953-01-06;1806!art2>> Acessado em: 16 mar 2016.

_____. Lei 10.406 de 10 de janeiro de 2002. **Institui o código civil**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm> Acessado em: 15 mar 2016.

_____. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acessado em: 15 mar 2016.

_____. Lei 4.504 de 30 de novembro de 1964. **Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm> Acessado em: 16 mar 2016.

_____. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras**

providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>> Acessado em: 02 abr 2016.

_____. Lei 8.629 de 25 de fevereiro de 1993. **Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm> Acessado em: 29 jun 2016.

_____. Lei 9.748 de 06 de agosto de 1997. **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 providências.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9478.htm>. Acessado em: 20 mar 2016.

_____. Lei 10.295 de 17 de outubro de 2001. **Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm>. Acessado em: 30 mai 2016.

_____. Lei 10.438 de 26 de abril de 2002. **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, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.** Disponível em <<http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>>. Acessado em: 05 jun 2016.

_____. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acessado em: 02 fev 2017.

_____. Lei 13.153 de 30 de julho de 2015. **Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação; e dá outras providências.** Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>> Acessado em: 02 abr 2016.

_____. Projeto de Lei 626 de 25 de junho de 2001. **Submete à apreciação do CN o ato constante do Decreto de 13 de junho de 2001 que "Renova concessão das entidades que menciona, para explorar serviços de radiodifusão, e dá outras providências".** Disponível em <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/520335-plantacao-de-cana-de-acucar-na-amazonia-legal-o-ciclo-se-repete-com-novos-desmatamentos-entrevista-especial-com-joao-camelini>>. Acessado em: 20 mar 2016.

_____. Projeto de Lei 699 de 15 de março de 2011. **Altera o Código Civil, instituído pela Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Disponível em

<<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=494551>> Acessado em: 16 mar 2016.

_____. Serviço Florestal Brasileiro. **Números do Cadastro Ambiental Rural**. 2016. Disponível em <<http://www.florestal.gov.br/cadastro-ambiental-rural/numeros-do-cadastro-ambiental-rural>>. Acessado em: 29 jun 2016.

_____. Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC. Lei no. 9.985 de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acessado em: 26 jun 2016.

BRASKEM. **A cana de açúcar**. Disponível em <<http://www.braskem.com/site.aspx/Cana-de-Acucar>>. Acessado em: 13 ago 2017.

CAMELINI, J. Disponível em <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/520335-plantacao-de-cana-de-acucar-na-amazonia-legal-o-ciclo-se-repete-com-novos-desmatamentos-entrevista-especial-com-joao-camelini>>. **Entrevista** publicada em maio/2013. Acessado em: 06 mar 2016.

CERNE. Centro de Estudos Naturais e Energia. **Brasil é campeão em energia limpa**. Disponível em <<http://cerne.org.br/brasil-e-campeao-em-energia-limpa/>> Acessado em: 02 dez 2016.

_____. _____. **Fonte hídrica perde força e deve cair para 35% da matriz elétrica até 2050, diz EPE**. Disponível em <<http://cerne.org.br/fonte-hidrica-perde-forca-e-deve-cair-para-35-da-matriz-eletrica-ate-2050-diz-epe/>> Acessado em: 16 jul 2016.

_____. _____. **Consumo de renováveis vai crescer 4,8% ao ano até 2035**. Disponível em <<http://cerne.org.br/consumo-de-renovaveis-vai-crescer-48-ao-ano-ate-2035/>> Acessado em: 02 fev 2017.

CIELO, Patricia F.L.D (2013). **O princípio da função social do imóvel rural**. Disponível em <<https://jus.com.br/artigos/25824/o-principio-da-funcao-social-do-imovel-rural>> Acessado em: 15 mar 2016.

CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária. **CONVÊNIO ICMS 16, DE 22 DE ABRIL DE 2015**. Disponível em <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/cv016_15>. Acessado em: 17 out 2016.

CJF - Conselho da Justiça Federal. **V Jornada de Direito Civil**. 2011. Disponível em <<http://www.cjf.jus.br/cjf/CEJ-Coedi/jornadas-cej/enunciados-aprovados-da-i-iii-iv-e-v-jornada-de-direito-civil>> Acessado em: 15 mar 2016.

DASHEFSKY, H. Steven. **Dicionário de ciência ambiental**. Ed. Gaia. 3 ed., 2003.

EEA. **Sobre energia**. Disponível em <<http://www.eea.europa.eu/pt/themes/energy/about-energy>>. Acessado em: 30 maio 2016.

Earth Innovation Institute. **Sustentabilidade Jurisdicional**. Disponível em <<http://earthinnovation.org/publications/sustentabilidade-jurisdicional-cartilha-para-usuarios/?lang=es>> Acessado em: 20 jan 2017.

EMBRAPA – **Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=pesq>> Acessado em: 17 mar 2016.

Empresa de Pesquisa Energética. **EPE**. Disponível em <<http://epe.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acessado em: 02 jun 2016.

Energia Inteligente. **Políticas energéticas brasileiras**. Disponível em: <<http://energiainteligenteuffj.com/enquetes-e-discussoes/politicas-energeticas-brasileiras/>>. Acessado em: 15 mar 2016.

EXAME, **Revista**. Publicação de 12/07/2012. Ed. Abril. São Paulo. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/areas-degradadas-no-brasil-equivalem-a-duas-francas>> Acessado em: 16 mar 2016.

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN. **Quanto custa a energia elétrica para a pequena e média indústria no Brasil?**. Disponível em <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A559C8BA001563303D3744A1B&inline=1>>. Acessado em: 13 out 2016.

FIGUEIRA JR, Joel Dias (2003). **Novo Código Civil Comentado**. 2. Ed. Atual. Coord. Ricardo Fiuza. Ed Saraiva, São Paulo.

Fiorillo, Celso Antônio P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo. Ed. Saraiva. 16a. ed. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Segunda Edição. Editora Atlas. São Paulo. 2008.

GWEC. Global Wind Energy Council. GWEC: **Brasil deve liderar performance do mercado eólico na América Latina**. Disponível em <<http://www.gwec.net/gwec-brasil-deve-liderar-performance-mercado-eolico-na-america-latina/>>. Acessado em: 02 dez 2016.

Hinrichs, Roger A., Kleinbach, Merlin. **Energia e Meio Ambiente**. EUA. Thomson. 3 ed., 2003.

IBGE. Indicadores IBGE. **Estatística de Produção Agrícola**. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201604.pdf>. Acessado em: 26 mai 2016.

_____. CEPAGRO. Indicadores IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Cana de açúcar. Janeiro 2016. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201601.pdf>. Acessado em: 02 fev 2017.

IEA BIONERGY TASK 40. **Country Report Brazil**. 2014. Disponível em <<http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/iea-task-40-country-report-2014-brazil.pdf>> Acessado em: 02 abr 2017.

Jank, M.S. Perspectivas do setor sucroenergético no cenário nacional e mundial – A problemática do etanol e seus desdobramentos. In: XXX Simpósio da Agroindústria da Cana-de-açúcar de Alagoas. Maceio, 2013, p. 42.

LANDAU, Elena. É preciso aumentar a diversificação da matriz energética brasileira. **Revista Opiniões** – sobre cogeração e energia elétrica. São Paulo, janeiro/março de 2008. Disponível em <<http://raceadm3.nuca.ie.ufrj.br/buscarace/Docs/elandau4.pdf>> Acessado em: 01 dez 2016.

LOBO, Paulo (2015). Direito Civil. **Coisas**. Saraiva, São Paulo.

MALUF, Carlos Alberto Dabus. **Limitações ao Direito de Propriedade**. 3 ed. São Paulo: RT, 2013. P. 73-74.

MAMEDE, Mauricio C. **Avaliação econômica e ambiental do aproveitamento energético de resíduos sólidos no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 2013. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000920031>> Acessado em: 01 dez 2016.

MELO, M. A. (2007). **Direito das Coisas**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, P. 23-24.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cana de açúcar**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>> Acessado em: 20 out 2016.

Ministério da Ciência e Tecnologia. Projeto do Mecanismo do Desenvolvimento Limpo. “**USINAVERDE**: Incineração de resíduos sólidos urbanos, com carga de composição similar ao RDF, evitando emissão de metano e promovendo geração de eletricidade para autoconsumo”. 2006. Disponível em <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0018/18121.pdf>. Acessado em: 10 out 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Legislação**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>>. Acessado em: 15 mar 2016.

_____. **PLANAVEG** - Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. 2014. Disponível em <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14_copy.pdf> Acessado em: 15 mai 2016.

_____. **Produção de Palma de Óleo.** Produção sustentável. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cartas-de-servico/politica-de-agroenergia/palma-de-oleo-programa-de-producao-sustentavel>>. Acessado em: 14 ago 2017.

_____. 2014 e 2015. **Programa Dryland Champions.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/combate-a-desertificacao/programa-dryland-champions>> Acessado em: 15 mai 2016.

_____. **Projeto GEF-Terrestre e seus componentes.** 2015. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/10566-componentes-gef-ter#componente-3>> Acessado em: 02 abr 2016.

_____. **Projeto GEF-Terrestre – programas e projetos.** 2015. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/projeto-gef-terrestre>>. Acessado em: 26 jun 2016.

_____. **Responsabilidade Socioambiental.** Brasil, 2016. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental>>. Acessado em: 03 jun 2016.

Ministério de Minas e Energia. **Matriz energética de 2016 terá maior participação das energias renováveis.** Disponível em <http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/matriz-energetica-de-2016-tera-maior-participacao-das-energias-renovaveis> Acessado em: 13 out 2016.

_____. **Renováveis representam 90% da expansão de capacidade instalada no Brasil.** Disponível em <http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/renovaveis-representam-90-da-expansao-de-capacidade-instalada-no-brasil?redirect=http%3A%2F%2Fwww.mme.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Fpagina-inicial%2Foutras-noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_32hLrOzMKwWb%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3> Acessado em: 18 mai 2017.

_____. **Capacidade Instalada de Geração Elétrica Brasil e Mundo.** Edição 15/05/2017. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/09++Capacidade+Instalada+de+Gera%C3%A7%C3%A3o+El%C3%A9trica+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29/cbf8aa82-eea6-4141-9370-14022762785a;jsessionid=6F7E3F3EA56D0C504AE80A48B336C25F.srv154>> Acessado em: 20 mai 2017.

MOTTA, Ronaldo S. **Economia Ambiental.** Ed. FGV. Rio de Janeiro. 2006.

NovaCana. **As usinas de Açúcar e Etanol do Brasil.** 2017. Disponível em <<https://www.novacana.com/usinas-brasil/>> Acessado em: 02 fev 2017.

PEDROSO, Silvio dos S. **O conceito de função social da propriedade na CF/88. 2002.** Disponível em <<http://www.viajus.com.br/viajus.php?pagina=artigos&id=22>>. Acessado em: 15 mar 2016.

Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – **PLANAVEG**. Ministério do Meio Ambiente. 2014. Disponível em <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14_copy.pdf> Acessado em: 15 mai 2016.

Projeto de Lei 626/2001. **Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor, Fiscalização e Controle do Senado Federal.** Disponível em <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/520335-plantacao-de-cana-de-acucar-na-amazonia-legal-o-ciclo-se-repete-com-novos-desmatamentos-entrevista-especial-com-joao-camelini>>. Acessado em: 20 mar 2016.

Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas (2016). **Decreto Estadual 14.424/16.** Mato Grosso do Sul. Brasil. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317348>>. Acessado em: 16 mar 2016.

Recuperação de Áreas de Preservação Permanente para Produção de Água. Ministério do Meio Ambiente. **Edital 01/2015.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/10550-edital-fnma-01-2015-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-de-preserva%C3%A7%C3%A3o-permanente-para-produ%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1gua>> Acessado em: 02 abr 2016.

RODRIGUES, R.; GANDOLFI, S (2001). Conceitos tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.R. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo, Edusp. p. 235-247.

SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Estudo mapeia situação das pastagens no Brasil.** Brasil. Disponível em <<http://www.sae.gov.br/imprensa/sae-na-midia/estudo-mapeia-situacao-das-pastagens-no-brasil-valor-economico-12-12-2014/>>. Acessado em: 29 jun 2016.

SEDAM – Secretaria do Estado de Desenvolvimento Ambiental. Rondônia. Aquicultura no Estado. **Lei Estadual no. 3.437/2014.** Disponível em <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/legislacao-de-piscicultura>>. Acessado em: 29 jun 2016.

SEIFFERT, Mari Elizabete B. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto:** oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade. São Paulo. Editora Atlas. 2009.

SEMAGRO – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. **Terra Boa.** Mato Grosso do Sul. Disponível em <http://www.terraboa.semagro.ms.gov.br/> Acessado em 12 jul 2017.

SEPAF - Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul. **Governo isenta ICMS de produtos oriundos de áreas degradadas**

recuperadas. Disponível em <<http://regionalms.com.br/governo-isenta-icms-de-produtos-oriundos-de-areas-degradadas-recuperadas/>>. Acessado em: 10 mar 2016.

SILVA, J. A (1998). **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 14 ed. São Paulo, Malheiros.

Simioni, Rafael Lazzarotto. **Princípios do Direito da energia**. 2011. Disponível em <<https://jus.com.br/artigos/19372/principios-do-direito-da-energia>>. Acessado em: 20 mar 2016.

SOARES, Claudia D. e SILVA, Suzana T. **Direito das Energias Renováveis**. Portugal: Grupo Almedina. 2013.

STAUT, L.A (2006). **Condições dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar**. Artigo em Hypertexto. Disponível em <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/CanaSolo/index.htm>. Acessado em: 07 mar 2016.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Súmulas**. Disponível em <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verTexto.asp?servico=jurisprudenciaSumula&pagina=sumula_601_700>. Acessado em: 22 jun 2016.

TARTUCE, F (2016). **Manual de Direito Civil**. Volume único. Rio de Janeiro: Método. P. 918.

Tolmasquim, Mauricio T (organizador). **Energia Renovável**. Disponível em <<http://www.epe.gov.br/Documents/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>>. Acessado em: 26 mai 2016.

União da Indústria de Cana de Açúcar. UNICA. **Selo Energia Verde**. Disponível em <<http://unica.com.br/selo-energia-verde>>. Acessado em: 13 ago 2017.

União das Nações Unidas – ONU. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. 1972. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/agencia/pnuma/>>. Acessado em: 03 jun 2016.

União dos Produtores de Bioenergia. **A energia da cana**. Disponível em <<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1150798>>. Acessado em: 27 mai 2017.

_____. **Produção Brasileira**. Disponível em <http://www.udop.com.br/download/estatistica/biomassa/10mai16_capacidade_geracao_brasil.pdf>. Acessado em: 26 mai 2016.

Universo Agro. UAGRO. **Cana energia gera mais etanol por hectare**. Disponível em <<http://www.uagro.com.br/editorias/agricultura/cana-de-acucar/2017/03/31/cana-energia-gera-mais-etanol-por-hectare.html>> Acessado em: 02 abr 2017.

Vasconcelos, P. S.; Carpio, L. G. T. 2014. Estimating the economic costs of electricity deficit using input–output analysis: the case of Brazil. Online published in

02/12/2014: <<http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2014.982858>>. **Applied Economics**. Printed Version published in Volume 47, 9, p. 916-927, 2015.

VASCONCELOS, P. E. A.; SCHLINDWEIN, M. m. ; VASCONCELOS, P. S. . Responsabilidade ambiental e sustentabilidade das usinas de cana de açúcar no Brasil. In: VIII Congresso da APDEA e II Encontro Lusófono em Economia, Sociologia, Ambiente e Desenvolvimento Rural, 2016, Coimbra. **Políticas Públicas para a Agricultura Pós 2020**. Coimbra, Portugal: ESADR, 2016. v. 1. p. 1131-1147

_____. VASCONCELOS, P. S. Responsabilidade Ambiental e Sustentabilidade das Usinas de Bioenergia. In: X CBPE Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 2016, Gramado, RS. **Oferta e Demanda de Energia: O papel da tecnologia da Informação na Integração dos Recursos**, 2016.

VIANNA, João Nildo de S. Energia e Meio Ambiente no Brasil. In: Bursztyn, Marcel (org.). **A Difícil Sustentabilidade**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora Garamond Ltda. 2001.

World Energy Outlook. **Internacional Energy Agency**. Disponível em <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2011/es_portuguese.pdf> Acessado em: 27 mai 2016.