

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIEL ARTHUR LOEFF

**POLÍTICAS DE ENERGIA**    **Construção de uma matriz energética sustentável**

CURITIBA

2019

GABRIEL ARTHUR LOEFF

**POLÍTICAS DE ENERGIA Construção de uma matriz energética sustentável**

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Especialização em Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador/Professor: Prof. Dr. José Osório do Nascimento Neto

CURITIBA  
2019

## **POLÍTICAS DE ENERGIA Construção de uma matriz energética sustentável**

Gabriel Arthur Loeff

### **RESUMO**

Os parâmetros de vida da atualidade expõem uma submissão e uma demanda crescente de energia, especialmente elétrica, contudo, não somente limitada a ela. O abastecimento de energia para suprir a demanda tem sido executado de maneira insustentável ao longo do tempo, usando os recursos naturais como se eles não fossem finitos. Através da compreensão acerca do fim dos recursos naturais, as concepções de políticas energéticas, sustentabilidade, política ambiental e como se relacionam ao progresso econômico sustentável são abundantemente debatidos no mundo. Para o atual cenário da proteção climática no Brasil a produção de energias renováveis é imprescindível. O consumo de energia de uma nação é um dos indicadores mais importantes do progresso econômico e social. Diante do exposto, o objetivo do artigo é averiguar as políticas públicas que proporcionam a mudança gradativa da matriz energética atual por fontes alternativas. Para tanto se utilizou a pesquisa bibliográfica.

Palavras-chave: Energia. Elétrica. Insustentável. Recursos naturais. Políticas energéticas.

### **ABSTRACT**

Today's life parameters expose a submission and a growing demand for energy, especially electricity, but not only limited to it. Energy supply to meet demand has been unsustainably executed over time, using natural resources as if they were not finite. Through understanding about the end of natural resources, the concepts of energy policy, sustainability, environmental policy and how they relate to sustainable economic progress are abundantly debated in the world. For the current scenario of climate protection in Brazil, renewable energy production is essential. A nation's energy consumption is one of the most important indicators of economic and social progress. Given the above, the objective of the article is to investigate the public policies that provide the gradual change of the current energy matrix by alternative sources. For that, the bibliographic research was used.

Keywords: Energy. Electric Unsustainable. Natural resources. Energy policies.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os temas a respeito do meio ambiente, especialmente a conscientização do governo e da sociedade acerca do fim dos recursos naturais, têm ofertado estímulo à elaboração de políticas ambientais, de suma relevância para que os agentes financeiros sejam menos destrutivos ao meio ambiente.

Nessa conjuntura, especialmente quando o tema é energia, o fomento às fontes de energia renováveis e eficácia energética são as ferramentas essenciais das políticas energéticas para auxílio ao progresso sustentável, que visa suprir as demandas atuais sem prejudicar as precisões futuras.

Frente às alterações ocorridas, a matriz energética do Brasil vem obtendo nova edição, se tornando menos submissa às fontes de energia não renováveis, como o gás natural e o petróleo, ao mesmo tempo em que as fontes alternativas de energia renovável ampliam sua existência.

O Brasil, assim como o resto do mundo, depende amplamente do petróleo e derivados, no entanto, perante a crise de fornecimento de hidrocarbonetos e em razão das transformações atuais do clima, as fontes renováveis vêm ganhando espaço junto à matriz energética.

Dessa feita, a presente pesquisa objetiva, por meio de políticas públicas, apontar solução sustentável para a alteração gradativa da matriz energética mundial.

## **2 COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E IMPACTES AMBIENTAIS DECORRENTES DA SUA UTILIZAÇÃO**

Os combustíveis fósseis compõem-se como o derivado de procedimentos que agregam fenômenos de degeneração, pressão e temperatura que acarretam ao desenvolvimento de materiais combustíveis largamente usados na coletividade contemporânea (CALHAU, 2011). A qualificação de combustíveis fósseis expede para a matéria-prima que originou a formação deles, conforme possuem origem da matéria orgânica remanescente que se está em profundidade (CURLEY, 2012). O seu procedimento de formação abrange um grupo variado de procedimentos que submergem amplas modificações físicas e químicas do material ao decorrer de milhões de anos.

Os combustíveis fósseis são hoje em dia a fundamental fonte energética. Tal circunstância deve-se, por um lado, ao fato de suas reservas exibirem uma ampla relação de energia por unidade de volume, também à sua disponibilidade, facilidade de exploração, etc. Atualmente, por volta de 66,5% da energia consumida no mundo possui origem em combustíveis fósseis, sendo esses: petróleo, carvão ou gás natural (IEA, 2015).

O petróleo compõe-se sendo uma mistura de hidrocarbonetos e que, em sua ocorrência natural, pode aparecer em estado líquido, gasoso ou sólido (CURLEY, 2012). Entre as suas diferentes frações podem sobressair-se as fases líquida e gasosa, sendo as duas mais importantes. Tais frações são sujeitas a procedimentos de refinação que comportam a aquisição de múltiplos combustíveis e matérias-primas, como: gasolina, gasóleo, asfalto, etc (CALHAU, 2011).

O gás natural compõe-se como uma mistura de gases cujo desenvolvimento dura milhões de anos com origem de restos animais e vegetais (Marques, 2007). É um recurso que pode ser encontrado em reservas de jeito isolado ou associado a diferentes compostos (CALHAU, 2011). É classificado sendo o combustível fóssil mais simples porque sua combustão é direta e gera energia e calor (CHANDRA, 2006).

O carvão é uma rocha sedimentar que tem sua origem em restos vegetais que sofreram afundamento e compressão em zonas pouco profundas (BOGALHO, 2005). O uso do carvão como fonte energética foi já mais comum antigamente, hoje o uso de petróleo diminui a opção por este recurso (MARQUES, 2007).

A sociedade assistiu, no decorrer do tempo, a uma crescente popularização e alargamento da vinculação dos combustíveis fósseis para as suas atividades cotidianas. Por exemplo, como citado antes, diversos foram os progressos tecnológicos fundamentados no uso de combustíveis fósseis. Contudo, tais progressos que categoricamente colaboraram para a ascensão de uma mais perfeita qualidade de vida para os humanos ocasionaram decorrências impensáveis devido à sua popularização. Assim, observa-se uma realidade aonde os recursos e novidades de hoje se formaram como os problemas do amanhã.

Um impacto ambiental equivale a um grupo de mudanças favoráveis ou não registadas na natureza e que acontece como decorrência de alguma atividade realizada pelos homens (REBELO, 2008). Pode, assim, ponderar o uso de combustíveis fósseis como um fator que desencadeia impactos ambientais negativos.

O uso dos combustíveis fósseis possui dessa forma um custo bem mais alto do que aquele que primeiramente se imaginava. Hoje, relacionam a esse uso múltiplas decorrências

em nível ambiental que podem derivar espontaneamente do seu uso ou de acidentes com eles. Estas decorrências conduzem consigo diversas consequências que se alargam desde as económicas e sociais até efeitos ambientais amplamente diversificados.

Dentre tais impactos ambientais podem sobressair-se a mortalidade da vida selvagem, a perda ou divisão do habitat ou múltiplas formas de poluição. A história grava diversos episódios de acidentes com petroleiros em alto mar que geraram o episódio de um fenómeno apelidado de “maré negra”, cujo é um fenómeno no qual acontece a poluição das águas e de zonas litorâneas por amplas manchas de petróleo e/ou derivados. Considerando que estes componentes são insolúveis e menos densos do que a água acontece a formação de uma película na superfície da massa de água. Essa maré gera, por exemplo, limitação da entrada de luz nos oceanos e diminuição das trocas gasosas, reduzindo a taxa de fotossíntese, interferências no ciclo da água ou intoxicação de aves marinhas (JONES et al., 2015).

Por outro lado, igualmente é comprovado que a combustão de combustíveis fósseis é responsável pela ampliação das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera (MARLAND; ROTTY, 1984) e também pela formação secundária de poluentes que são capazes de afetar a saúde do ser humano. Os poluentes emitidos para a atmosfera terrestre geram decorrências que envolvem o aumento da mortalidade por causa de doenças respiratórias e cardíacas, infeções no trato respiratório, entre outras (LVOVSKY, et al., 2000).

Denota-se que se está atualmente em um planeta cujo equilíbrio se encontra cada vez mais e mais ameaçado pelos danos decorrentes das atividades antrópicas (JACOBI, 2003).

Contudo, apesar de hoje em dia serem diversas as decorrências ambientais relacionadas ao uso de combustíveis fósseis, são várias as medidas que buscam tornar mínimos esses acontecimentos. Tais medidas assumem-se como amplamente diversificadas, podendo abranger medidas preventivas ou de remediação, que podem ser justapostas em múltiplas etapas do uso de combustíveis fósseis. Assim, visa-se não o rompimento e abandono do uso no dia-a-dia, mas, por contraponto, um uso mais regrado e considerando que possa administrar a um desenvolvimento sustentável das coletividades contemporâneas.

## 2.1 PETRÓLEO

Entre os combustíveis fósseis citados sobressai-se o petróleo, sendo o mais importante. Segundo o art. 6º da Lei nº. 9478/97, que dispõe sobre a política energética

nacional e estabelece o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, fica instituída a imediata aceção “Para os fins desta Lei e de sua regulamentação, ficam estabelecidas as seguintes definições: I - Petróleo: qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, como o óleo cru e condensado.” (BRASIL, 1997).

Em suma, o petróleo é um dos fundamentos da economia contemporânea, contudo, não é sustentável. Compete ressaltar que é uma fonte não renovável de energia, e gera um alto choque de poluição no meio ambiente.

Recurso indispensável e almejado por diversos países, o petróleo tem sido origem de crises em todo o mundo, devido à sua distribuição irregular pelo mundo. O consumo tem se preservado elevado em todo o mundo como representação da ampliação da economia que precisa cada vez mais energia.

Com a economia mundial completamente condicionada aos derivados do petróleo estimulou-se a ampla inquietação com a sustentabilidade e disponibilidade dos recursos petrolíferos. Por múltiplos períodos, o exterior de preços do petróleo evidenciou-se elevado, direcionando para o esgotamento dos recursos (LUIZ, 2006).

Análises apontam que serão indispensáveis aquisições superiores a US\$ 20 trilhões, até o ano de 2030 nesta área, para poder seguir o consumo mundial de energia que cresce a cada dia perante a indigência de desenvolvimento das nações ao redor do mundo.

Perante esse exterior, para o atendimento dessa demanda conforme Ernst e Young (2008) serão necessários recursos derivados não somente do desenvolvimento das reservas já existentes de hidrocarbonetos (petróleo e gás natural), mas igualmente da admissão de opções que se volverão, de maneira econômica, viáveis devido ao alto patamar dos valores do petróleo. O Brasil expõe um diferencial no setor petrolífero considerando que, por exibir uma fabricação equivalente ao consumo, comporta ao país um equilíbrio perante a incerteza nas ascensões que o valor tem sofrido. Conforme informações do Balanço Energético Nacional (BEN) do ano de 2009 o Brasil exibiu pelo quarto ano consecutivo o balanço físico da conta de petróleo positivo, avalizando a autossuficiência em 2009 (MACHADO, 2010).

## 2.2 FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA ELÉTRICA

A utilização de fontes renováveis de energia não é uma novidade. Realmente, as elementares aplicações datam de vários séculos, sendo parte da história da humanidade. De modo recente, a aplicação dessas fontes ganhou incalculáveis melhorias tecnológicas e a crescente depreca por opções energéticas, e especialmente sustentáveis, fez que com essas antigas tecnologias fossem visitadas e adaptadas para hoje em dia.

As subseções consequentes expõem brevemente as principais propriedades, formas e impactos para as fundamentais fontes de energia revigorável mais ressaltantes ponderando as competências gerais do país.

### **2.2.1 Energia eólica**

As elementares indicações do uso da energia eólica para a concretização de trabalho mecânico são controversas, mas confia-se que algumas das elementares máquinas de Heron de Alexandria existem por volta de dois mil anos (PINTO, 2012). Depois, a energia eólica foi largamente usada em moinhos, suprindo a tração animal. Apesar disso, foi somente nos derradeiros anos que ela se tornou uma peça essencial na geração de energia, especialmente elétrica, tempo em que existiu uma ampla extensão na pesquisa e ampliação para modificar a energia fornecida pelo vento.

A apreensão da energia cinética do vento pode ser realizada essencialmente por duas maneiras diferentes: as turbinas de eixo vertical e as turbinas de eixo horizontal. Aquelas, engrenagem e os geradores são colocados ao nível do solo e a turbina é movida por forças de arraste ou sustentação (FARRET, 2014).

### **2.2.2 Energia solar fotovoltaica**

Dentre as fontes renováveis, a energia solar fotovoltaica é uma das mais profusas em na superfície terrestre e é inexaurível na escala de tempo da vida humana, por isso é uma das escolhas mais prósperas para a constituição de uma nova matriz energética no mundo, e sua aplicação tem se materializado em vários países (VERMA; MIDTGARD; SATRE, 2011). É prometido que até o ano de 2040 esta seja a fonte de energia renovável mais significativa para o mundo (BRITO et al., 2011).

As células fotovoltaicas são dispositivos mais contemporâneos, quando em analogia as primeiras tecnologias de aereadores, datando do ano de 1839 quando Antoine Henri

Becquerel regeu os elementares estudos acerca do efeito fotovoltaico. Apesar disso, nos anos de 50 que as aplicações de células fotovoltaicas principiaram a possuir uma maior atenção nos programas espaciais.

A geração de energia elétrica através do efeito fotovoltaico é amplamente simples. Quando fótons incidem em conexões de materiais semicondutores dopados com determinados elementos químicos acontece à libertação de elétrons. Grande parte das células fotovoltaicas usa o silício como fundamento para sua produção. Isso se carece devido a esse material ser profuso no meio ambiente e a própria tecnologia de microeletrônica progrediu expressivamente a manipulação do silício nos derradeiros anos. Em geral estão disponíveis no comércio três tipos de células fotovoltaicas (PATEL, 2006).

Assim igualmente para os aparelhos de geração eólica, um exterior essencial para a prática de aparelhos fotovoltaicos é a informação acerca das características ambientais e meteorológicas da localidade de disposição. No caso dos aparelhos fotovoltaicos, deve-se ter conhecimento sobre as características de irradiação solar, além de diferentes variáveis salientes como a temperatura média (DUPONT, 2014).

No Brasil, a energia solar fotovoltaica ininterruptamente permaneceu agregada a projetos de ampliação rural e ascensão a energia elétrica em locais isoladas. Os aparelhos fotovoltaicos isolados possuíram grande penetração no país através de vários programas, perfazendo, no ano de 2004, 30 mil sistemas isolados (EPE, 2007).

### **2.2.3 Biomassa**

A biomassa é qualquer insumo renovável derivado de matéria orgânica produzida em algum ecossistema, que pode ser usada na produção de energia elétrica, sendo somente um componente dessa matéria usada como biomassa, por causa do que o ecossistema absorve para seu mantimento. E igualmente como diferentes fontes renováveis de energia, é uma maneira indireta da energia solar. Portanto, para determinar a biomassa usada para geração de energia elétrica, não se considera os combustíveis fósseis. (EDUARDO e MOREIRA, 2010; MONTEIRO et al., 2013).

A biomassa é uma das fontes que mais tem se desenvolvido no Brasil com aparelhos de cogeração na indústria e de serviços e provavelmente tende a ampliar cada vez mais com o decorrer do tempo. Diversos são os fatores para tal desenvolvimento sendo os fundamentais

deles a capacidade já instalada até hoje e a ampliação do potencial do plantio de cana-de-açúcar, gerado pelo consumo cada vez maior de etanol (EDUARDO e MOREIRA, 2010).

#### **2.2.4 Energia geotérmica**

O interior da Terra é composto em grande parte por materiais como rochas e metais, constituído por três camadas com propriedades desiguais entre si, sendo elas: a crosta, que abrange colossais rochas, com espessura de 5 e 70 quilômetros; o manto, cujo é denso e reparte em superior e inferior, e é o local aonde está o magma terrestre; e o núcleo, que, da mesma forma que o manto, se reparte em externo (líquido) e interno (sólido e denso, constituído por ferro e níquel) (BRANCO, 2016).

A energia geotérmica é derivada do calor que há no interior da terra e existe desde a criação do planeta. Tal energia apareceu na Itália no ano de 1904 com experimentos de originar eletricidade por meio dessa energia, contudo não foram bem-sucedidos por causa de substâncias localizadas no vapor submerso. Dessa forma, os fundamentais recursos dessa energia são os gêiseres (nascentes de vapor no interior da terra que têm erupções frequentes) e onde há água ou rochas a elevadas temperaturas, permitindo o seu aproveitando de energia térmica e de energia elétrica como consequência. Assim, esta água que se encontra em elevadas temperaturas produz o vapor que depois irá manter os geradores de turbina e produzir a eletricidade. Tal fonte de energia é possível devido à aptidão natural da terra em conservar calor em seu interior, onde se acha o magma terrestre, cujo se compõe em rochas derretidas. Hoje há três jeitos de aproveitar a energia geotérmica, entre elas o uso direto; centrais geotérmicas e as bombas de calor (CEMIG, 2012; PIMENTA-NETO e ARAUJO, 2014).

Este tipo de energia apresenta diversos benefícios referentes a impactos ambientais, por exemplo, não agride o solo, possui baixa cotação para sua conservação, não é vulnerável ao clima, têm benefícios em campos afastados, contudo, provocando impactos como a liberação de dióxido de enxofre, o qual é prejudicial à saúde e abundantemente corrosivo, provocando ainda um odor brusco, ocasional afundamento do solo, possível contaminação de águas e a fundamental desvantagem é que só pode ser operada em locais propícios (PIMENTA-NETO e ARAUJO, 2014).

No Brasil há poucas áreas para essa forma de uso de energia, e as que existem quase não são usadas. Não existe produção de energia geotérmica no Brasil, o país aproveita

somente o calor gerado por águas termais e as utiliza para o turismo, como em Poços de Caldas (MG) e Caldas Novas (GO) (ATLAS, 2008).

### 2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DO SETOR ENERGÉTICO

As finalidades das políticas públicas para a utilização de energias renováveis buscam concretizar a segurança do fornecimento energético pátrio, aliando-a ao desenvolvimento sustentável. A carência de fontes energéticas que não provocam prejuízos significativos à natureza contribuiu com a ideia da desconcentração das origens da matriz energética do país, enfraquecendo os estímulos às origens habituais e poluidoras, e estimulando os trabalhos científico-industriais das renováveis e limpas. Quanto maior for a escala de projeção das fontes limpas, menores serão os danos derivados dos combustíveis poluentes (PINTO, 2007).

A Lei 9.478, do dia 06 de agosto de 1997, denominada como lei do petróleo, dispõe acerca da Política Energética Brasileira e compõe as atividades referentes à posse do petróleo, estabelece o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo. Tal política foi absolutamente estruturada em concordância com o desenvolvimento sustentável, sendo que através de seu art. 1º, dita que as políticas nacionais carecerão possuir uma aplicação coerente das fontes de energia, isto é, conglomerando a proteção da natureza e permanência de energia. Assim, o legislador planeja assegurar o desenvolvimento sustentável da atividade que venha a se realizar (BRASIL, 1997).

Conquanto tal Lei aborde, sobretudo, do petróleo, já que ele lhe confere nome, igualmente dispôs, ao atentar dos princípios e desígnios da Política Energética Nacional, a generalidade das fontes de energia disponíveis, entre elas: à proveniente do gás natural, da energia elétrica, do carvão e também das fontes alternativas de energia, já descobertas ou que ainda venha a ser descoberta. Vale ressaltar ainda que embora o diploma trate de princípios e desígnios, não gastou maiores empenhos em caracteriza-los individualmente, juntando-os sob uma designação (BRASIL, 1997).

Dentre os desígnios da Política Energética brasileira estão o da conservação do interesse nacional e alargamento da concorrência do País no mercado universal, ademais da ascensão do desenvolvimento, alargamento do mercado de trabalho, a valorização dos recursos energéticos e conservação da natureza.

A Política Nacional acerca de Mudanças do Clima, cunhada pela Lei nº. 12.187, de 29 de dezembro de 2009, afixa os desígnios, princípios, diretrizes e as ferramentas do plano

nacional acerca de mudança do clima, dos planos estaduais, assim como de outros planos, projetos, ações e programas relacionados, de forma direta ou indireta, às alterações do clima (BRASIL, 2009).

Dentre as finalidades dessa Política Nacional, ressaltam-se a diminuição dos envios antrópicos por meios alternativos e o fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases estufa no país (BRASIL, 2009), afora da demarcação e implementação de comedimentos que gerem ao ajustamento à modificação do clima das sociedades locais, das cidades, Estados, regiões e de domínios parcimoniosos e igualitários, em reservado, os que são notadamente vulneráveis aos seus resultados antagônicos (BRASIL, 2009).

A Política Nacional em questão não se pondera isolada e não tenta evitar a ampliação econômica do país. Sua implementação necessita estar em acordo com o desenvolvimento sustentável, com o final da pobreza no país e com a diminuição das disparidades sociais.

Tanto a Lei 9.478, que designou a Política Nacional Energética, quanto a Política Nacional acerca de Mudanças do Clima, designada pela Lei nº. 12.187, explicam a estimativa estratégica dos recursos naturais e sua importância para a segurança nacional e saúde das pessoas. Compete ao Estado com seu poder regulador da economia (BRASIL, 1988) se arrebatam na formulação de seus fundamentos de atuação, para garantir a sustentabilidade do setor parcimonioso, isto é, ao mesmo tempo, abranger o objetivo econômico e lucrativo conforme a questão social e ambiental, sempre no conseguimento de ânimos conjugados. Ademais, delinear os exercícios e atividades da economia junto a disponibilização energética para assegurar o desenvolvimento nacional (BRASIL, 1988) é uma maneira de realizar o desenvolvimento humano.

Cabe ao Estado conceber e sugerir atividades destinadas ao desenvolvimento social e em particular atividades preventivas perante cenários de perigo social através de atos estabelecidos como políticas públicas. Tal fato é resultado do contrato social e da representação do Estado junto à comunidade, buscando executar a procura do bem estar da coletividade.

A locução políticas públicas é polissêmica em virtude das inúmeras dimensões do acontecimento social que visa determinar. Para Dworkin (2007, p. 36) política é definida como “aquele tipo de padrão que estabelece um objetivo a ser alcançado, o qual em geral, é visto como uma melhoria em determinados aspectos econômicos, políticos ou sociais da comunidade”.

Para Souza (2008), as determinações constatadas mudam de acordo com a perspectiva teórica por ventura adotada, e o referente cenário político e social.

A locução Política Pública (PP) forma um grupo que engloba a elaboração, efetivação e monitoramento/avaliação de atos do Estado, no Brasil, nas esferas municipal, estadual e federal, intentando ao suporte de certos propósitos, metas ou desejos de esferas sociais, da população ou do Estado como elemento de direitos e deveres.

Na perspectiva de Rodrigues (2010), as políticas públicas precisam acompanhar ideias que determinem normas, preferências e propósitos gerais a serem atingidos em espaço levemente longo, conforme a meta, em tal caso energético, a qual costuma ser igual há 20 anos. Os projetos determinam no que lhe diz respeito, objetivos gerais e específicos concentrado em certa temática, público, grupo organizacional ou porção geográfica e objetivam atitudes num campo de curto prazo.

O conteúdo energético de uma nação é tema importante e se alicerça especialmente em elaboração, esfera administrativa, que une componentes econômicos e de direito.

Assim sendo, é preciso ponderar acerca dos agentes e forças políticas que existem na conjuntura do abastecimento energético, assim como, elaborar perguntas, cujo retorno propicie entender as PP acerca do meio ambiente e da matriz energética brasileira atualmente.

Nota-se que o progresso das políticas públicas no Brasil acompanha as suposições garantidas na Constituição Federal de 1988, que assegura como atribuição do Estado a elaboração de intervenções e orientação de indicativos para a área privada. Tal cenário se destaca na esfera de energia, através do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), para elaboração de normas e políticas para um progresso nacional balanceado, ficando a cargo do Ministério Federal de Minas e Energia a efetivação das políticas para a esfera energética e o controle do planejamento energético nacional (BRASIL, 1988).

Ressalta-se que apesar de ter se definido e exposto progresso relevante, as fontes renováveis ainda não possuem expressão na matriz energética mundial. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), com informações demonstradas no Relatório Energético Nacional (EPE, 2017).

A introdução de tecnologias energéticas novas, igualmente possuem impactos na sociedade por meio da abertura de novos setores de progresso e profissionalização. A quantidade de empregos motivados pelas energias renováveis é quantificada a cada ano de maneira direta no mundo.

Conforme um estudo executado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2016), o Brasil encontrava-se no ano de 2015, entre os maiores investidores em energia renovável, acumulando um montante de aproximadamente USD 7 bilhões.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um setor energético estável e transparente é planejado para o progresso do país, a energia é elemento essencial para as atividades econômicas e sociais. Um Sistema Nacional de Inovação que direcione políticas públicas assertivas com a conjuntura do Brasil e com suas necessidades atuais possui a aptidão de impulsionar o progresso do saber científico e transformá-lo em inovação. A estabilização do progresso tecnológico, nos setores dos saberes e em graus financeiros e estruturais teria estímulo para posicionar uma nação rica em recursos minerais, como é o Brasil, no foco do progresso de tecnologias novas.

A gerência da energia é conectada com evolução e prosperidade. Fontes energéticas mais estáveis e transparentes, com inferior inconstância asseguram uma estabilidade maior ao sistema energético. A elevação da capacidade energética por fontes renováveis conecta a necessidade por energia com o compromisso com o meio ambiente preciso ao progresso não somente do Brasil, mas sim do mundo.

A energia solar fotovoltaica é uma fonte que depende do clima, no Brasil tem peculiaridades que proporcionam segurança ao sistema energético, uma vez que, o país tem uma irradiação solar disseminada por todo o território. O Estado de Santa Catarina é o que possui menor grau de irradiação, com valores 40% maiores que a média da Alemanha, o qual acreditou na energia solar fotovoltaica como opção renovável para elevar sua eficácia alojada.

A matriz energética brasileira é considerada limpa, resultado da efetivação de várias hidrelétricas no decorrer de sua superfície. Contudo, isso não é verdadeiro se averiguado com profundidade os impactos provocados ao meio ambiente ocasionados pelas hidrelétricas que tem depósitos.

Políticas públicas coerentes e atraentes internacionalmente, ponderadas a contar do cenário e das necessidades do Brasil proporcionariam o apoio preciso para fortalecer o parque tecnológico destinado à fonte solar fotovoltaica, o que em médio e longo prazo faria o custo tecnológico baratear, estimulando assim o mercado nacional.

O propósito de um planejamento energético é direcionar as atitudes futuras de governo e as políticas públicas, visando equilibrar o ritmo da evolução econômica, a eficácia energética e a diminuição dos custos ambientais e financeiros.

Planejar o setor energético, estadual ou nacional, é essencial para garantir a perpetuidade do fornecimento e/ou abastecimento de energia com o menor custo, riscos e resultados socioeconômicos e ambientais para a população.

## REFERÊNCIAS

ANELL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. Ed. Brasília: ANEEL, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 27 julho. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm)>. Acesso em: 27 julho. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em: 26 julho. 2019.

BOGALHO, S. **A abordagem aos combustíveis fósseis nos manuais escolares** de 11.º ano de escolaridade. Universidade do Porto, Porto. 2005.

CALHAU, M. **Principais Biocombustíveis e Combustíveis Fósseis, com breve abordagem ao Projecto de Conversão da Refinaria de Sines do ponto de vista da higiene e segurança**. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2011.

BRANCO, P. M. **Estrutura Interna da Terra**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---RedeAmetista/Canal-Escola/Estrutura-Interna-da-Terra-1266.html>>. Acesso em: 26 julho. 2019.

BRITO, M. A. G., et al. **Research on photovoltaics: review, trends and perspectives**. In: Brazilian Power Electronics Conference (COBEP). p. 531-537, 2011.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Alternativas energéticas: Uma visão da Cemig**. Belo Horizonte: CEMIG, 2012.

CHANDRA, V. **Fundamentals of Natural Gas: An International Perspective**. Oklahoma: PennWell. 2006.

CURLEY, R. o. **Fossil Fuels Energy: Past, Present and Future**. New York: **Britannica Educational Publishing**. 2012.

DUPONT, F. H. **Estudo, análise e implementação de uma metodologia para otimização de rendimento em sistemas compostos por conversores em paralelo**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2014.

DWORKIN, Ronald. **O império do direito**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

EDUARDO, C.; MOREIRA, S. Fontes alternativas de energia renovável, que possibilitam a prevenção do meio ambiente. **Revista de Divulgação do Projeto Universidade PETROBRAS/IF Fluminense**, v. 1, p. 397-402, 2010.

ERNST & YOUNG. **Brasil Sustentável: Desafios do Mercado de Energia**. 2008.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. **Plano Nacional de Energia 2030**. Rio de Janeiro: EPE, 2007. Disponível em: <<http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dadosabertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em: 26 julho. 2019.

EPE. **Balanco Energético Nacional**. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BalancoEnergetico-Nacional-2017>>. Acesso em: 28 julho. 2019.

FARRET, F. A. **Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2014.

IEA. International Energy Agency (2015). **Key World Energy Statistics**. Disponível em: <https://www.iea.org/newsroom/news/2015/november/key-world-energy-statistics2015-available-for-download-in-time-for-climate-talk.html>. Acesso em: 25 julho. 2019.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, 189-205. 2003.

JONES, N. PEJCHAR, L., e KIESECKER, J. The Energy Footprint: How Oil, Natural Gas, and Wind Energy Affect Land for Biodiversity and the Flow of Ecosystem Services. **BioScience**. 2015.

LUIZ, Edmar Fagundes de Almeida. **Matriz Brasileira de Combustíveis**. Rio de Janeiro, 2006. 166 p. Relatório (Doutorado em Economia)-Instituto de Economia, Universidade do Rio de Janeiro-Centro de Estudos de Assuntos Estratégicos. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/etanolverde/matrizbrasileirabiocombustiveis.pd>>. Acesso em: 25 julho. 2019.

MACHADO, Oldon. **Oferta de energia renovável no país cresce em 2009**. Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

MARLAND, G., & ROTT, R. Carbon Dioxide Emissions from Fossil Fuels: a procedure for estimation and results for 1950-1982. **Tellus**, 232-26. 1984.

MARQUES, S. **Energias Fósseis versus Energias Renováveis: proposta de intervenção de educação ambiental no 1.º ciclo do ensino básico**. Universidade do Minho, Braga. 2007.

MONTEIRO, M.; FERREIRA, M.; SANTOS, D. Energia da Biomassa. *Revista de Divulgação do Projeto Universidade PETROBRAS/IF Fluminense*, v. 3, 2013.

PATEL, M. R. **Wind and solar power systems: design, analysis, and operation**. 2.ed. Boca Raton, FL: Taylor & Francis, 2006.

PIMENTA-NETO, F.; ARAUJO, M.S.T. **Abordagem contextualizada do conceito de energia utilizando o enfoque CTSA**. In: Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo: UNICSUL, v.2, n. 1, 2014.

PINTO JR., H. Q. et al. **Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PINTO, M. de O. **Fundamentos de Energia Eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

PNUMA. Global Trend in Renewable Energy Investment 2016. **Frankfurt School of Finance & Management**. 2006.

REBELO, H. **A Avaliação de Impacte Ambiental em Portugal**: análise exploratória às Pedreiras da Região Norte. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2008.

RODRIGUES, Marta M. Assumpção. **Políticas públicas**. São Paulo: Publifolha, 2010.

SOUZA, Celina. O estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In: HOCHMAN, Gilberto; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (Orgs). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

VERMA, D.; MIDTGARD, O.-M.; SATRE, T. O. **Review of photovoltaic status in a European (EU) perspective**. In: 37th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC). p. 3292-3297, 2011.