



A BUSCA DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE NA IMPLANTAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

DOI:10.19177/rgsa.v7e220184-21

Raquel de Lacerda Murta da Silva Braga¹
Warley Ribeiro Oliveira ²

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de energias renováveis do mundo. No entanto, o país enfrenta problemas com a ocupação do solo na produção de energias tradicionais, em especial as hidrelétricas. Assim, o objetivo deste artigo é demonstrar que a ocupação de grandes propriedades para a produção de energia é uma questão ligada diretamente à função social da propriedade. Por meio da metodologia teórico-documental e do raciocínio dedutivo, buscar-se-á fazer uma conexão entre a função social da propriedade e a produção de energias renováveis. A conclusão é de que a produção de certas energias renováveis pode vir a ser uma alternativa para que não haja concorrência entre a enorme demanda de território para a produção de alimentos e de energia, e para que se possa alcançar a função social da propriedade de maneira mais efetiva.

Palavras-chave: Energia maremotriz. Algas. Função social. Propriedade. Energias renováveis.

¹ Mestranda em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC). E-mail: raquel@traduzza.com.br

² Mestrando em Direito Ambiental e Sustentabilidade na Escola Superior Dom Helder Câmara. E-mail: warleyprovisorio@outlook.co

1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores de energias renováveis do mundo nos dias de hoje, com avanços em tecnologias e grandes investimentos na produção de energias consideradas limpas e que resultem no menor impacto ambiental e social possível. Com tantos avanços, em 2012 o país já ocupava a 4ª posição no ranking dos produtores de energias renováveis no mundo de acordo com o boletim Ranking Mundial de Energia e Socioeconomia, uma publicação anual realizada pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) do Ministério de Minas e Energia.¹

Contudo, a matriz energética brasileira é a hidrelétrica, que ocupa grandes espaços territoriais produtivos, o que pode vir a ferir o estabelecido na Constituição da República Federativa do Brasil nos artigos 5º, XXIII; 182, § 2º; 184 e 186, que versam sobre a função social da propriedade.

O Poder Público, como detentor do poder diretivo sobre a sociedade, utiliza-se do princípio da soberania do interesse público sobre o privado para trazer a propriedade privada para o seu domínio, ferindo muitas vezes o princípio e direito fundamental constitucional da função social da propriedade.

É exatamente o que acontece na construção de usinas hidrelétricas: há um número muito alto de desapropriações para o alcance do interesse público sobre o privado. Moradores são retirados de locais onde estiveram por gerações e levados para outros contextos sociais e culturais sob a justificativa do interesse público. Além disso, são gerados impactos ambientais desastrosos como a extinção da fauna e da flora em uma grande área geográfica, dentre outros.

Na atualidade, vêm surgindo novos tipos de energias, como a produção de algas para geração de biomassa e a utilização da energia das marés, que, com a sua configuração, têm modificado a ocupação do espaço territorial. Além de ocuparem menos área na sua produção, essas novas fontes são mais eficientes na geração de energia.

Dentro desse cenário, o que se discute é se a produção dessas novas energias poderá garantir uma efetividade maior ao princípio da função social da propriedade. O objetivo do presente artigo é demonstrar que, por meio da produção de energia renovável, especialmente através das algas e dos movimentos das marés, podem ser resolvidos os

¹ <http://www.pac.gov.br/noticia/3c67e495>

problemas da ocupação do espaço territorial produtivo brasileiro pela produção de energias e não de alimentos.

Além disso, a produção desse tipo de energia é muito mais eficiente se comparada às hidrelétricas, matriz energética brasileira. Acrescenta-se a tudo isso o fato de que desapropriações são evitadas, a fauna e a flora são poupadas e a função social da propriedade é preservada. Justifica-se esta pesquisa pelo fato do Brasil ser um país de extensão territorial continental que tem problemas de ordem social no que diz respeito à distribuição de terras.

Assim, para a realização desse trabalho foi utilizado o método teórico-documental através, especialmente, das obras de Edmundo Montalvão e Ivan Dutra Faria em sua interpretação dos preceitos constitucionais relativos à função social da propriedade.

Analisa-se a função social da propriedade, explicita-se o seu conceito e discorre-se sobre a legislação brasileira existente a respeito. Em seguida, fala-se sobre a energia desenvolvida através das algas, sua produção, eficiência e ocupação territorial. Por fim, analisa-se a energia maremotriz, demonstrando-se suas instalações e métodos de funcionamento. A conclusão se relaciona à eficiência e aos resultados da implantação das energias renováveis na redução da ocupação do solo.

1 A FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

É a partir do exercício do direito de propriedade através dos dispositivos estabelecidos na Constituição vigente que se estabelecerá o conceito pretendido pelo mesmo diploma para a função social da propriedade, que ganhou grande importância na Constituição Federal de 1988. Seu cumprimento é assegurado por diversos instrumentos constitucionais e infraconstitucionais, inclusive o Código Civil de 2002. É o que analisaremos a seguir.

1.1 A função social da propriedade na Constituição de 1988

A Constituição Federal de 1988 traz o direito à propriedade para o seu rol de direitos e garantias fundamentais no artigo 5º e, no inciso XXII do mesmo artigo, determina que a propriedade deverá atender sua função social:

Artigo 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 4-21, abr./jun. 2018.

País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:
[...] XXII – é garantido o direito de propriedade;
XXIII – a propriedade atenderá à sua função social; [...] (BRASIL, 1988)

A partir do novo texto constitucional, o interesse individual é visto como legítimo se estiver em conformidade com os anseios sociais e for exercido pelo bem do interesse público, submetendo-se o direito de propriedade ao interesse coletivo.

Em seguida, o caput e o inciso XX do artigo 21 estipulam a competência da União no que diz respeito ao desenvolvimento urbano.

Os Municípios, por sua vez, tem a competência de zelar pelo ordenamento territorial urbano (BIRNFELD, 2015), nos termos do caput e do inciso VIII do artigo 30, planejando e controlando a ocupação do solo urbano e seu parcelamento.

Mais adiante, ao abordar a ordem econômica e seus princípios gerais, a CF/88 cita a propriedade privada, sua função social e a defesa do meio ambiente:

Artigo 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:
[...] II - propriedade privada;
III - função social da propriedade;
[...] VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; [...] (BRASIL, 1988)

Assim também entende SUNDFELD, 1987, p. 82:

Ao acolher princípio da função social da propriedade, o Constituinte pretendeu imprimir-lhe uma certa significação pública, vale dizer, pretendeu trazer ao Direito Privado algo até então tido por exclusivo do Direito Público: o condicionamento do poder a uma finalidade. Não se trata de extinguir a propriedade privada, mas de vinculá-la a interesses outros que não os exclusivos do proprietário.

O meio ambiente, por sua vez, é trazido para o texto constitucional no caput do artigo 225, que garante a todos o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Aqueles que habitam as áreas urbanas têm o seu bem-estar garantido pela política de desenvolvimento urbano sob a competência do Poder Público municipal nos termos das diretrizes gerais estabelecidas pela lei e pelo caput e § 2º do artigo 182, que trata do cumprimento da função social da propriedade urbana pelo

atendimento às exigências fundamentais de ordenação da cidade, expressas no plano diretor, assim como o aproveitamento adequado do solo urbano expresso no § 4º.

Podemos listar aqui outras atividades de função social estabelecidas pela CF/88 que asseguram o cumprimento da função social da propriedade: a progressividade do IPTU (artigo 156, § 1º), nos termos da lei municipal; a moradia destinada à população de baixa renda (artigo 183); produtividade, aproveitamento racional, preservação ambiental, respeito aos direitos trabalhistas e ao bem-estar dos proprietários e trabalhadores (artigos. 184 a 186); tombamento e desapropriação (artigo 216, § 1º), dentre outras.

A Constituição Federal de 1988 estabelece também penas para o proprietário que aja em desobediência à lei penal, perda de bens e consequente extinção da propriedade (artigo 5º, XLV e XLVI, b).

Vejam agora os instrumentos infraconstitucionais relacionadas à função social da propriedade.

1.2 Instrumentos infraconstitucionais

Os instrumentos infraconstitucionais da função social da propriedade têm o objetivo de impor restrições diretas ao proprietário por meio de condições impostas ao direito de propriedade com o intuito de preservar interesses e valores.

São inúmeros os instrumentos encontrados na legislação pátria. Citaremos alguns com o intuito de demonstrar a preocupação do legislador com o tema quando procura inserir a função social nos mais diversos âmbitos.

O artigo 2º da Lei n. 4.504/64, o chamado Estatuto da Terra, prescreve:

Artigo 2º É assegurada a todos a oportunidade de acesso à propriedade da terra, condicionada pela sua função social, na forma prevista nesta Lei.

§ 1º A propriedade da terra desempenha integralmente a sua função social quando, simultaneamente:

- a) favorece o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores que nela labutam, assim como de suas famílias;
- b) mantém níveis satisfatórios de produtividade;
- c) assegura a conservação dos recursos naturais;
- d) observa as disposições legais que regulam as justas relações de trabalho entre os que a possuem e a cultivem.

O Decreto Federal n. 95.715/88 regula as desapropriações para efeitos de reforma agrária, relacionando em seu artigo 3º o respeito da propriedade rural aos

princípios da ordem econômica e social, na exploração da propriedade rural, ao cumprimento da legislação trabalhista e de contratos de uso temporário da terra; ao aproveitamento das potencialidades ou obtenção de grau mínimo de produtividade, por meio de métodos e técnicas adequadas; à preservação de recursos ambientais e ao desenvolvimento de atividades compatíveis com a vocação ou utilização econômica.

Além disto, a Lei Federal n. 6.766/79 impõe ao proprietário de gleba determinados deveres para o parcelamento do solo urbano. A Lei Federal n. 6.803/80 estabelece diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. A Lei Federal n. 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, impondo, juntamente com a lei citada anteriormente, mecanismos de controle do uso da propriedade por particulares, a fim de preservar o meio ambiente. O Decreto-Lei n. 3.365/41, artigo 5º lista os casos de utilidade pública que autorizam a perda da propriedade. A Lei Federal n. 4.132/62 aponta hipóteses de interesse social que fundamentam a desapropriação, bem como demonstram o objetivo de promover a justa distribuição da propriedade e de condicionar seu uso ao bem-estar social, efetivas ações de política fundiária e de justiça social.

O Estatuto da Cidade, Lei n. 10.257/01, artigo 1º, § 1º, prevê normas que regulam o uso da propriedade urbana em benefício do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. No caput de seu artigo 2º, estabelece que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. No inciso VI do mesmo artigo, insere a ordenação e controle do uso do solo entre suas diretrizes gerais para evitar, dentre outros, a utilização inadequada dos imóveis urbanos e a retenção especulativa de imóvel urbano que resulte na sua subutilização ou não-utilização.

Vê-se a promoção do aproveitamento apropriado do solo urbano conforme é a intenção do § 4º do artigo 180 da Constituição Federal de 1988. A regulamentação dos artigos 182 e 183 da CF88 pelo Estatuto da Cidade demonstra de maneira clara a interferência do Poder Público sobre a propriedade urbana.

Mais além, o Código Civil de 2002 trata também do assunto em seu artigo 1.228:

Artigo 1.228. O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.

§ 1º O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas.

[...] § 3º O proprietário pode ser privado da coisa, nos casos de desapropriação, por necessidade ou utilidade pública ou interesse social, bem como no de requisição, em caso de perigo público iminente.

§ 4º O proprietário também pode ser privado da coisa se o imóvel reivindicado consistir em extensa área, na posse ininterrupta e de boa-fé, por mais de cinco anos, de considerável número de pessoas, e estas nela houverem realizado, em conjunto ou separadamente, obras e serviços considerados pelo juiz de interesse social e econômico relevante. [...] (BRASIL, 2002)

Assim, a função social traz obrigações de fazer e/ou de não fazer para o proprietário, obrigações que devem ser cumpridas para que o interesse coletivo seja contemplado.

Tendo todo esse arcabouço legislativo relativo à proteção da função social da propriedade em mente, passaremos a analisar novos tipos de energia que surgem na atualidade e que, com a sua configuração, têm modificado a ocupação do espaço urbano e rural, inclusive de terras produtivas, o que viabilizaria de forma mais efetiva o cumprimento da função social da propriedade no que diz respeito a este quesito.

2 ENERGIA QUE VEM DAS ALGAS

Segundo levantamentos realizados pela Agência FAPESP de São Paulo, a tecnologia do cultivo das microalgas é conhecida desde os anos 1950. Naquela época, o cultivo era destinado à produção de itens de alto valor como compostos para alimentação humana. Nos anos 1980, foram iniciadas as primeiras pesquisas para produção de energia a partir de microalgas no *National Renewable Laboratory* dos Estados Unidos.

Desde então, muito já foi feito e hoje vários centros de pesquisa e desenvolvimento nos Estados Unidos, na Europa, principalmente na Alemanha e na França, e na América Latina se concentram na viabilização econômica da tecnologia relativa ao uso dessas algas na obtenção de energia renovável, com a ampliação da escala e da sustentabilidade a custos competitivos e no menor prazo possível.

No Brasil, parcerias entre empresas internacionais de biotecnologia e centros acadêmico-científicos como a Universidade Federal de São Carlos têm rendido frutos na busca pelo equilíbrio financeiro das soluções técnicas oferecidas. Entre outras alternativas, foram firmados acordos com a indústria sucroalcooleira para que os seus resíduos fossem aproveitados como alimento para as microalgas.

Além disso, o grande desafio é desenvolver sistemas de baixo custo e larga escala para produção de biomassa e óleo a partir das microalgas. O processo utilizado é chamado de transesterificação e, segundo a pesquisadora Camila Garcia (2006) do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas, pode ser descrito como reações orgânicas para transformação de ésteres e produção de derivados oleoquímicos usados para produzir de lubrificantes a alimentos.

A produção de combustíveis a partir das microalgas tem inúmeras vantagens em termos de sustentabilidade e viabilidade econômica. A primeira delas é o fato de que o seu regime fotossintético consome CO₂ da atmosfera, que pode vir das emissões industriais, de plantações de cana utilizada na produção de etanol ou de qualquer outra fonte.

O gás carbônico é responsável por acelerar a fotossíntese das algas. Segundo a pesquisadora do *Los Alamos National Laboratory* nos Estados Unidos, Angela Pedroso Tonon (2014), as algas são os principais responsáveis pela purificação do ar e seu processo de fotossíntese pode ser até dez vezes mais eficiente do que o de outras plantas, o que permite um método biológico de despoluição.

Além do sequestro de CO₂, a produção das microalgas tem a enorme vantagem de poder ser realizada com o uso de águas desprezadas na agricultura convencional (água salina ou salobra e vários tipos de esgotos líquidos).

O cultivo das algas pode ser realizado em solos rochosos, salinas e pântanos, terrenos inclinados, irregulares e até mesmo desertos. Assim sendo, gera-se energia reduzindo-se o uso das áreas de terra produtiva necessária para a produção de alimentos.

Dentre as suas diversas vantagens, as algas dobram de quantidade em poucas horas e sua colheita pode ser diária. São capazes de se adaptar aos mais diversos climas e métodos de produção, não estando sujeitas à sazonalidade.

Leonardo Bacellar (2012), pesquisador da Universidade Federal de São Paulo, informa que o cultivo de algas pode ser feito em tanques com água do mar, minimizando o uso de terras férteis e água doce potável. Para se ter uma ideia, o

volume de biocombustível de algas produzido em espaço equivalente a 0,42% da área dos Estados Unidos equivale à produção de biocombustível de soja plantada em espaço equivalente a 50% da mesma área.

Segundo o professor Alberto Reis (2012) do Laboratório Nacional de Energia e Geologia de Portugal (LNEG), as microalgas são os produtores primários de biomassa através de fotossíntese, ou seja, a partir de luz, água e nutrientes inorgânicos, “de maior produtividade por área de terreno ocupado na sua cultura”.

Ainda segundo ele, a produção desse tipo de combustível “garante produtividades de energia por área de terreno ocupado entre dez e cem vezes superiores à das melhores culturas agrícolas de plantas superiores para biocombustíveis, como a palma, por exemplo”.

De acordo com pesquisas realizadas na Alemanha (016), enquanto que em um metro quadrado pode-se obter uma média de 0,8 litros de etanol, na mesma área é possível produzir 1,75 a 4,75 litros de biocombustível gerado a partir de algas.

Em outro levantamento realizado pela empresa norte americana Algaeon Inc., produtora de nutrição animal, bebidas, alimentos, cosméticos e suprimentos alimentares com base em algas, 0,4 hectares de milho são capazes de gerar 1.136 litros de etanol por ano, enquanto que a mesma área com produção de algas pode produzir entre 22,7 mil e 37,8 mil litros de etanol/ano. A alga tem capacidade de gerar duas vezes mais energia do que o carvão, que produz 6,7 Kwh por quilo. Além disso, as algas são capazes de produzir proteínas 200 vezes mais densas do que a soja, sendo utilizadas na fabricação de alimentos e de ração animal.

Segundo dados divulgados pela feira *International Building Exhibition – IBA* (2006-2013) de Hamburgo, na Alemanha, um escritório de arquitetura projetou o primeiro prédio do mundo a utilizar algas como fonte de energia. As plantas ficam confinadas em estruturas instaladas na fachada do prédio e chamadas de persianas biorreativas. Nelas são integrados fotobioreatores que produzem energia por meio da fotossíntese ativada pelo sol.

As persianas, feitas de placas de policarbonato, são responsáveis pela redução da incidência de luz do sol no prédio, refrescando o ambiente e reduzindo o uso do ar condicionado. E no inverno, a absorção de CO₂ e geração de biomassa alimentará o aquecimento. Elas servem igualmente como isolamento acústico, fator importante especialmente nas grandes metrópoles.

O mecanismo também gera eletricidade que é consumida pelo edifício de 1.600 m², o excedente sendo vendido para os fornecedores da rede elétrica local, o que proporciona ganhos monetários. De cada metro quadrado de persiana, pode-se extrair em torno de 15 gramas de biomassa por dia, o que produzirá aproximadamente 4.500 kWh por hora de energia elétrica (uma família de quatro pessoas consome o equivalente a 4.000 kWh/ano).

Além de todas as vantagens já citadas, a água residual utilizada na produção das microalgas é reaproveitada e pode ser consumida como *greywater* na limpeza do prédio, descargas e molhagem de jardins.

Os especialistas do *Institute of Electric and Electronics Engineers* (IEEE), organização sem fins lucrativos criada nos Estados Unidos que se dedica aos avanços da tecnologia em prol da humanidade, estima ser esta a fonte sustentável mais promissora que será capaz de atender ao aumento da demanda energética. Segundo o Departamento de Energia dos EUA, haverá um aumento de 53% no uso global de energia até 2035.

A conversão de biomassa em líquido energético, em inglês *Biomass to Liquid – BTL*, é considerada hoje a estratégia com as melhores possibilidades de desenvolvimento na área de biocombustíveis. A biomassa produzida pelas microalgas é submetida a temperaturas e pressões altamente elevadas para obtenção em espaços curtos de tempo de combustíveis similares aos combustíveis fósseis.

O Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Energia Autossustentável da Universidade Federal do Paraná está desenvolvendo o projeto de um novo gerador de energia que fornecerá biocombustível a partir do óleo produzido por microalgas no processo de fotossíntese. A produtividade é de 15 litros de óleo por dia em um espaço de 10 metros quadrados.

Nos Estados Unidos, engenheiros do Departamento de Energia do Laboratório Nacional do Pacífico Noroeste desenvolveram um processo capaz de transformar a biomassa das algas em combustível. Através desse processo, as algas são primeiramente transformadas em óleo, o que leva menos de uma hora, e depois de serem submetidas a mais um refino, dão origem a um biocombustível semelhante à gasolina.

Por fim, uma equipe de pesquisadores da *Nelson Mandela Metropolitan University* dos Estados Unidos desenvolveu uma tecnologia capaz de converter poeira de carvão em carvão limpo de alta qualidade com o uso de biomassa de algas. Esse carvão, já patenteado com o nome de *Coalgae*, pode então ser processado através de outras tecnologias, resultando em uma mistura crua de biofóssil que pode ser processada em gasolina, diesel, querosene, combustível de aviões e outros óleos combustíveis pesados.

Além disso, a nova tecnologia auxiliaria a resolução de um problema ambiental, uma vez que são produzidas bilhões de toneladas de pó e finos de carvão no mundo por ano.

Com essa infinidade de usos e aspectos positivos, o cultivo das algas é um terreno altamente promissor a ser explorado na área de produção de energia renovável. Além de tudo, a baixa ocupação do solo e o baixo impacto ambiental, especialmente se comparados à ocupação e degradação decorrentes da construção de hidrelétricas, seriam fatores de eficiência do cumprimento dos preceitos constitucionais relativos à função social da propriedade.

3 ENERGIA ATRAVÉS DAS MARÉS - MAREMOTRIZ

Nesta mesma linha, pode-se perceber que não é só a produção de energia através das algas que demanda pouco espaço territorial. Nos países banhados pelo oceano, como é o caso do Brasil, há ainda a possibilidade de produção de energia renovável através dos movimentos das marés, a chamada energia maremotriz. A movimentação das ondas é utilizada na rotação de turbinas que, por sua vez, geram energia. (BEZERRA, 2011)

A energia maremotriz, além de ser energia renovável por ter uma fonte inesgotável e sua produção não produzir impactos diretos sobre o meio ambiente, ocupa pouco espaço quando comparada às demais energias, tais como a hidrelétrica e outras.

As energias renováveis são provenientes de ciclos naturais de conversão da radiação solar, fonte primária de quase toda energia disponível na Terra e, por isso, são praticamente inesgotáveis e não alteram o balanço térmico do planeta e se configuram como um conjunto de fontes de energia que podem ser chamadas de não-convencionais, ou seja, aquelas não baseadas nos combustíveis fósseis e grandes hidroelétricas. Atualmente, tem-se procurado mais apropriadamente usar as denominações Energias

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 4-21, abr./jun. 2018.

Renováveis e Novas Energias, para delimitar o conceito naquelas com ciclos de renovação natural, que, em última análise, se originam da energia solar como fonte primária. Incluindo-se nesta categoria a energia eólica, de biomassa e a solar, estas são formas de energia que se regeneram de uma forma cíclica em uma escala de tempo reduzida (PACHECO, 2016, p. 5).

Para que se tenha uma ideia da produção de energia maremotriz, deve-se observar os movimentos das ondas do mar. No momento em que a onda se direciona para a costa com sua força, movimentada as boias acopladas a uma bomba ligada a um cilindro hiperbárico que, por sua vez, lança um jato de água nas turbinas, que giram produzindo energia em um transformador.

Desta forma, utiliza-se pouco espaço territorial para a instalação das bombas. Além do mais, pode-se usar o movimento das ondas no próprio oceano, com a chamada tecnologia Pelamis:

A tecnologia **Pelamis** afigura-se a uma cobra articulada que balança à medida que as ondas percorrem o seu comprimento. Esse movimento nas articulações permite accionar geradores de electricidade e a energia é depois recolhida por um cabo submarino e encaminhada para terra. Está previsto que um quilómetro quadrado de oceano seja ocupado com os geradores **Pelamis** disponibilizando uma potência de 24 MW, podendo alimentar aproximadamente 20.000 habitações. (GODINHO, 2010, p. 93).

A tecnologia Pelamis reduz ainda mais a ocupação geográfica em grande escala por poder ser instalada no oceano, não havendo necessidade de remoção de pessoas, desmatamento ou destruição de fauna e flora.

Percebe que a energia maremotriz possui grandes vantagens uma vez que é energia renovável de fonte inesgotável e que não produz resíduos, podendo ser considerada uma energia limpa. Seu consumo vem crescendo a cada ano e a tendência é de que sua produção, juntamente com a produção das demais energias renováveis, exceda a necessidade atual:

Os cientistas do IPCC acreditam que, reunidas as formas renováveis de energia, seu potencial ultrapasse a demanda atual. Hoje, as energias renováveis respondem por cerca de 13% da produção mundial, mas menos de 2,5% de seu potencial é utilizado. Para os cientistas do Painel, combinando-se o potencial, o custo, as tendências do mercado e as inovações de seis fontes de energia renovável consideradas no estudo (**hídrica, eólica, maremotriz, bioenergias, solar e geotérmica**) com impactos sociais ambientais, balanços energéticos, ciclo de vida dos materiais utilizados, é possível projetar o crescimento em mais de 160 cenários. A hipótese mais pessimista prevê uma participação de 15% em 2050, mas a maioria das projeções sinaliza para aumentos significativos dessa forma de geração, pois mais da metade delas mostram uma participação de pelo menos 17% em 2030, e 27% em 2050 (MONTALVÃO; FARIA, 2012, p. 5)

No caso da energia maremotriz, uma das vantagens de seu crescimento é que a ocupação do espaço geográfico não traz um impacto desastroso para o meio ambiente, já que não há necessidade de contato direto com o habitat local, não há perda da vegetação, flora e fauna, e não existe a necessidade de desmatamento de grandes locais como ocorre na construção das usinas hidrelétricas.

É nesse momento de construção da barragem que começam os principais problemas ambientais e sociais, pois uma grande área de terra (na maioria das vezes, produtiva) será alagada e todo sistema social e ecológico será destruído para sempre. Para Bermann (2003), do ponto de vista ecológico, as populações de animais, ecossistema, fauna e flora são alagados para abrigar o reservatório de água. Do ponto de vista social, as populações que ali residiam são compulsoriamente deslocadas e, junto com isso, mudam hábitos, rotinas, funções produtivas, relações sociais (DERROSO; ICHIKAWA, 2014, p. 2)

Esse é um ponto que não tem sido abordado com a devida importância quando da comparação da produção de algumas das energias renováveis com as demais energias tradicionais. As hidrelétricas, por exemplo, trazem mais do que a extinção da flora e da fauna local, fazendo com que problemas sociais sejam criados entre os moradores ribeirinhos do local, uma vez que são obrigados a saírem de suas propriedades sem que haja a devida preocupação com o contexto histórico vivenciado por essas pessoas que, muitas vezes, estão por gerações nestes lugares.

Sob a justificativa e base Constitucional do princípio da função social da propriedade, consagrado no artigo 5º, XXII² e no Código Civil brasileiro por meio do artigo 1.228³, em contraponto com o artigo 170, inciso III da CF/88 sobre a ordem econômica, colocando o direito a propriedade e a função social da propriedade em posição igualitária (ROGÉRIO; NISHIJIMA, 2015).

Assim, busca-se a função social da propriedade, sem ignorar os impactos ambientais e sociais causados pela construção, instalação e permanência de usinas hidrelétricas, por exemplo, visando a geração de energia para uma sociedade.

É preciso pensar em alternativas como a instalação de bombas para a geração de energia através das ondas do mar e sem a utilização de grandes espaços geográficos já que elas podem ser instaladas, inclusive, em alto mar, utilizando-se a tecnologia Pelamis.

² Constituição Federativa do Brasil de 1988, artigo 5º, inciso XXII - é garantido o direito de propriedade;

³ Código Civil Brasileiro, artigo 1.228 - O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 4-21, abr./jun. 2018.

Passemos, então, às conclusões deste estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos termos da Legislação brasileira, tomando como base a Constituição Federativa do Brasil de 1988 e as leis infraconstitucionais, pode-se perceber que no instituto da propriedade há uma relativização quanto ao Direito Social da propriedade para o cidadão brasileiro. O que se percebe é a arbitrariedade do Poder Público sob a justificativa da supremacia do interesse público sobre o privado, na ocupação de grandes áreas para construção de hidrelétricas, por exemplo.

Ocorre que, como se pode perceber neste estudo, há métodos eficientes e limpos para a produção de energia no Brasil, como o método de produção de energia através de algas, que ocupa espaço territorial muito inferior ao ocupado pelas usinas de hidrelétricas. Além de possuir um viés sustentável na produção de energia uma vez que se enquadra como energia sustentável.

Já ficou comprovado em vários estudos, e citamos também aqui, que em um metro quadrado de produção de algas pode-se gerar mais de quatro vezes a quantidade de biocombustíveis que é gerada de etanol a partir da produção de milho no mesmo espaço.

Segundo o professor Alberto Reis do Laboratório Nacional de Energia e Geologia de Portugal (LNEG), as microalgas são os produtores primários de biomassa através de fotossíntese de maior produtividade.

O mesmo acontece na produção de energia através dos movimentos das marés. Podem ser instaladas bombas na costa marítima que, além de não causarem impactos diretos ao meio ambiente, uma vez que não há perda da diversidade dos peixes ou a destruição da fauna e flora local, ocupam menos espaços e geram impactos territoriais significativamente menores do que as usinas de produção de energias convencionais.

Ainda há a produção de energia através das ondas pela chamada tecnologia Pelamis, que é instalada em alto mar e causa impactos ainda menores na ocupação territorial e no meio ambiente.

Assim, o investimento em energias renováveis que ocupem menos espaço geográfico pode ser uma solução para o pleno alcance da função social da propriedade defendida no artigo 5º da Constituição brasileira. Respeita-se o direito

do cidadão de usar, fluir e gozar de sua propriedade como bem entender, desde que em cumprimento dos preceitos estabelecidos no artigo acima citado.

Ainda mais que restou comprovada a eficiência na produção de energia através de fontes renováveis e limpas, como a maremotriz e as algas, com produção inclusive superior às usinas convencionais, que trazem um impacto direto e duradouro para a área em que são instaladas.

Por fim, a produção de energias renováveis contribui para o efetivo cumprimento do princípio constitucional da função social da propriedade no Brasil, pois com a utilização de menor território para produção de energia não haveria a necessidade de desapropriação de áreas extensas para a implantação de hidrelétricas, por exemplo. A produção de energia renovável reduz o impacto social e ambiental em pequenas comunidades, evitando extinção de flora e fauna local, e contribuindo para a produção de alimento nos territórios, que no caso das energias tradicionais não seriam possíveis.

THE SEARCH FOR THE SOCIAL FUNCTION OF THE PROPERTY IN THE IMPLEMENTATION OF RENEWABLE ENERGIES

ABSTRACT

Brazil is one of the largest producers of renewable energies in the world. However, the country faces issues regarding soil occupation in the production of traditional energies, especially hydropower plants. Thus, the objective of this paper is to evidence that the occupation of large properties for the production of energy is a problem that is directly connected to the social function of the property. By means of theoretical and documental methodology and of deductive reasoning, the objective is to connect the social function of the property and the production of renewable energies. The conclusion is that the production of certain renewable energies may be an alternative to avoid the competition between the huge demand of territory for the production of food and energy, and that it is possible to fulfill the social function of property in a more effective way.

Keywords: Ttidal energy. Seaweeds. Social function. Property. Renewable energies.

REFERÊNCIAS

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 4-21, abr./jun. 2018.

A energia das algas: uma alternativa biológica aos combustíveis fósseis. Disponível em: <<http://www.superinteressante.pt/index.php/tecnologia/artigos/739-a-energia-das-algas>> Acesso em: 18 jun. 2017.

Algas despontam como fonte de energia alternativa. Disponível em: <<https://www.bracier.org.br/noticias/brasil/3170-algas-despontam-como-fonte-de-energia-alternativa.html>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BEZERRA L. N. P. et al. Exploração de energia maremotriz para geração de eletricidade: aspectos básicos e principais tendências. **Revista chilena de ingeniería**, Ingeniare, v. 19, n. 2, 2011, p. 219-232.

BIRNFELD, Carlos Andre. Compromissos constitucionais do Poder Público brasileiro com a proteção do meio ambiente sob a perspectiva dos deveres-poderes de um Estado a serviço da cidadania e da proteção ambiental. **Diálogo Ambiental, Constitucional e Internacional**, Rio de Janeiro, v. 3, t. I, p. 43-77, 2015.

Brasil irá utilizar algas como fonte de energia. Disponível em: <<http://www.revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI315916-17770,00-BRASIL+IRA+UTILIZAR+ALGAS+COMO+FONTE+DE+ENERGIA.html>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BRASIL. Lei n. 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>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BRASIL. **Ministério do Meio ambiente.** Disponível em: <http://www.pac.gov.br/noticia/3c67e495>

COMPARATO, Fábio Konder. **Função Social da Propriedade de Bens de Produção.** Direito Empresarial. São Paulo: Saraiva, 1995.

DERROSO, Giuliano Silveira; ICHIKAWA, Elisa Yoshie. A construção de uma usina hidrelétrica e a reconfiguração das identidades dos ribeirinhos: um estudo em Salto Caxias, Paraná. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 3, jul./set., 2014, p. 97-114.

Energia que vem das algas. Disponível em: <<https://www.agsolve.com.br/noticias/energia-que-vem-das-algas>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

Energia que vem das algas. Disponível em: <http://www.http://istoe.com.br/311157_ENERGIA+QUE+VEM+DAS+ALGAS/>. Acesso em: 18 jun. 2017.

Projeto BIQ Casa: energia a partir de algas. Disponível em: <www.plantasdecasas.com/projeto-biq-casa-energia-a-partir-de-algas/>. Acesso em: 15 jun. 2017.

FURLAN, Marco Túlio. **Fontes alternativas e renováveis de energia em tempo de crise.** Disponível em: <www.verdeghaia.com.br/blog/importancia-das-fontes-alternativas-e-renovaveis-de-energia-em-tempo-de-crise/>. Acesso em: 18 jun. 2017.

GAMA, Lídia Elizabeth Penaloza Jaramillo. **Revista do Direito Social 14.** Porto Alegre, Notadez, 2004, p. 68 a 80.

GARCIA, Camila Martins. **Transesterificação de óleos vegetais.** 136 p. Dissertação (mestrado) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

LIBOS, Hilton. **Planos para obter energia das algas e cianobactérias.** Disponível em: <www.quimica.com.br/atualidades-tecnologia-planos-para-obter-energia-das-algas-e-cianobacterias/>. Acesso em: 20 jun. 2017.

MARCELE, Scapin Rogério; NISHIJIMA, Toshio. O direito ao meio ambiente sustentável por meio da educação ambiental voltada ao uso racional da propriedade rural e ao cumprimento da função social. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.12, n.23, jan./jun., 2015, p. 235-258.

MELO, José Mário Delaiti de. A função social da propriedade. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XVI, n. 108, janeiro, 2013.

MONTALVÃO, Edmundo; FARIA, Ivan Dutra. Energia sustentável para todos. **Boletim do Legislativo**, n. 16, Senado Federal, 2012, p. 5.

PACHECO, Fabiana. Energias renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, SEI, n. 149, outubro, 2006, p. 4-11.

SHAFFER, Mark. **Algas pode ser o combustível do futuro**. Disponível em: <www.biodieselbr.com/destaques/2006/algas-combustivel-futuro.htm>. Acesso em: 17 jun. 2017.

SIMAS, Anna. **A energia das algas**. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/vida-na-universidade/pesquisa-e-tecnologia/a-energia-das-algas-ehmdajl8qwg9rxxdca78kswe>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

Sistema inovador usa algas para gerar energia enquanto filtra água. Disponível em: <[www.ecycle.com.br /component/content/article/37/1232-sistema-inovador-gera-energia-enquanto-filtra-agua.html](http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37/1232-sistema-inovador-gera-energia-enquanto-filtra-agua.html)>. Acesso em: 18 jun. 2017.

SUNDFELD, Carlos Ari. Função social da Propriedade. **Temas de Direito Urbanístico – 1**, São Paulo, RT, 1987, p. 01 a 22.

VAZ, Izabel, **Direito econômico das propriedades**. Rio de Janeiro: Forense, 1992.

ZITTEL, W., Zerhusen, J., Zerta, M. **Fossil and Nuclear Fuels – the Supply Outlook**. Disponível em: <<http://energywatchgroup.org/studies/>>. Acesso em 20 jun. 2017.