

Etanol, biodiesel e eólica como fonte renovável de energia para diminuir impactos ambientais e a sustentabilidade no Brasil

Thiarles Ferreira Martins¹
Prof. Dr. Leonardo Mèrcher²

RESUMO

O presente estudo objetivou a questão ambiental a desenvolver tecnologias para produção de energia elétrica em grande escala, com alternativas que causam menos impacto ambientais, promovendo técnicas estratégicas para preservação da natureza e qual melhor fonte renovável dentre o etanol, biodiesel e eólica para produção de energia de forma sustentável. Utilizou-se consultas à bibliografia para planejar o desenvolvimento de atividades relacionadas as fontes de energia, complementando as fontes tradicionais. A sustentabilidade ambiental não pode ser ignorada, preservando o meio ambiente e dando prioridade para as fontes limpas e renováveis de produção de energia.

Palavras chave: Tecnologia. Produção. Meio-ambiente.

INTRODUÇÃO

A adoção de fontes renováveis de energia tem sido bastante procurada desde a década de 1970, quando as crises do petróleo levaram vários países a buscar fornecimento de energia e redução da dependência da importação de combustíveis.

A partir do protocolo de Quioto, foram tomadas medidas para redução de mudanças climáticas e redução de Gases de Efeito Estufa. Entre as medidas, o mais afamado é o investimento crescente em fontes renováveis de energia (SIMAS E PACCA, 2013), como o etanol, biodiesel e eólica para diminuir impactos ambientais dentro da sustentabilidade. As barreiras técnicas e econômicas levaram à necessidade de adoção políticas de apoio às energias renováveis.

A globalização é o topo do processo de internacionalização do mundo capitalista. As técnicas são sistemas que realizam juntamente através da realização e forma de trabalho em relação ao seu uso (SANTOS, 2000), e está

¹ Graduando em Relações Internacionais pela UNINTER

² Doutor em Ciência Política (UFPR, 2016).

visando problemas ecológicos, econômicos e sociais que necessitam ser refletidos sobre os limites da natureza (MARTINE E ALVES, 2015).

Muitas organizações da sociedade têm dado importância nas alterações que estão ligados a natureza, relacionados a impactos irreversíveis no sistema natural. Dando ênfase diretamente à produção de energia elétrica em grande proporção, principalmente nos países (África, Ásia e América Latina) em desenvolvimento (SILVA e CARVALHO, 2002). Ainda há muita desinformação e distorção sobre a gravidade dos problemas ambientais enfrentados pelo planeta no século 21. (MARTINE E ALVES, 2015).

A problemática ambiental se enquadra como importante temática no âmbito da atualidade. Se considerarmos as discussões após as conferências, os países instauraram forças sobre a racionalização do uso de energia e combustíveis mais sustentáveis. Ressaltando que o desenvolvimento sustentável está relacionado com as necessidades de solucionar problemas atuais sem prejudicar a geração futura. A preocupação com a degradação do meio ambiente está exigindo soluções menos impactantes através do investimento em apoio financeiro, tecnológico e governamental.

Considerando-se a questão anteriormente levantada, este trabalho, de natureza teórica, tem por objetivo analisar desafios que se colocam à consolidação de um sistema de desenvolvimento global, acerca das articulações possíveis entre a problemática do desenvolvimento tecnológico e a questão ambiental, através de literaturas que permitem organizar discussões que acontecem no meio acadêmicos e global relacionados à temática ambiental e produção de energia elétrica em grande escala.

Buscando atender à questão da problematização, o trabalho apresenta alternativas para responder à questão da problematização, que causam menos impactos ambientais dentro dos padrões de sustentabilidade, decidir qual a melhor fonte renovável para produção de energia no Brasil dentre o etanol, biodiesel e eólica, e promover técnicas e estratégias, através das fontes renováveis, para preservação da natureza e recursos naturais.

FONTES RENOVÁVEIS E SUSTENTABILIDADE NA AGENDA INTERNACIONAL

Foram utilizados para esse estudo, consultas à bibliografia que discute a relação entre produção de energia elétricas, impactos ambientais e fontes de energias renováveis. Possibilitando assim, o planejamento de abordagens para o desenvolvimento de atividades relacionadas a fontes renováveis, pois ainda têm um enorme potencial econômico a ser explorado. As fontes renováveis são complementos para as fontes tradicionais

Toda relação do homem com a natureza é condutora e criador de técnicas que foram engrandecendo, diversificando e ampliando durante o tempo. As técnicas oferecem respostas à vontade de evolução do homem e, definidas pelas possibilidades que criam, são marcas de cada período da história (SANTOS, 2000).

A crescente deterioração ambiental e o esgotamento dos recursos do planeta cada vez mais se tornam uma grande preocupação pelos segmentos sociais (SIQUEIRA, 2008). O crescimento na busca por energia tem forçado desenvolver sistemas e tecnologias em fontes de fornecimentos, principalmente em energias renováveis (MASIERO E LOPES, 2008).

Contudo, vem as preocupações em relação à infraestrutura de distribuição e regulamentação no aumento da demanda e oferta em relação a economia, e com isso os biocombustíveis na forma de etanol e biodiesel vêm despertando interesse em agentes econômicos (MASIERO E LOPES, 2008).

Após a Segunda Guerra Mundial, os países tentaram promover técnicas para preservação da natureza e recursos naturais, com isso surgiram as principais conferências sobre o meio ambiente, onde traçam metas e estratégias para uma perspectiva ambiental (PENA,2012). As principais conferências ambientais internacionais foram as de Estocolmo, em 1972, a Eco-92 ou Rio-92; a Rio+10, em 2002, e a Rio+20, em 2012 (PENA,2012). Esses problemas decorrentes da degradação ambiental tiveram maior destaque a partir da conferência de Estocolmo em 1972, onde a conservação do planeta Terra teve ênfase para continuar a vida (SILVA E CARVALHO, 2002).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em junho de 1992 no Rio de Janeiro, teve um marco importante de como a humanidade encara a relação com o planeta, a comunidade política admitiu nesse momento a conciliação entre o

desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos da natureza. Nesta reunião, ficou conhecida como Rio-92 ou Eco-92 começaram a moldar ações para proteger o meio ambiente. Ficou acordada que os países em desenvolvimento deveriam receber apoio financeiro e tecnológico para alcançar o desenvolvimento sustentável, inclusive com a diminuição dos padrões de consumo, principalmente em combustíveis fósseis (SENADO, 2018).

Desde a conferência de 1992, o entendimento com relação ao desenvolvimento sustentável buscou objetivos para as preocupações ambientais e econômicos dos países emergentes. O Brasil está preparado a ser um beneficiário de um curso de ação que convém adaptar a pretensão da consciência ecológica com as exigências do protocolo de crescimento rápido. O Brasil, com a ideia de aumentar seu espaço no processo decisório introduziu suas questões de interesse na agenda internacional do governo (SOUSA, 2018).

As metas do milênio estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2000, com o apoio de 191 nações ficaram conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). O objetivo 7 (Garantir qualidade de vida e respeito ao meio ambiente) e 8 (Estabelecer parcerias para o desenvolvimento), teve um avanço em seus cumprimentos em 2015, com impactos positivos com a participação social e políticas públicas, aproximando o Brasil do cumprimento das metas. (ODM,2015). A AGENDA PÓS-2015, teve firmado pelo governo Dilma as próximas metas que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), para melhoria de qualidade de vida de forma sustentável, para a atual e futuras gerações (PNUD,2018).

De acordo com Sikkink e Finnemore (2014), existem três etapas de normas (Etapa 1: Emergência da norma, Etapa 2: Cascata da norma e Etapa 3: Internalização), e devemos seguir um padrão para que novas normas, como as das conferências ambientais, devam ser seguidas para que possa ter efeito sobre o interesse discutido em cada reunião, onde os mecanismos dominantes são de persuasão, socialização e institucionalização.

A participação no Brasil com as fontes renováveis é de 47% provenientes de hidrelétricas e biocombustíveis, no mundo o percentual é de 13% e nos países desenvolvidos é de apenas 6%. No Brasil, o crescimento da energia eólica tem sido estimulante, sendo de complementariedade à

hidrelétrica. O custo da energia eólica diminuiu bastante no governo Dilma, mas a energia solar teve um pequeno crescimento pelo emprego desta no programa Minha Casa Minha Vida, para aquecimento de água (ROSA,2015).

Dos biocombustíveis, o mais importante é o álcool da cana de açúcar que voltou a crescer em 2003, com a motivação dos carros com motores flexíveis. No governo Lula, houve um aumento no consumo do álcool que foi promissor no período. Porém, com a crise na produção do etanol em 2011 e 2012 diminuíram a atividade em percentual, mas teve um aumento percentual de adição do etanol à gasolina (ROSA, 2015).

De acordo com Costa e Prates (2005), a energia renovável é uma expressão usada para descrever uma ampla gama de fontes de energia que são disponibilizadas na natureza de forma cíclica. Geram calor, eletricidade ou combustíveis e já exercem um papel importante para a sustentabilidade do sistema energético.

Oitenta e um por cento da atual energia mundial é estimada em 11.435 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, é baseada nos combustíveis fósseis (IEA, 2007). A mais relevante para o Brasil é a energia de biomassa (rejeitos agrícolas, fazendas energéticas, lixo urbano, biocombustível), representando uma grande contribuição no seu consumo (GOLDEMBERG, 2000).

O Brasil possui uma das matrizes elétricas mais renováveis no mundo. Em 2012, a geração de energia de fontes renováveis correspondia a 79,3%, sendo mais de 70% devido a hidrelétricas. O incentivo às energias renováveis relaciona-se com a busca por diversos tipos de matriz elétrica, segurança no fornecimento de energia, incentivo ao desenvolvimento de novas indústrias e à geração de empregos (SIMAS E PACCA, 2013).

As indústrias sucroalcooleiras geram eletricidade, é o setor que mantém o maior sistema de energia comercial de biomassa do mundo, através do etanol e do bagaço de cana para geração de eletricidade (JANNUZZI,2003). Os maiores produtores mundiais de etanol são Estados Unidos (16,1 bilhões de barris), Brasil (16 bilhões de barris) e China (3,8 bilhões de barris) (VICHI E MANSOR, 2009).

A quantidade de resíduos de bagaço de cana é estimada em 40×10^6 toneladas de matéria seca, além de reduzir danos ao meio ambiente, são

produzidas por toneladas de cana 2.1 gigas joules de energias, 90% do bagaço é queimado para produzir vapor e por sua vez gerar eletricidade para a usina (GOLDEMBERG, 2008).

Segundo a Agência Internacional de Energia, 13,6% são de origem renovável do total de 10,2 bilhões de TEPS (tonelada equivalente de petróleo) consumidos em 2002. No Brasil, a produção de biomassa se estima em 5% de origem não renovável, a contribuição de fontes renováveis é de pelo menos 36% de energia primária (COSTA E PRATES, 2005).

BRASIL E A ENERGIA RENOVÁVEL

No Brasil, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel foi implantado a partir da Lei no 11.097, de 13 de janeiro de 2005 (Lei do Biodiesel), que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, altera as leis 9478, 9847 e 10.636, dá prazos para introdução do consumo de biodiesel na matriz energética brasileira, que são de 2% em volume até 2008 e 5% em volume em 2013, e que rege vários dispositivos, como alterações nas atribuições da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) na comercialização dos biocombustíveis (BERMANN, 2008).

Com relação a energia eólica, a conversão da energia cinética dos ventos em mecânica vem sendo utilizada há mais de 3000 anos. É uma aplicação que vem crescendo como fonte alternativa para produção de eletricidade (MARTINS et al, 2008). Seu potencial no planeta é enorme, seu desenvolvimento depende do apoio do governo, mas é uma alternativa mais propícia na atualidade (VICHI E MANSOR, 2009).

O etanol vem sendo utilizado como combustível no Brasil desde os anos de 1920, mas foi somente após o Programa Nacional do Alcool, onde foi substituído o combustível petróleo pelo álcool devido à Crise do Petróleo, que ficou definido para o setor primário o aumento na produção (LEITE E LEAL, 2007).

A produção de energia através do etanol, reduz danos ao meio ambiente (GOLDEMBERG, 2000). A indústria da cana de açúcar mantém o maior sistema de energia comercial de biomassa no mundo, através da produção de

etanol (JANNUZZI, 2003). O etanol é produzido através de lixo urbano e fazendas energéticas, mas apenas através da cana de açúcar é viável financeiramente, por ter custo de produção menor relacionados as técnicas de produção empregadas (VICHI E MANSOR, 2009).

O processo consiste num tratamento físico-químico do bagaço de cana, onde um dos seus principais componentes, a lignina, é dissolvida e os outros componentes, celulose e hemicelulose se transformam em álcool etílico (etanol) utilizado como combustível (GUARDABASSI, 2006).

O bagaço de cana tem maior representatividade na matriz energética brasileira, sendo responsável pelo suprimento de energia térmica, mecânica e elétricas das unidades de produção de álcool. É utilizado como combustível no processo de cogeração, fornecendo calor necessário para o processo produtivo e a eletricidade no complexo industrial, e quando há excedente pode ocorrer venda para a rede de distribuição (GUARDABASSI, 2006).

O diesel foi trabalhado com muita insistência no início do Proálcool, para tentar diminuir o consumo do petróleo e manter o perfil de produção de derivados conforme a capacidade das refinarias do país. Teve insucesso no processo, pois o baixo preço do diesel nessa época fez com que as atividades se encerrassem. O governo voltou a se interessar pelo biodiesel quando na Europa o consumo e produção passaram a crescer (LEITE E LEAL, 2006).

O uso do biodiesel representa um ganho ambiental considerável no que se refere à diminuição das emissões, porque uma quantidade significativa do gás carbônico emitido nesta queima é absorvida durante sua produção (BERMANN, 2008).

Pode-se produzir biodiesel a partir de gordura animal ou reutilização de óleo provenientes de frituras e óleos vegetais, tais como palma, girassol, algodão, soja e amendoim, além de ajudar no desenvolvimento da agricultura dos países que utilizarem.

No Brasil, predomina o óleo de soja na produção de biodiesel (VICHI E MANSOR, 2009). A lei nº 11.097 regulamentou que 2% do percentual da mistura de biodiesel, (BERMANN, 2008) e autoriza porcentagens de 5% na mistura de biodiesel ao diesel (VICHI E MANSOR, 2009) de origem fóssil para uso em geradores, locomotivas, embarcações e frotas veiculares cativas (BERMANN,2008).

O biodiesel é obtido através do processo de transesterificação (reação química entre um éster e um álcool da qual resulta em um novo éster e um novo álcool), o qual envolve a reação do óleo vegetal, através do processamento de uma planta oleaginosa juntamente com um álcool (RATHMANN et al, 2005). O biodiesel produzido é totalmente renovável (GUARDABASSI, 2006).

Devem ser utilizados óleos vegetais de diversas oleaginosas, conforme cada região do Brasil para produção do biodiesel (GUARDABASSI, 2006). A soja é uma das principais oleaginosas do programa de biodiesel, pois é a cultura mais estabelecida no território brasileiro (BERMANN,2008).

A busca por recursos energéticos pela humanidade em questões de deterioração do meio ambiente e impactos econômicos, está atribuindo ainda mais investimento em energias renováveis, onde energia eólica se destaca (JUNFENG et al, 2006).

Denomina-se de energia eólica a energia cinética das massas de ar convertida em energia mecânica (MARTINS et al, 2008). Para sua produção, são utilizadas turbinas conhecidas como aerogeradores, e cata-ventos para diversos tipos de trabalhos mecânicos (BERMANN, 2008).

O mercado de energia eólica está aumentando e com expectativas promissoras para os próximos anos (FERREIRA, 2008).

É uma forma inovadora de elaboração de aumento do sistema elétrico brasileiro. O sistema hidro-eólico no Brasil pode proporcionar energia sustentável e eficiente para compor a demanda nas próximas décadas. Além de trazer benefícios regionais e desenvolvimento sustentável em locais de baixo desenvolvimento econômico e gerar emprego. (SIMAS E PACCA,2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de participação significativa na matriz energética brasileira, as fontes renováveis de energia ainda têm um enorme potencial econômico a ser explorado. As áreas de energia, meio ambiente e economia estão em mudanças constantes. As fontes renováveis são complementos para as fontes tradicionais. O Brasil tem grande parte da matriz energética em fontes

renováveis e o seu desenvolvimento mostram que são fundamentais para o crescimento sustentável, econômicos, sociais e tecnológicos.

No Brasil, vale ressaltar que o etanol é o carro-chefe das energias renováveis e, com relação ao biodiesel, os produtores de soja são fortemente potenciais de produção. A energia eólica tem grande potencial para ser produzida, mas ainda possuem custos muito elevados para sua geração.

Cabe ao governo decidir e selecionar aquelas que se adaptem melhor a situação econômica do país e incentivar a produção de fontes renováveis quanto financeiro, fiscais e quebrando barreira aos produtores. São enormes as possibilidades de vantagens potenciais do uso da energia renovável a serem exploradas pelo país, com participação em geração de empregos e ambientais da sustentabilidade.

Diante deste cenário, a sustentabilidade ambiental não pode ser deixada de lado, deve ter preocupação com a preservação do meio ambiente, priorizando as fontes renováveis e limpas para produção de energia.

REFERÊNCIAS

BERMANN, Célio. CRISE AMBIENTAL E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Ciência e Cultura**, Sao Paulo, v. 60, n. 3, p.20-29, set. 2008.

COSTA, Ricardo Cunha da; PRATES, Claudia Pimentel T.. **O papel das fontes renováveis de energia no desenvolvimento do setor energético e barreiras à sua penetração no mercado**. Online: Bndes, 2005. 27 p. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br>> Acesso em 10/10/2018.

FERREIRA, Henrique Tavares. **Energia eólica: barreiras a sua participação no setor elétrico brasileiro**. 2008. 111 f. Tese (Mestrado) - Curso de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, Sao Paulo, 2008.

GOLDEMBERG, José. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia. **São Paulo em Perspectiva**, [s.l.], v. 14, n. 3, p.91-97, jul. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-88392000000300014>.

GUARDABASSI, Patricia Maria. **SUSTENTABILIDADE DA BIOMASSA COMO FONTE DE ENERGIA PERSPECTIVAS PARA PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO**. 2006. 123 f. Tese (Mestrado) - Curso de Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

IEA-International Energy Agency. World Energy Statistics, 2007.

JANNUZZI, Gilberto de Martino. Uma Avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro. **Energy Discussion Paper**, Campinas, v. 64, n. 2, p.1-15, mar. 2003.

JUNFENG, L. et al. **A study on the pricing policy of wind power in China**. Brussels: GWEC, 2006.

LEITE, Rogério Cezar de Cerqueira; LEAL, Manoel Régis L. V.. O biocombustível no Brasil. **Novos Estudos - Cebrap**, [s.l.], n. 78, p.15-21, jul. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-33002007000200003>.

MARTINE, George; ALVES, José Eustáquio Diniz. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p.433-460, out. 2015.

MARTINS, F.r.; GUARNIERI, R.a.; PEREIRA, E.b.. O aproveitamento da energia eólica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.1304.1-1304.13, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172008000100005>

MASIERO, Gilmar; LOPES, Heloisa. Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. **Revista Brasileira de Política Internacional**, [s.l.], v. 51, n. 2, p.60-79, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-73292008000200005>

ODM. **O Brasil e os ODM.** 2015. Disponível em: <<http://www.odmbrasil.gov.br/o-brasil-e-os-odm>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Conferências sobre o meio ambiente.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/conferencias-sobre-meio-ambiente.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

PNUD. **OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.** Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

RATHMANN, R., BENEDETTI, O., PLÁ, J. A., & PADULA, A. D. **Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?**, 2005.

ROSA, Luiz Pinguelli. ENERGIA NOS GOVERNOS LULA E DILMA - PERSPECTIVAS. **Revista Usp**, Sao Paulo, n. 104, p.45-50, jan./fev./mar. 2015.

SANTOS, Milton. **POR UMA OUTRA GLOBALIZAÇÃO: DO PENSAMENTO ÚNICO À CONSCIENCIA UNIVERSAL.** [s.l.]: Recorde, 2000. 176 p

SENADO. **Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países.** Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

SILVA, Luciano Fernandes; CARVALHO, Luiz Marcelo de. A Temática Ambiental e o Ensino de Física na Escola Média: Algumas Possibilidades de Desenvolver o Tema Produção de Energia Elétrica em Larga Escala em uma Situação de Ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.342-352, set. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-47442002000300012>.

SIKKINK, Kathryn; MARTHA FINNEMORE. DINÂMICAS DE NORMA INTERNACIONAL E MUDANÇA POLÍTICA. **Monções: Revista de relações internacionais da UFGD**, Dourados, v. 3, n. 6, p.335-383, jul/dez - 2014.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 27, n. 77, p.99-116, 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142013000100008>.

SIQUEIRA, Leandro de Castro. POLITICA AMBIENTAL PARA QUEM? **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 2, n. 11, p.425-437, jul/dez 2008.

SOUSA, Amaury de. **A agenda internacional do Brasil: um estudo sobre a comunidade brasileira de Política Externa**. CEBRI: Rio de Janeiro. 112p. Disponível em: <http://www.cebri.com.br>. Acesso em: 12/11/2018.

VICHI, Flavio Maron; MANSOR, Maria Teresa Castilho. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. **Química Nova**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.757-767, abr. 2009.