



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE DIREITO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
NÚCLEO DE PRÁTICA JURÍDICA  
COORDENAÇÃO ADJUNTA DE TRABALHO DE CURSO  
MONOGRAFIA JURÍDICA

**FONTES DE ENERGIA: IMPACTOS E MEIOS LEGAIS DE PROTEÇÃO E  
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE PELO DIREITO**

ORIENTANDA – ANA LUIZA CARVALHO BORGES  
ORIENTADORA - PROF. LARISSA MACHADO ELIAS

GOIÂNIA-GO  
2021

ANA LUIZA CARVALHO BORGES

**FONTES DE ENERGIA: IMPACTOS E MEIOS LEGAIS DE PROTEÇÃO E  
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE PELO DIREITO**

Seção Primária da Monografia Jurídica apresentada à disciplina Trabalho de Curso I, da Escola de Direito e Relações Internacionais, Curso de Direito, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGOIÁS).  
Prof. Orientadora – Larissa Machado Elias.

GOIÂNIA-GO  
2021

ANA LUIZA CARVALHO BORGES

**FONTES DE ENERGIA: IMPACTOS E MEIOS LEGAIS DE PROTEÇÃO E  
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE PELO DIREITO**

Data da Defesa: 25 de maio de 2021

BANCA EXAMINADORA

---

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Larissa Machado Elias

Nota

---

Examinadora Convidada: Prof.<sup>a</sup> Me. Dra. Edwiges Conceição Carvalho Corrêa

Nota

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço à Deus por todos os dias durante meu trajeto na vida acadêmica ter guiado e protegido meus passos, não me deixando desistir do meu sonho e propósito. Agradeço à minha família, minha mãe que nunca negou esforços para me ver concluir este curso, me apoiou e chamou minha atenção quando necessário, abdicou de tanto para hoje eu poder ser quem sou. Minha tia Amália, que mesmo sem ter a obrigação custeou meus estudos com amor no coração, este que serei eternamente grata.

Minha gratidão eterna à minha avó Irany, que verá esta minha conquista do céu, mas sempre enfrentou as batalhas aqui comigo enquanto em vida.

Tias, vocês abraçaram esse sonho comigo, compartilharam ensinamentos, sonhos e nunca mediram esforços para me ajudarem em toda a minha vida acadêmica, meu coração é grato pela vida de vocês e por tê-las ao meu lado nesta conquista.

Aos meus irmãos, que enfrentaram comigo os dias longe de casa e do colo de mãe, meu mais sincero amor.

E ao meu pai, que sempre sonhou em ter uma filha doutora e hoje posso realiza-lo.

Agradeço ao querido professor Eurípedes, que esteve comigo durante grande parte da minha graduação, primeiro nas matérias de direito constitucional e posteriormente o escolhi como meu orientador, tarefa a qual infelizmente não pôde concluir. Sou grata pela paciência e dedicação que sempre teve comigo em sala, sei que hoje está em um lugar especial ao lado do Senhor.

Obrigada a professora Larissa, pedi a Deus que me desse uma boa orientadora quando perdemos o professor Eurípedes e recebi mais que isso, uma mulher paciente, atenciosa e inteligente, que se dedicou e auxiliou bravamente neste trabalho.

A todos os professores que tive ao longo da graduação, cada um marcou da sua forma, até mesmo nos momentos difíceis, tive certeza que estava nas mãos dos melhores.

## RESUMO

Rico em fontes de energia e uma longa história no processo de evolução destas, tem-se um planeta que está buscando constantemente evoluir neste quesito. Abordando a principal fonte de energia utilizada no Brasil, a produzida pelas usinas hidrelétricas, observa-se a alta dependência de todo um país em cima de uma fonte predominante e os impactos que está gera a sociedade e ao meio ambiente em todo o seu processo. Mesmo sendo uma energia renovável e considerada limpa, o que preocupa são seus impactos e a falta de fiscalização e punição dos que os causam, além da falta de investimento em outras fontes de energia, como a solar. O presente estudo tem o intuito de abordar os pontos negativos que a energia hidrelétrica traz, não buscando banaliza-la, mas mostrar que há outras fontes incríveis que merecem e precisam ser ampliadas em um país como o Brasil.

**Palavras-chave:** Usinas hidrelétricas. Fontes de energia. Impactos ambientais e sociais. Novas fontes de energia. Energia solar.

## **ABSTRACT**

Rich in energy sources and a long history in the process of evolution of these, there is a planet that is constantly seeking to evolve in this regard. Approaching the main source of energy used in Brazil, that produced by hydroelectric power plants, there is a high dependency of an entire country on a predominant source and the impacts that is generating a society and the environment in its entire process. Even though it is a renewable and considered energy, what worries are its acts and the lack of inspection and punishment of those who cause them, in addition to the lack of investment in other sources of energy, such as solar. This study aims to address the negative points that hydroelectric energy brings, not seeking to trivialize it, but to show that there are other incredible sources that deserve and need to be expanded in a country like Brazil.

**Keywords:** Hydroelectric power plant. Energy sources. Environmental and social impacts. New sources of energy. Solar energy.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	05
<b>ABSTRACT</b> .....	06
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>1 As fontes de energia</b> .....	12
<b>1.1 As fontes de energia no âmbito mundial</b> .....	12
1.2. As revoluções industriais e seus impactos nas fontes de energia.....	13
1.3. As principais fontes de energia no Brasil.....	15
1.3.1 Combustíveis Fósseis.....	16
1.3.2 Energia Nuclear.....	17
1.3.3 Energia Hidrelétrica.....	18
1.3.4 Biocombustíveis.....	19
1.3.5 Energia Solar.....	20
1.4 O acidente nuclear de <i>Chernobyl</i> .....	21
<b>2 Impacto ambiental do processo de geração de energia hidrelétrica</b> .....	22
2.1 Por que a energia hidrelétrica é a mais utilizada no Brasil?.....	22
2.2 Os principais impactos gerados pelas usinas hidrelétricas no âmbito ambiental e social.....	24
2.3 A autossuficiência da energia hidroelétrica no Brasil.....	28
2.4 As principais leis ambientais do Brasil e o que elas acabam omitindo na prática.....	31
<b>3 A abordagem do direito ambiental e suas falhas acerca da produção de energia no Brasil</b> .....	34

3.1 O projeto de lei 6.311-A, de 2009 e sua rejeição.....	34
3.2 A verdade a respeito da utilização da energia que vem das usinas hidrelétricas.....	35
3.3 As sanções aplicadas por infrações ambientais às usinas hidrelétricas e a Lei 9.605 de 1998.....	37
3.4 A melhor fonte de energia a ser usada em larga escala no Brasil para preservar e evitar maiores impactos ao meio ambiente.....	38
3.5 Como ampliar a utilização da energia solar no Brasil.....	39
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>

## INTRODUÇÃO

A busca global por fontes de energia não é de hoje, o homem busca meios de facilitar sua vida e desenvolvimento desde os primórdios, mas a energia elétrica foi, de longe, uma de suas maiores conquistas.

Ao decorrer dos anos a busca por fontes que produzissem energia foi crescendo e uma das principais e revolucionárias descobertas foi o combustível fóssil que, por meio do petróleo e de todo um processo, fornecia energia elétrica. Tal fato revolucionou a vida do homem para sempre.

Mais a diante, essa fonte, que foi descoberta ser não renovável, passou a deixar todos preocupados. A busca por novas fontes que produzissem energia começou novamente e nunca mais parou. Hoje, vive-se em um mundo no qual há uma vasta diversidade na produção de energia e como está chega nos mais diversos lugares.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica gerada é produzida nas grandes hidrelétricas, visto que o país é o mais rico em rios, águas. Acontece que atualmente percebe-se que há uma urgente necessidade de expansão da produção de energia elétrica para outras fontes de energia.

Chega o período de seca e a dor de cabeça começa, o medo de secarem os reservatórios de água e parar a produção de energia distribuída para centenas de cidade fica frequente, muitas vezes de fato acontecendo está falta.

Sendo um exemplo em sua diversidade, neste caso não poderia ser diferente. No Brasil há uma vasta possibilidade para a produção de energia, porém

não há investimento do governo na implantação de novas fontes geradoras de energia elétrica.

O presente estudo tem como intuito abordar os impactos causados pelas usinas hidrelétricas na geração de energia, mostrando como isso afeta toda uma região, uma sociedade, uma fauna e uma flora, além de apontar a falta de aplicação de sanções àqueles que causam isto.

Os objetivos específicos se pautam em conhecer as principais fontes de energia utilizadas no Brasil, seus pontos positivos, negativos e seus impactos ao meio ambiente. Além de analisar a fiscalização dos órgãos responsável pela proteção do meio ambiente às grandes produtoras de energia e levantar as possibilidades de melhoramento da utilização de energias renováveis com menor impacto ao meio ambiente.

Esta abordagem se justifica em virtude das recentes discussões na mídia e por todo o mundo acerca do meio ambiente, seu desmatamento e degradação, principalmente nos últimos anos com a crescente demanda humana sob ele. Visto isso, ao fazer uma análise de leis e da forma que o direito procura lidar com esses problemas, foi identificado que as leis brasileiras para a preservação e proteção do meio ambiente são de fato bem elaboradas e boas, mas o problema está em sua aplicação, que não se faz tão eficiente quanto poderia e deveria ser.

Oportuno salientar que a construção de uma usina hidrelétrica em determinado local causa um conjunto de impactos ambientais que a sociedade considera expressivos. Neste diapasão, a alternativa não é simplesmente não construir hidrelétricas, mas sim comparar o conjunto de impactos ambientais dela decorrentes com o conjunto de impactos ambientais decorrentes dos empreendimentos alternativos, que produziram a mesma quantidade de energia elétrica demandada pela sociedade, e verificar se tais impactos são mais aceitáveis do que os decorrentes da hidrelétrica.

Apura-se que a energia é um motivo de preocupação nos dias atuais, visto que a maioria das fontes energéticas usadas no mundo não é renovável. Porém,

temos à disposição novas fontes de energia, renováveis, que têm papel fundamental no combate às mudanças climáticas. O Brasil desfruta de diversas fontes de energias renováveis, com expressivo potencial de produção, a exemplo das energias solar e eólica. Nesse sentido é que se desenvolvem políticas públicas de incentivo à matriz energética com viés de sustentabilidade, de modo que há um incentivo para fomentar o uso de métodos alternativos de energia.

No que tange aos métodos jurídicos adotados, a presente pesquisa será desenvolvida sobre as fontes de energia no Brasil e seus impactos legais inerentes a proteção e preservação do meio ambiente, e seguirá a modalidade denominada bibliográfica, tendo como método comparativo e histórico, e sua natureza é descritiva e explicativa.

Quanto a estrutura do trabalho em tela, vislumbra-se que o primeiro capítulo busca abordar sobre as principais fontes de energia utilizadas hoje e o que cada uma proporciona, assim como seus eventuais impactos e como surgiu essa busca por fontes para a produção de energia elétrica.

O segundo capítulo estudará as usinas hidrelétricas, visto que está é a principal fonte de energia utilizada no Brasil. Apontando pontos positivos e, principalmente, negativos em toda a esfera social e do meio ambiente. Além disso, mostrar como o direito lida com as situações causadas pelos danos causados pelas usinas e sua falta de aplicabilidade das leis, sendo estas muito bem elaboradas, mas falhas em sua aplicabilidade.

Por fim, o terceiro capítulo busca mostrar o que a expansão da utilização de energia solar pode trazer de bom para um país com o clima tropical como o Brasil e como isto precisa ser urgentemente expandido.

Em suma, o presente trabalho irá analisar com preponderância as fontes de energia, apontando os seus impactos ambientais, as questões legais e a necessidade de utilização de outras fontes energéticas, tendo as fontes alternativas como uma solução viável.

## **1 AS FONTES DE ENERGIA**

### **1.1 As fontes de energia no âmbito mundial**

Quando se fala e reflete sobre as fontes de energia, é instantânea a percepção de o quão estas são importantes e fundamentais para o desenvolvimento e manutenção da vida.

As fontes de energia são conhecidas como os recursos usados para obter energia e a primeira fonte a ser usada foi o sol e o próprio corpo humano. Com o tempo, vieram as evoluções que refletiram na vida e, principalmente, no meio ambiente. Sempre regidas por elementos como o fogo, ar, carvão, água, sol, petróleo, sua diversidade é muito grande, porém é preciso se atentar aos seus impactos, que também são de grandes proporções.

Atualmente as matrizes energéticas no mundo são divididas em fontes de energia renováveis e não renováveis, que são usadas de diversas formas.

As fontes não renováveis são conhecidas como aquelas que utilizam recursos naturais esgotáveis, logo, eventualmente terão um fim. Grandes exemplos de energias não renováveis são os combustíveis fósseis como o petróleo, carvão mineral e o gás natural, e os combustíveis nucleares, que são obtidos pelo processo de fissão nuclear de átomos de urânio.

Já as fontes de energia renováveis são muito mais amplas e seu grande diferencial é que não se esgotam e são menos poluentes, o que não pode anular o fato de que ainda assim causam grandes impactos no meio ambiente. As principais fontes de energia renováveis são a energia hidráulica, solar, eólica, geotérmica e biocombustíveis.

Os padrões atuais de produção e consumo de energia são baseados nas fontes fósseis, o que gera emissões de poluentes locais, gases de efeito estufa e põem em risco o suprimento de longo prazo no planeta. É preciso mudar esses padrões estimulando as energias renováveis, e, nesse sentido, o Brasil apresenta uma condição bastante favorável em relação ao resto do mundo. (GOLDEMBERG E LUCON, 2007).

Sendo assim, percebe-se que, por mais que se tenha e use fontes de energia renováveis, as não renováveis ainda se fazem muito presentes e isto deve ser mudado. Desta forma, deve-se avaliar as principais fontes de energia utilizadas no Brasil, seus impactos e, por fim, eleger e investir na mais benéfica e ambientalmente correta.

## **1.2 As revoluções industriais e seus impactos nas fontes de energia**

As revoluções industriais possuem como maior característica a busca pelo desenvolvimento tecnológico e teve seu início na Inglaterra em meados do século VXIII.

A primeira utilização da energia elétrica foi nas comunicações, porém foi seu uso na iluminação que precipitou a produção de eletricidade em grande escala. No entanto, este uso logo foi ultrapassado em volume pela utilização de eletricidade nos transportes (trem elétrico), na indústria eletroquímica e na metalurgia (fornos elétricos). (DATHEIN, 2003, p.6).

Símbolo das fases de maior desenvolvimento tecnológico e energético, as revoluções industriais vieram para mudar a vida das pessoas, empresas e do mundo como um todo.

Iniciando pela Primeira Revolução Industrial, veio a consolidação do movimento capitalista, e se tornou cada vez mais necessária a expansão dos meios de produção e a utilização de máquinas, logo, a busca por fontes de energia que tornassem isso possível. Como características principais dessa fase, temos o carvão mineral, que era fonte de energia, a máquina a vapor, que usava energia mecânica para seu funcionamento, o ferro, utilizado para a criação de máquinas e equipamentos e, por fim, a indústria têxtil e siderúrgica, que foram as mais expandidas naquela época.

O carvão mineral se caracterizava como fonte de energia térmica e antes do seu uso era utilizada, principalmente, a madeira, sendo esta pouco eficiente. O fator positivo do carvão mineral naquela época era que, na Inglaterra, pioneira da Revolução, possuía muitas jazidas de carvão mineral, sendo seu uso barato.

A forma de produção da energia do carvão mineral se fazia e faz por meio da sua queima, gerando a energia térmica e conseqüentemente o vapor, que era usado nas máquinas a vapor e para derreter o ferro.

Na Segunda Revolução Industrial, o carvão e a energia a vapor dão espaço para o petróleo, o aço e a tão esperada eletricidade. Nessa fase, a mão de obra é ainda mais substituída por máquinas e o mercado consumidor ampliado. A energia elétrica passa a ser objeto de maior acesso no dia a dia das fábricas e, também, das pessoas, mas, para produzir essa eletricidade veio o uso do petróleo como a fonte de energia, fazendo ser possível um aumento na produção comparada à primeira revolução industrial.

A Terceira Revolução Industrial veio buscando uma maior tecnologia e evolução na ciência e, conseqüentemente, a necessidade de evoluir as fontes de energia utilizadas.

Ao olhar para essa parte da história, percebe-se que foram as revoluções industriais, de certa forma, as grandes pioneiras para a evolução das fontes de energia. Inicialmente eram utilizadas apenas as fontes não renováveis, porém, com o tempo, surgiu a preocupação com a escassez dessas e com o meio ambiente, visto o quanto combustíveis fósseis como petróleo, carvão e gás natural são extremamente poluentes.

Segundo DATHEIN (2003, p.5), “O desenvolvimento da eletricidade, por outro lado, mudou radicalmente não só a economia, as indústrias, mas a vida cotidiana de toda a população.”, fato que se confirma por meio das grandes evoluções no campo da energia que foram produzidas e inovadas ao decorrer das revoluções industriais.

### 1.3 As principais fontes de energia no Brasil

No Brasil, a matriz energética é composta por 43% de energias renováveis, fato favorável, visto a possibilidade de estas se refazerem e renovarem em curto prazo.

Segundo RODRIGUES (2014, p. 30) “A discussão sobre a capacidade recuperatória de um determinado recurso é o que caracteriza sua regeneração ou reposição. Os recursos hoje existentes são decorrentes de milhões de anos de formação geomorfológica.”. Fator que deixa claro o quanto hoje as energias renováveis são mais procuradas e viáveis que as não renováveis, explicando seu crescente desenvolvimento não só no Brasil, mas no mundo todo.

Comparada a matriz energética mundial, o Brasil apresenta dados promissores, já que no quesito mundial, fontes de energia não renováveis como o petróleo e o carvão natural ainda ocupam as grandes porcentagens de uso.

No Brasil, há uma grande utilização da energia hidrelétrica por meio das usinas. Tal fato é considerado como positivo por diversos motivos, como por exemplo, ser uma energia renovável e ser produzida no próprio solo brasileiro.

Muito usado, temos os combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão mineral e o Brasil é conhecido como um dos países com maior reserva de petróleo no mundo, tornando-se, conseqüentemente, um dos maiores exportadores.

Já os biocombustíveis, muito utilizados também, são biodiesel e o etanol. No Brasil, seu maior uso vem da soja, proveniente principalmente da região centro oeste. Visto que o país é um dos maiores produtores da soja, uniu-se o útil ao necessário, que é a ampliação da utilização de fontes de energia renováveis.

Tem-se, também a energia solar, que é proveniente da luz e calor emitidos pelo sol. É, com certeza, uma das energias limpas mais promissoras para obtenção de energia, devendo ser urgentemente mais reconhecida e ampliada.

### 1.3.1 Combustíveis Fósseis

Os combustíveis fósseis são recursos naturais presentes na natureza sendo utilizados, principalmente, na produção de energia e os mais conhecidos e usados são o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. Esses fósseis têm origem na decomposição por milhares de anos de matéria orgânica e começaram a serem usados em meados do século XVIII com advento da Revolução Industrial, tendo o carvão mineral como pioneiro.

A formação do carvão mineral é feita a partir da fossilização da madeira que, ao perder água, dióxido de carbono e metano, produz substâncias ricas em carbono. Correspondendo a um percentual de 6% da oferta de energia do país, o carvão mineral se destaca na produção de energia a partir da quantidade de carbono presente em sua estrutura, logo, quanto maior esse número, maior será o potencial energético deste carvão.

Como toda fonte de energia, o carvão mineral possui seus prós e contras. Como característica negativa, tem-se o fato de este carvão ser extraído de dentro do solo em minas a céu aberto, totalmente expostas, representando altos riscos não só ao meio ambiente, mas também operários que trabalham no processo de extração, visto que se trata de uma substância inflamável.

Quando se fala do petróleo, sabemos ele que é umas grandes matrizes energéticas do Brasil e que o país é considerado um dos maiores reservatórios desse combustível fóssil. Sendo composto por hidrocarbonetos, que são moléculas apolares, homogêneas e formadas por átomo de carbono e hidrogênio, o petróleo é encontrado nas bacias sedimentares encontradas no subsolo e atende principalmente o setor de transporte.

Para DATHEIN, (2003, p.7) “O uso do petróleo apresenta inúmeras vantagens sobre o carvão, como o fato de que produz duas vezes mais trabalho por unidade de peso e ocupa a metade do espaço.” E, de fato, no Brasil o uso do petróleo

como fonte de energia sob o carvão é muito maior, visto que se tem uma grande reserva no país, sendo até mesmo referência mundial.

A extração do petróleo é feita por meio de três etapas. A primeira se chama prospecção e consiste em localizar depósitos deste em bacias sedimentares a partir da observação do subsolo e de sua análise. A segunda fase é conhecida como perfuração, na qual ocorre a perfuração deste subsolo para a análise de viabilidade econômica dessa extração. Por fim, a terceira fase consiste na extração desse depósito, que ocorre com o uso de equipamentos apropriados e o uso de bombas.

Durante os anos, infelizmente, houve acidentes de derramamentos por derramamento de petróleo no mar, que ocasionaram uma grande poluição e consequentemente prejudicaram o meio ambiente e os animais.

Como derivados do petróleo temos a gasolina, o óleo diesel, o gás liquefeito de petróleo utilizado na cozinha e vários outros utilizados em menor escala. Logo, percebe-se o quanto esta fonte de energia, que não é renovável, se faz de grande importância nas atividades corriqueiras e essências.

### **1.3.2 Energia Nuclear**

A energia nuclear também é conhecida como energia atômica, visto que é obtida com a fissão no núcleo do átomo de urânio enriquecido e libera uma grande quantidade de calor, gerando energia. Essa energia é produzida nas usinas termonucleares e seu maior produtor são os Estados Unidos, tendo mais de 90% das usinas mundiais concentradas no seu território.

No Brasil há apenas duas usinas nucleares, sendo estas chamadas de Angra 1 e Angra 2, produtoras de 3% da energia consumida pelo país. Com um percentual pequeno na produção de energia no Brasil, a energia nuclear possui pontos positivos como o fato de não liberar gases que contribuem no efeito estufa, há uma pequena quantidade de resíduos deixados por sua produção, não depende de fatores

climáticos (como a energia hidroelétrica, por exemplo) e possui grande potencial na produção de energia.

Porém, a energia nuclear também possui seus pontos negativos, visto que também tem seus impactos ambientais, que originam do aquecimento aquático gerado pelos resfriadores dos reatores, fato que prejudica as espécies que habitam a região.

A probabilidade de acidente grave no circuito primário com fuga de radionuclídeos para meio ambiente em usinas nucleares como as de Angra é da ordem de milionésimos. Tais usinas são equipadas com reatores a água leve pressurizada (PWR) nos quais os elementos combustíveis (onde acontecem as reações de fissão nuclear) ficam no interior de um vaso de pressão, que é isolado do meio ambiente por duas envoltórias. (CARVALHO, 2012, p. 06)

Embora a chance de acontecer um acidente seja realmente pequena, o problema é que, caso aconteçam os impactos deixados são gigantescos e devastadores. Outro fator relevante é que para se evitar um acidente, é fundamental que as revisões das usinas estejam em dia e sendo rigorosamente fiscalizadas, fator que no país pode se fazer precário e falho.

### **1.3.3 Energia Hidrelétrica**

De acordo com CERQUEIRA (2020), a energia hidroelétrica no Brasil representa 90% da energia elétrica, fato que dá ao país o terceiro lugar de maior potencial hidráulico do mundo, perdendo apenas para a China e a Rússia.

Acontece que mesmo sendo uma grande produtora de energia hidrelétrica, o Brasil importa uma parte dessa sua energia e um dos motivos é o fato de a maior hidrelétrica não ser totalmente do país, mas, também, do Paraguai, já que se encontra localizada na divisa com o mesmo.

Ao analisar a capacidade hidráulica do Brasil, percebe-se que o mesmo só explora 25% deste potencial, mas isso se dá, principalmente, pelo fato de ser muito longo e burocrático o processo para a criação de novas hidrelétricas.

Segundo LEITE (2005, p. 08), as usinas hidrelétricas geram impactos ambientais com sua implantação no clima, fauna, flora, assoreamento, erosão, sismologia e alteração na paisagem de seu local. Na hidrologia ela causa alteração do fluxo de corrente, alargamento do leito, alteração de vazão, aumento da profundidade, elevação do nível do lençol freático e geração de pântanos.

Além disso, por mais que esta seja uma fonte de energia renovável, isso não quer dizer que não há prejuízos à natureza. Muito ao contrário, as usinas hidrelétricas possuem desvantagens como o fato de que para a sua criação, é necessário o desmatamento da área para que se tenha o reservatório, com isso, há a perda do equilíbrio do ecossistema e grande prejuízo aos animais que habitam a região, sendo eles os aquáticos e os terrestres.

É comum ver, em períodos de seca, os noticiários anunciando grande baixa dos reservatórios e isso causa muitas vezes apagões e falta de água até mesmo para o consumo básico, sendo mais um ponto negativo desta fonte de energia tão utilizada no país.

#### **1.3.4 Biocombustíveis**

Os biocombustíveis são mais uma fonte de energia renovável que tem sua origem a partir dos vegetais tipo plantas, sementes e frutos, sendo, portanto, também conhecidos como agrocombustíveis.

Tendo como principal biocombustível o etanol, o Brasil começou a adotá-lo a partir do ano de 1975. Com extração a partir da cana-de-açúcar, da beterraba e do milho, o etanol se faz viável já que o país possui uma grande área de terra, potencializando esta produção que só vem crescendo.

A evolução dessa fonte de energia ainda é recente, mas com certeza muito promissora visto que, embora possua sim suas desvantagens como qualquer outra

fonte de energia, é uma das mais viáveis e que possuem um melhor potencial para atender as necessidades humanas e prejudicar menos o meio ambiente.

De acordo com ULHOA (2013, p. 10). “O mercado mundial de bicomcombustíveis está em expansão, destacando-se os Estados Unidos e o Japão, sendo este último um dos mercados mais promissores tendo em vista uma lei que obriga a adição de etanol à gasolina e sua dificuldade para produção em larga escala.”

Com isso, percebe-se que o Brasil tem um grande aliado para a produção de biocombustível tipo etanol, que é sua vasta área, devendo este investir na produção não só interna, mas, também, externa, buscando políticas e leis que diminuam cada vez mais o uso de combustíveis tão poluentes na tração motora dos automóveis.

### **1.3.5 Energia Solar**

A energia solar fotovoltaica está cada dia mais crescendo e conquistando seu espaço dentre as matrizes energéticas Brasileiras. Embora seja uma fonte de energia relativamente nova se comparada às demais, é uma energia baseada na conversão das radiações solares, sendo limpa e sustentável, se torna muito viável em um país como o Brasil, tropical e que faz sol durante todo o ano.

Se for comparar, no Brasil, seu lugar menos ensolarado consegue produzir mais eletricidade por meio da energia solar que o local mais ensolarado da Alemanha, sendo este país, um dos que mais usam a energia fotovoltaica no mundo.

A capacidade instalada no Brasil, levando em conta todos os tipos de usinas que produzem energia elétrica, é da ordem de 132 gigawatts (GW). Deste total menos de 0,0008% é produzida com sistemas solares fotovoltaicos (transformam diretamente a luz do Sol em energia elétrica). Só este dado nos faz refletir sobre as causas que levam nosso país a tão baixa utilização desta fonte energética tão abundante, e com características únicas. (RELLA, 2017, p. 04).

Que o Brasil é rico em diversidade para a produção de energia não é novidade para ninguém, porém, em todos esses anos o governo vem deixando a desejar nesse quesito, pois é nítido o quando a energia solar, para um país como este, tropical, se faz totalmente benéfica.

#### 1.4 O acidente nuclear de *Chernobyl*

O acidente nuclear de *Chernobyl* foi uma fatalidade ocorrida no ano de 1986, na cidade de *Chernobyl*, localizada na antiga União Soviética, atual norte da Ucrânia. Tudo começou quando, em uma manutenção de rotina, operários infringiram os protocolos de segurança exigidos, deixando o reator sobrecarregado, o que levou a uma reação de explosões internas. Mesmo tentando controlar o estrago, o pior veio quando o núcleo do reator ficou exposto e lançou material radioativo na atmosfera. O estrago foi tamanho que chegou material radioativo até na Suécia.

Inicialmente 28 pessoas morreram imediatamente e outras 100 ficaram feridas. Acontece que, as consequências são a longo prazo, prova disso é o fato de que a região de *Chernobyl* é inabitável por pelo menos 20 mil anos e até os dias de hoje milhares de pessoas sofrem as consequências, como por exemplo câncer, fruto da exposição ao alto nível de radiação nos dias seguintes à explosão.

O fato de atualmente ser muito raro acidentes oriundos de usinas nucleares se dá ao extremo cuidado tomado após o pesadelo que foi o desastre de *Chernobyl*, porém os riscos ainda existem, sendo suficientes para questionar se ainda é viável este recurso

## **2 Impacto ambiental do processo de geração de energia hidrelétrica**

### **2.1 Por que a energia hidrelétrica é a mais utilizada no Brasil?**

No início da década de 80 o mundo passou por um grande baque com os preços do petróleo devido à crise enfrentada na década de 70. Sendo este o principal gerador da energia mundial, a descoberta de que o petróleo não era uma fonte de energia renovável teve impacto mundial, causando um aumento no preço do barril de na época, com isso, cresceu a preocupação pela busca de novas formas para gerar energia.

O Brasil é o terceiro país com maior potencial para a produção de energia hidrelétrica, fato que influencia muito, visto que quase 90% da energia utilizada vem dela. As três principais bacias hidrográficas do Brasil cobrem uma área de mais de 72% do território brasileiro, concentrando mais de 80% do volume de água do país e podendo chegar a um potencial energético de até 258.410 *megawatts*.

Procurando explorar essa grande possibilidade de geração de energia por um meio renovável que veio o início dos estudos e implantação das usinas hidrelétricas, tomando conta do Brasil em poucos anos.

Naquele momento, a geração de energia por meio da água parecia, de fato, a melhor opção a se usar. Porém, com o passar os anos, foi-se ficando cada vez mais dependentes da mesma, já que quase toda a energia do país vem dela e, quando se fala de um país com a imensidão de população e área como o Brasil, sabe-se que é um tamanho gigantesco que deve ser produzido para poder manter.

De acordo com CAUS e MICHELS:

Em decorrência da demanda, alguns pontos são relevantes quando se trata de uma usina hidrelétrica. A parte ambiental que será afetada, os equipamentos utilizados para que haja maior eficiência na produção de energia são pontos fundamentais na execução do projeto. (CAUS e MICHELS, 2014, p. 03)

Desta forma, para a construção de hidrelétricas há todo um estudo sobre a área, sua fauna, flora, população e possíveis impactos a todos. Acontece que, no fim das contas, os interesses financeiros sempre acabam falando mais alto.

A usina tem sua produção de energia gerada por meio da altura da queda da água, que consiste na diferença entre o nível do reservatório e o nível do rio, podendo variar de acordo com os defluentes e afluentes.

De acordo com estudos da EPE (Empresa de Pesquisa Energetica), observa-se que o Brasil possui grande vantagem na produção de energia, sendo considerado o terceiro maior potencial hidráulico do mundo. No que tange as hidrelétricas estas são responsáveis por 90% da energia elétrica produzida no país.

Ao entender de um ponto de visto geral, a grande impressão que se tem é que a energia hidrelétrica parece ser o caminho mais simples, por ser o mais conhecido e aquele com uma grande possibilidade de expansão em um país tão rico em águas como o Brasil, e por isso é seguido cegamente, mesmo com os vários pontos negativos e cruciais que existem. Isso mostra uma falha gigantesca de um país que possui diversas opções disponíveis para a produção de energia, mas não busca explorá-las para descarregar a mais utilizada.

No período de seca é comum ligar a televisão e se deparar com notícias de falta de energia devido ao baixo nível de água nos reservatórios de usinas hidrelétricas, deixando a população à mercê, perdendo alimentos na geladeira, perdendo produtos nas empresas e lojas, dentre outros numerosos prejuízos físicos e financeiros causados.

Em um país onde até quem passa fome deixa de comer para pagar uma conta de energia, a falta de energia chega a ser uma violação ao princípio

constitucional que diz em seu artigo primeiro, inciso II que “A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos: III - a dignidade da pessoa humana.” Desta forma, é um dever do governo com o seu povo o fornecimento de energia de qualidade para todos que estão pagando por isso.

O Brasil só usa, até hoje, de forma tão predominante energia hidrelétrica por pura falta de vontade de buscar e investir em novas energias amplamente positivas e produtivas não só para a população, mas, também, para a natureza, que é quem mais sofre ao longo dos anos com os danos causados pelas vontades egoístas de homem.

## **2.2 Os principais impactos gerados pelas usinas hidrelétricas no âmbito ambiental e social**

Quando se fala da construção de uma usina hidrelétrica, os impactos ambientais vêm direto em mente. Questionamentos como a forma que o governo busca evitar grandes impactos ambientais são frequentes.

Segundo CAUS E MICHELS (2014, p. 7) o Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), é determinado que a construção de usinas hidrelétricas com potência superior a 10 megawatts passe por um processo de licenciamento ambiental envolvendo a elaboração do estudo de impacto ambiental, que informará sobre a viabilidade da construção e a possível licença para que a mesma ocorra.

Acontece que, por mais que a energia gerada nas usinas hidrelétricas sejam renováveis, os impactos que causam para que isso aconteça muitas vezes não são. Para a construção de uma usina, é necessário que inúmeras árvores sejam derrubadas e muitas outras ficam submersas na água, apodrecendo e proliferando mosquitos naquela região.

De acordo com a ANDA – Agência de Notícias de Direitos Animais podemos observar que com a construção de novas usinas inúmeras espécies de

peixes acabaram sendo extintos devido ao assoreamento, devido uma alteração no clima do local que afeta não só a fauna e a flora, mas também toda a população que ali vive. Ademais, destaca-se que com as usinas a grande intensidade no fluxo d'água provocou interferências, que podem causar a extinção de espécies que só existem naqueles locais, em especial nos *habitats* ribeirinhos que ficam localizados próximos das florestas de várzea. (Disponível em: <https://anda.jusbrasil.com.br/noticias/205081875/construcao-dehidreletricaprovoa-extincao-de-animais-na-amazonia>). Acesso em 02 de fevereiro de 2021.

Deste modo, vislumbra-se que não há de fato, por mais que exija uma fiscalização, a recuperação de todos os animais que ficam prejudicados com a destruição daquela área, e não são poucos.

E por falar em população, os impactos sociais não escampam aqui. Com a construção de uma nova usina hidrelétrica tem-se duas vertentes, a das pessoas que são desapropriadas para a sua criação e as que vão ali morar para trabalhar na obra.

No Brasil já existe, inclusive, o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), que é formado justamente por essas pessoas que foram desabrigadas para a construção de usinas e conta com mais de 30 mil pessoas. Quantas famílias já tiveram que abandonar sua única terrinha ou lar para atender ao interesse geral? Mas até esse interesse geral uma hora passa a ser mais individualizado àqueles que realmente lucram com o dinheiro gerado por uma usina de geração de energia hidrelétrica.

Com a construção de barragens hidrelétricas o fluxo repentino de pessoas no local aumenta muito, são diversos trabalhadores e suas famílias vindo para aquela região se estabelecerem para a realização da obra e, muitas vezes, quando esta acaba, por não aparecer outro emprego, essas pessoas permanecem naquele lugar, porém, agora, sem um emprego.

Para MENDES (2015, p. 48) tal fator influência e muito no aumento da violência, pois, com as necessidades, falta de dinheiro e emprego, o índice de

violência dispara e, um lugar que antes já não possuía estrutura pública de segurança para atender sua população, agora entra em colapso. Exemplo disso são as regiões do entorno do Distrito Federal, que com a Construção da Usina Hidrelétrica do Paranoá aumentaram drasticamente o índice de violência, sendo hoje, um dos lugares com maior número de homicídios e associação a drogas.

Nesta seara, em relação às políticas públicas e à população local, o que vemos, ao longo das etapas de construção da hidrelétrica, é o aumento da desigualdade social e da migração populacional na região afetada pela hidrelétrica. E conseqüentemente, com o aumento da desigualdade social e da migração populacional na região afetada pela hidrelétrica que geraram condições propícias à aceleração da violência social.

De acordo com MENDES (2015, p. 49) esta desigualdade ficou maquiada durante a etapa de construção do empreendimento, quando o volume de recursos financeiros em circulação na cidade e o aumento do custo de vida repercutiam na precarização das condições de vida e da violência, devido ao caráter concentrador da geração de renda e ao não acompanhamento pelas condicionantes que poderiam frear ou reduzir os impactos sociais de alguns desses processos.

Isso é falha do governo desde o início, pois é ele quem permite a construção de usinas a partir da licença e, em todos os estudos feitos para essa implantação ser possível, com certeza um sobre os impactos na população a serem gerados e o que fazer para evitar esse tipo de situação é completamente necessário. Fácil permitir a construção de algo que beneficia seu bolso, mas não colocar a mão no mesmo para melhorar a segurança e saúde nesses lugares afetados.

Agora quando se fala exclusivamente no quesito saúde, nessas regiões que se tem usinas hidrelétricas, notou-se um aumento no número de casos de chagas, doença causada pelo inseto vetor popularmente conhecido como barbeiro.

A doença tem sua transmissão por meio, principalmente de fezes e ingestão de alimentos infectados com o *Trypanosoma cruzi*, que possui mais de três

mil espécies variantes também transmitindo a doença, e a falta de saneamento básico que muitas vezes tem nessas regiões são um dos grandes fatores para o crescente número de infectados.

Na Lei 9.605 de 1998, se tem os crimes e sanções a serem aplicadas a atividades lesivas ao meio ambiente e em seu artigo 6º diz que:

Art. 6º. Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente;

Desta forma, a falta de assistência efetiva do governo e dos envolvidos na construção de usinas hidrelétricas é sim um crime, pois o crime não deve ser apenas considerado quando cometido pelo lado de cá da relação, mas sim do lado que efetivamente falhar.

Então quer dizer que a utilização de energia hidrelétrica é inviável e deve ser banida? Jamais. Muito pelo contrário, esta forma de energia é limpa e renovável, o problema dela são as pessoas que a fiscalizam, que a criam de forma inconsequente, sem tomar todos os devidos cuidados com o meio ambiente e a população, colocando sempre seus interesses e lucros individuais a frente.

Em uma matéria, PAQUETE faz uma profunda afirmação, vejamos:

Quando consideramos os riscos ambientais, as usinas nucleares são mais perigosas. E, se pensarmos no clima global, as termoelétricas – que funcionam queimando gás ou carvão – são as piores, pois lançam gases na atmosfera que contribuem para o efeito estufa. A verdade é que não existe nenhuma forma de geração de energia 100% limpa. “Toda extração de energia da natureza traz algum impacto. Mesmo a energia eólica (que usa a força do vento), que até parece inofensiva, é problemática. (PAQUETE, 2018, p. 02)

Quando se pensa por esse lado, não há muito o que contestar: ter energia tem seus impactos, seu custo é alto e não é apenas financeiro, vai muito além disso. A grande questão a ser abordada é como diminuir isso e dar maior espaço e

investimento às outras formas de energia que podem ser amplamente exploradas no Brasil.

### **2.3 A AUTOSUFICIÊNCIA DA ENERGIA HIDROELÉTRICA NO BRASIL**

É cediço que a utilização da energia hidroelétrica se tornou essencial no mundo contemporâneo, uma vez que quase todas as atividades humanas envolvem o seu consumo. O quão essencial é seu fornecimento, somente é percebido quando o mesmo é interrompido por falhas do sistema. Diante dessa perspectiva, sua análise jurídica, com reflexos nas mais diversas ordens, tem sido cada vez mais alvo de discussões importantes.

Consigna-se que o Brasil vem galgando patamares de autossuficiência energética, contudo, hodiernamente as políticas públicas que regem o seu funcionalismo e eficiência tem sido insuficientes.

Nesse ponto, verifica-se que já não é mais novidade que o Brasil é um dos países com maior potencial para a produção de energia hidrelétrica no mundo. Mas a grande questão é até que ponto essa energia pode atender a alta demanda que um país tão grande como o Brasil deposita dela? E os tantos direitos, que muitas vezes são violados, atropelados ou ignorados durante todo o caminho para a sua produção e manutenção?

RIBEIRO; BASSANI fazem a seguinte pontuação:

Apesar de existirem restrições socioeconômicas e ambientais a projetos hidrelétricos, a energia hidráulica continuará sendo a principal fonte geradora de energia elétrica do Brasil, devido ao seu potencial hidrelétrico, mesmo com o aumento de outras fontes e avanços tecnológicos. Essa dependência da hidroeletricidade é ainda um reflexo da falta de investimentos sérios em fontes alternativas de energia, isso é uma constatação das informações contidas nos anuários e registros da ELETROBRAS e ANEEL, que afirmam que nos próximos anos, pelo menos 50% da necessidade de expansão serão supridos pela energia hidrelétrica. (RIBEIRO; BASSANI, 2011, p. 03)

Importante registrar que embora a energia hidroelétrica seja de suma importância para nosso país e para o mundo, para que haja sua manutenção diversos

problemas surgem concomitantemente. Dentre eles, devemos considerar os impactos sociais, econômicos e ambientais causados durante a construção da barragem e hidrelétrica.

No que se refere aos impactos ambientais, MORAIS assevera:

A implantação de hidrelétricas pode gerar impactos ambientais na hidrologia, clima, erosão e assoreamento, sismologia, flora, fauna e alteração da paisagem. Na hidrologia impacta com a alteração do fluxo de corrente, alteração de vazão, alargamento do leito, aumento da profundidade, elevação do nível do lençol freático e geração de pântanos. Impacta no clima alterando temperatura, umidade relativa, evaporação (aumento em regiões secas), precipitação e ventos (formação de rampa extensa). Impacta também através da erosão marginal com perda do solo e árvores, assoreamento provocando a diminuição da vida útil do reservatório, comprometimento de locais de desova de peixes, e perda da função de geração de energia elétrica. Na sismologia, pode causar pequenos tremores de terra, com a acomodação de placas. Na flora provoca perda da biodiversidade, perda de volume útil, eleva concentração de matéria orgânica e conseqüentemente diminuição do oxigênio, produz gás sulfídrico e metano provocando odores e elevação de carbono na atmosfera. Na fauna, provoca perda da biodiversidade, implicam em resgate e realocação de animais, somente animais de grande porte conseguem ser salvos, aves e invertebrados dificilmente são incluídos nos resgates, e provoca migração de peixes. (MORAIS, 2015, p.99)

No tocante aos danos sociais ocasionados pela construção de uma usina hidrelétrica, pode se observar que são provocados danos significativos na população ribeira que vive nos entornos das cidades que abarcam essas obras. Neste prisma, vejamos:

O primeiro impacto que se nota está relacionado com a chegada da empresa construtora ao local da obra e a montagem do canteiro. O aumento súbito da população pelos trabalhadores acarreta vários problemas como um acréscimo na produção de lixo e esgoto sanitário, aumento na circulação de máquinas pesadas que danificam as vias e modificam as características do trânsito local, crescimento da violência urbana, entre outros. A supressão da vegetação nativa, para ocupação da área, é também um grave problema. Por outro lado, há um crescimento das atividades econômicas por conta desse incremento populacional em regiões onde muitas vezes não existe nem energia elétrica. (MACHADO, 2019, p. 11).

*Mister* demonstrar que também surgem problemas econômicos, relativos a fraudes, desvios de dinheiro, corrupções, atos de improbidade administrativa e uma série de irregularidades que ocasionam impactos negativos e prejuízos ao erário.

(...) A maior parte das pesquisas aborda o fenômeno como sendo prejudicial ao crescimento e desenvolvimento econômico, apresentando como efeitos o aumento dos gastos públicos associado à redução das receitas, implicando em déficit fiscal; o aumento do custo de investimentos e da incerteza sobre seu sucesso, afetando negativamente o crescimento econômico. (CARRARO, 2019, p. 06)

Neste prisma, verifica-se que as usinas hidrelétricas continuarão dominando o cenário energético no Brasil, e a grande questão é que se precisa focar na expansão das novas energias para estas serem agora um apoio e base, e no futuro não se ter mais que desmatar e condenar grandes terras de fauna, flora e sociedade apenas porque precisa de energia e não há outra forma de adquirir, porque tem.

Nota-se que se depender da atuação do governo e das grandes empresas que infelizmente mandam no Brasil, tudo continuará do jeito que está, a consequente expansão e dependência da energia hidroelétrica e a falta de investimento e incentivo para a expansão de novas fontes de energia.

Todos os anos o brasileiro enfrenta o grande problema da seca versus energia, que consiste no fato de no período de seca habitual e esperada todos os anos, os níveis de água nos reservatórios abaixam e isso gera um grande déficit na produção de energia, chegando até mesmo a ter que implantar contenções, deixando milhares de pessoas com falta ou redução de energia.

A verdade é que o brasileiro vive dentro de uma gaiola de leis que só se aplicam à quem convém, aos peixes pequenos. Vivemos em um cenário em que as leis ambientais são violadas e nada é feito para solucionar o problema, um lugar em que a impunidade vigora. Pode se observar que os próprios ideais pregados pela Constituição Federal são controversos com a realidade, haja vista que a Constituição defende a proteção do meio ambiente como uma obrigação da União, Estados, Municípios e DF, mas diariamente a fauna e flora vêm sendo devastada e absolutamente ninguém é responsabilizado.

Podemos afirmar que esse desleixo do governo com a geração de energia, a busca e investimento em novas fontes é um crime. Estão destruindo o maior bem do país que todos querem, do país cheio de riquezas em cada pedaço do seu território.

A questão é que se considera inevitável a utilização de usinas hidrelétricas e que, esta tem seus lados positivos e faz muito para a geração de energia no Brasil, mas, a não exploração e implantação maior de novas fontes como a solar é por total falta de incentivo e investimento por parte do governo, contra isso não há argumentos.

Diante dos inúmeros desafios, como o desleixo, o comodismo, o interesse individual acima do que é certo a fazer, nota-se que não se deve investir apenas na expansão da energia hidrelétrica, e sim na geração de novas formas de adquirir energia no Brasil que podem gerar o mesmo efeito e evitar maiores desgastes socioambientais.

#### **2.4 As leis 9.605/98 e 9.433/97 e o que elas acabam omitindo na prática**

Quando se trata de lei ambiental no Brasil, não há muito que se falar na falta, mas sim na omissão. Ao analisar o cenário: lei versus aplicabilidade, que se encontra o problema, as omissões, pois tem-se leis, de fato, completas em sua redação, mas quase que totalmente silenciadas em sua aplicação.

A Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, logo, é uma lei de cabeceira quando se fala da produção de energia, pois esta mostra quais são os crimes contra o meio ambiente e suas sanções.

Nesta lei há as atenuantes e agravantes de penas de crimes ambientais, assim como quais são os crimes contra a fauna, flora e demais crimes ambientais ou contra patrimônio cultural, que é o caso das florestas brasileiras, consideradas um patrimônio cultural e histórico.

O artigo 33 da Lei n. 9.605/98, diz que provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o acabar com espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras é crime e gera uma pena de detenção de um a três anos ou multa ou ambas.

Acontece que já não é novidade os grandes danos à fauna aquática que acontecem quando se vai construir uma barragem para implantação de usina hidrelétrica, pois com os desgastes, várias espécies, principalmente de peixes, são extintas e não há cuidado algum ou utilização de meios para evitar isso.

Além disso, não se vê a grandes empresas donas de usinas hidrelétricas serem dadas como culpadas por esses danos, tal fato é apenas ignorado, enquanto suas consequências vão deixando rastros cada vez maiores, e isso acontece devido à falta de aplicabilidade das leis.

No dia 8 de janeiro do ano de 1997 foi adotada a lei de n. 9.433 que institui uma Política Nacional de Recursos Hídricos, que criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É uma lei que tem como fundamentos a água como um bem de domínio público, sendo um recurso limitado e dotado de valor econômico.

O artigo 15 desta lei deixa claro que a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado quando houver necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental, logo, pela teoria, quando uma usina hidrelétrica estiver causando grande desgaste à natureza com sua atuação, está deverá ter sua licença suspensa e reverter os danos causados.

Faz-se necessária uma fiscalização maior da parte do ente que outorgou a concessão, mas, é algo que nem sempre acontece da forma que deveria. Há toda uma burocracia seguida até que seja efetuada a outorga, mas, após, percebe-se que as concedidas deixam totalmente de lado os principais pontos em relação a preservação da área atuada.



### **3 A abordagem do direito ambiental e suas falhas acerca da produção de energia no Brasil**

#### **3.1 O projeto de lei 6.311-A, de 2009 e sua rejeição**

Em 2009, o então deputado Sr. Ricardo Trípoli, propôs o projeto de lei 6.311 na Câmara dos Deputados Federais, cujo objeto era a proibição da construção de usinas hidrelétricas, estâncias hidrominerais, climáticas e turísticas.

A justificativa do deputado era que, por mais que as usinas hidrelétricas sejam fundamentais para o fornecimento de energia do país, estas geram impactos, estes que, em determinadas circunstâncias, devem ser evitados. De acordo com TRÍPOLI:

O impacto, tanto ambiental quanto social, da construção de usinas hidrelétricas é particularmente elevado naqueles municípios com valioso patrimônio ambiental, que constitui a base da economia municipal. Refiro-me, em particular, aos municípios que possuem título de estância hidromineral, climática ou turística. A economia e a vida desses municípios depende, diretamente, da conservação dos seus recursos hídricos, paisagísticos, de flora e de fauna. Qualquer dano a esses recursos tem impacto negativo direto e de grande monta sobre os meios de vida dos munícipes. (TRÍPOLI, 2009, p.03)

Quando se fala de municípios com título de estância hidromineral, são aqueles com complexo turístico de características particulares, que tem objetivo o desenvolvimento de terapias com águas minerais, por meio de banhos de imersão, jatos de água, vapor ou ainda ingerindo essa mesma água quando lhe são reconhecidas propriedades medicinais.

Um grande exemplo é a cidade Rio Quente, em Goiás, que possui fluente com águas quentes naturais e por mais que seja uma região turística, sua preservação

é levada a sério. Com isso, esse projeto de lei visava proteger essas cidades dos grandes desgastes que uma usina hidrelétrica, usando essas águas, poderiam causar.

Após todas as votações, o projeto de lei foi rejeitado e nada foi feito para buscar preservar não só essas áreas, mas também as demais que sofrem com os impactos hidrelétricos.

A questão é que, de fato, é impossível e inviável para um país como o Brasil, rico em águas, banir a utilização da energia por usinas hidrelétricas, mas é extremamente necessário buscar outras formas de produzir energia fora desta, que não agride tão amplamente a sociedade e o meio ambiente.

A principal intenção deste projeto de lei era evitar que usinas fossem construídas utilizando águas que precisam ser extremamente preservadas, mas, sua rejeição mostra o quanto, nem mesmo com justificativas plausíveis, a construção de hidrelétricas seguirá acontecendo e permanecendo perante as demais fontes.

E é justamente isso que precisa mudar, é este cenário energético Brasileiro que precisa evoluir e buscar uma maior diversidade, visto que aqui tem-se uma vasta possibilidade de produção energética mista. E o que seria essa produção de energia mista?

Consiste em um estudo de cada região do país buscando saber qual outra forma de matriz energética pode ser abordada de acordo com os recursos disponíveis, desta forma, ampliaria a produção de energia, mas sem ampliar a construção de usinas hidrelétricas, priorizando outras fontes.

### **3.2 A verdade a respeito da utilização da energia que vem das usinas hidrelétricas**

Não é necessário ou correto a crucificação à utilização de energia hidrelétrica, mas sim a demonstração do quanto se precisa implantar novas fontes e não apenas ela em um país tão rico e vasto como o Brasil.

Por mais que seja uma fonte de energia renovável e limpa, que, teoricamente, não polui o meio ambiente (ar), a energia hidrelétrica, em todo o seu processo, início, meio e fim, deixa rastros imensos na fauna, flora e sociedade, isso não dá para negar.

O que se tem aqui não é um grito de rebeldia dizendo “parem já de utilizar a energia produzida pelas usinas hidrelétricas”, mas sim um grito dizendo “por favor, ampliem o leque de fontes de energia e parem de saturar nossos rios, nossas matas”. Não se busca o fim das usinas, a desativação uma por uma, longe disso, o que se busca é diminuir a construção de novas usinas, ou melhor, diminuir só construção de usinas hidrelétricas como meio para a geração de energia em um país tão rico como este.

As usinas hidrelétricas abriram uma nova forma de pensar quando começaram a serem utilizadas. Naquela época, depender de uma energia não renovável como o petróleo era uma dor de cabeça constante. Entre altas e baixas no preço do barril, a instabilidade atormentava não só governantes, mas a todos, pois desde que se teve o contato com a energia, aquela que trouxe luz para as ruas e para dentro de casa, trouxe a oportunidade de armazenamento de alimentos por mais tempo e outras inúmeras melhorias, instantaneamente, a vida humana se tornou refém.

Acontece que os tempos estão constantemente evoluindo, do mesmo jeito que, em determinado momento, depender do petróleo se tornou uma preocupação, hoje depender das usinas hidrelétricas como o Brasil depende também é de se preocupar. É a hora de implantar novos meios de geração de energia, a tecnologia e o tempo entregam tantas novas formas, mas o que falta, principalmente, é o desejo e a necessidade de evoluir e mudar. Para isso, se o governo, que tem esse dever, não procurar, urgentemente, implementar novas fontes, cabe a população cobrar veemente isto, visto que o povo no Brasil é um dos que mais pagam impostos, porém menos recebem de volta em melhorias.

### **3.3 As sanções aplicadas por infrações ambientais às usinas hidrelétricas e a Lei 9.605 de 1998.**

Ao se analisar a lei 9.605 de 1998, em seu artigo 72 tem se que as sanções aplicadas no caso de infração contra o meio ambiente são várias, dentre elas a advertência, a multa simples e multa diária, a apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração, a destruição ou inutilização do produto, a suspensão de venda e fabricação do produto, o embargo de obra ou atividade, a demolição de obra, a suspensão parcial ou total de atividades e a restrição de direitos.

Desta forma, quando se comete um crime contra o meio ambiente, seja um indivíduo em si, uma empresa ou até mesmo uma entidade, essas sanções são aplicadas de acordo com o cometido, podendo ser aplicada mais de uma. Em regra, essas sanções têm característica de autoexecutoriedade, ou seja, são de imposição direta e imediata, independente de comunicação, mas, quando se fala das grandes detentoras de usinas hidrelétricas, não é o que se vê na realidade, o que realmente acontece é a não aplicação, na maioria das vezes, de sanções à estas, e é tal fato que gera um desgaste cada vez maior ao meio ambiente comprometido da região de utilização e construção de uma usina para geração de energia.

Percebe-se que, para a construção de uma hidrelétrica, há uma grande cautela e precaução anterior ao licenciamento, pois este se trata de um procedimento muito criterioso. Mas, o problema está justamente após a liberação para a construção e, principalmente, ao decorrer dos anos de atuação da usina e é neste momento que entra a falta e negligência na aplicabilidade de leis.

Não há, em momento algum, que se falar em falta de leis que protejam o meio ambiente, as leis mencionadas, neste quesito, no Brasil, se mostram capacitadas, o que falta é o cumprimento das mesmas. Em cada uma há claramente a tipificação do delito e em seguida as sanções a serem aplicadas, falta tirá-las do papel e trazê-las para a realidade, para o país no qual a justiça consiga cumprir seu dever e os “peixes grandes” donos do dinheiro não mandem e vivem em uma realidade

em que eles mandam sempre ou, pelo menos, pela maior parte do tempo. Não só a sociedade cansou das leis para “inglês ver”, mas, principalmente, a fauna e a flora gritam por ajuda.

### **3.4 A melhor fonte de energia a ser usada em larga escala no Brasil para preservar e evitar maiores impactos ao meio ambiente**

A energia solar vem expandindo no Brasil nos últimos dez anos e consiste em uma fonte de energia alternativa, renovável e sustentável com seu funcionamento a partir da luz do sol. Essa fonte de energia é positiva, pois não produz resíduos, logo, é uma energia limpa. Além disso, a energia solar possui custo apenas para a sua instalação, desta forma, se torna uma energia gratuita. Se esta fosse disponibilizada pelo governo em larga escala, muitas famílias teriam acesso a uma energia sem custos, ajudando, principalmente, as famílias mais necessitadas.

Sendo produzida a partir da utilização de placas solares que captam a luz do sol, gerando a partir desta, a eletricidade e o sistema de aquecimento de água. A energia solar, além disso, é uma energia considerada inesgotável, sendo excepcional em relação às demais fontes de energia.

O nordeste do Brasil é uma região que possui um gigantesco potencial para a produção de energia solar, tão grande que chega a exportar para regiões do sudeste e centro-oeste do país. Recentemente o governo de Pernambuco firmou parceria com o Banco Nordeste para facilitar e incentivar pequenas empresas a começarem a usar a energia solar, logo, diminuindo os custos destas com contas de luz, por exemplo.

O Brasil possui potencial para reter 10 gigawatts-pico de centrais solares e 3,5 gigas de geração distribuída solar e a tendência é que agora isso só evolua. Isso só afirma o quanto é necessário crescer e evoluir a geração de energia dentro da fonte solar.

Apesar de o Nordeste ser, atualmente, uma região que vem investindo na energia solar, percebe-se ainda que há uma grande dependência da energia

produzida pelas usinas hidrelétricas, sendo este um dos principais pontos que precisam ser mudados.

Se começar pelo governo, é possível e necessário a utilização da energia solar para a iluminação pública e distribuição de energia elétrica nos prédios de utilização pública. Indo ainda mais longe, o ideal e que é preciso ser almejado é a disponibilidade de energia solar às famílias mais necessitadas e com maior dificuldade de acesso à eletricidade.

Desde o final do ano de 2012, a energia solar no Brasil se tornou possível para ter acesso a, teoricamente, qualquer pessoa que queira tê-la em sua casa. De lá para cá essa energia só foi crescendo, mas, apenas para aqueles que têm condições de pagarem por sua instalação, que pode não ser nada barata para muitos.

### **3.5 Como ampliar a utilização da energia solar no Brasil**

A energia solar é utilizada, principalmente, em residências aqui no Brasil, tendo como função reduzir a conta de luz, sendo usada, muitas vezes como sistema de aquecimento de água e para a geração de eletricidade, por meio da fotovoltaica.

Acontece que os custos para adquirir e instalar um sistema solar em casa ou empresa não é um valor que pode ser pago tranquilamente por todos os brasileiros. Muitos precisam se planejar para adquirirem a energia solar e outros muitos nem assim conseguem, visto o quadro de desigualdade social presente no país.

Aqueles que conseguem adquirir energia se dão bem, pois, praticamente minimizam o gasto em contas de luz, mas essa não é a realidade da população no Brasil. Como já citado, o Nordeste possui um enorme potencial para a geração de energia solar, assim como praticamente todas as regiões do Brasil. Mas o que realmente falta é um real investimento do governo, que precisa dar mais visibilidade e atenção a energia solar e parar de saturar e ampliar uma energia que o deixa tão dependente quanto a gerada nas usinas hidrelétricas.

Isso deve acontecer por meio de projetos de auxílio que facilitem o acesso àqueles que mais necessitam e se enquadrarem nos quesitos para fornecimento e utilização de energia solar. Dar uma atenção especial a regiões de grande pobreza localizadas no Nordeste, visto que lá é uma região com maior intensidade solar e possibilidade de uma atuação de sucesso da energia fotovoltaica.

Ao mesmo tempo, é importante, por meio de pesquisas e estudos, ampliar, também, a utilização da energia solar ao longo de todo o país. O governo possui inúmeras formas para isso, podendo facilitar o acesso de pequenas e microempresas no processo de aquisição dos materiais necessários para a implantação do sistema de energia solar, priorizar pessoas com rendas extremamente baixas e descarregar das usinas hidrelétricas o fardo de sustentar energeticamente quase um país inteiro, utilizando a energia solar para reduzir gastos públicos com energia.

## CONCLUSÃO

No Brasil, como foi exposto ao decorrer do trabalho, se tem uma energia que é sobrecarregada e carrega em suas costas a obrigação de sustentar quase que um país inteiro, que é a energia produzida nas hidrelétricas.

Foi devidamente exposto que esta fonte de energia possui seus pontos negativos e o quanto sua descoberta foi importante no cenário energético do Brasil e do mundo. Acontece que, ao decorrer dos anos, foi depositada a obrigação de fornecer energia apenas a ela, esquecendo de buscar evoluir e desenvolver as demais fontes de energia possíveis.

Oportuno registrar que a utilização da energia hidroelétrica se tornou essencial no mundo contemporâneo, uma vez que quase todas as atividades humanas envolvem o seu consumo. O quão essencial é seu fornecimento, somente é percebido quando o mesmo é interrompido por falhas do sistema.

O presente trabalho teve como um de seus grandes objetivos mostrar que, apesar de ser uma energia renovável, a energia produzida pelas usinas hidrelétricas agride e muito a fauna, flora e sociedade brasileira. E ao decorrer dos anos, mesmo com excelentes leis criadas para evitar este tipo de desgaste, a falta de aplicabilidade destas vêm degradando cada vez mais o meio ambiente que envolve estas usinas.

Com enfoque não em depreciar a energia hidrelétrica, mas sim mostrar que esta possui grande impacto e precisa ser tirada da zona de sobre carregamento, sendo extremamente necessária a evolução e maior investimento em novas fontes, principalmente a fonte de energia solar.

Não se deve esperar e buscar nada menos que um país como o Brasil, tropical e de sol predominante o ano todo, utilize em peso a utilização da energia solar e este estudo veio justamente para alertar a necessidade de maior atenção, investimento e acessibilidade à esta fonte de energia, mostrando todos os seus pontos positivos, a melhor forma de implantá-la em maior escala e como tudo isso trará

No que se refere as usinas hidrelétricas, observa-se que estas causam significativos impactos socioambientais, que na maioria das vezes são irreversíveis e acabam desequilibrando extratos expressivos da biodiversidade local e impactando severamente as populações locais e grupos humanos vulneráveis.

Neste prisma, verifica-se que existe uma série de vantagens e desvantagens no percurso para a efetivação da geração de energia a partir das hidrelétricas. Dessa forma, cabe ao governo e à população do país pesar os pontos positivos e negativos para avaliar a necessidade da expansão desse tipo de política energética.

Quanto as vantagens, podemos extrair ao longo da pesquisa primeiramente, que a água é um recurso renovável e que o seu custo é bem inferior ao de outros tipos de usinas, como as termelétricas, as eólicas e as nucleares. Além disso, as hidrelétricas não acarretam para a geração de poluentes na atmosfera, a exemplo das termelétricas.

Lado outro, dentre as desvantagens, vimos que o espaço ocupado pelo represamento de rios para a construção das barragens pode se dar em áreas de reservas florestais, ricas em fauna e flora, que contribuem para a manutenção da vida em determinadas áreas. Com isso, a área ocupada pode ser *habitat* de comunidades indígenas e populações tradicionais, que veem nesse espaço não somente um local de moradia, mas também um espaço afetivo, longe do qual dificilmente irão se adaptar. Sendo assim, quando se é construída uma usina, todo o local, compreendendo animais, plantas e seu povo é afetado de forma negativa.

Em síntese, importante consignar que resta evidenciado que ainda persistem graves erros e inconsistências nas avaliações de impacto ambiental, na elaboração dos EIA-RIMAs e nos processos administrativos de licenciamento ambiental dos empreendimentos hidrelétricos, além de forte influência e manipulação política, questões essas capazes de invalidar etapas ou documentos, ou até mesmo causar a nulidade das licenças geradas.

Diante disso, nota-se que embora existam leis ambientais e a proteção constitucional que amparam e tutelam o meio ambiente, na prática o poder e a corrupção política contrapõe isso tudo. E conseqüentemente afetam no bom funcionamento das usinas, de acordo com os ditames legais, provocando inúmeras conseqüências prejudiciais nas esferas social, jurídica e principalmente ambiental, conforme fora tratado no trabalho vertente.

A presente monografia está estruturada em três sessões, de modo que a primeira trata das fontes de energia e suas peculiaridades, bem como as questões históricas inerentes ao assunto. Já na segunda sessão, foi tratada a questão referente aos impactos ambientais do processo de geração de energia hidrelétrica e suas conseqüências sob o prisma legal. E por fim, na terceira e última sessão vimos sobre a abordagem do direito ambiental e suas falhas na produção energética brasileira, e por derradeiro a importância da utilização da energia solar no Brasil.

Deste modo, pode se concluir que a presente monografia teve por escopo aprofundar a discussão acerca das fontes energéticas brasileiras e dos conseqüentes impactos ambientais e legais, que são ocasionados pelos empreendimentos hidrelétricos no país. E destaca-se ainda que, estudos apontam que uma das medidas para proporcionar um equilíbrio no uso energético do país seria a utilização de energia solar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Pedro Silva; SCHUTTE, Giorgio Romano; PINTO, Luiz Fernando Sanná. **Além da autossuficiência: o Brasil como protagonista do setor energético.** Brasília, IPEA, 2012. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/t1725.pdf>>. Acesso em: 26 de março de 2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 09/01/1997, P. 470. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

BRASIL. **Lei Federal n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei Federal n. 6.311, de 2009.** Proíbe a construção de usinas hidrelétricas em estâncias hidrominerais, climáticas e turísticas. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=707664&filename=PL+6311/2009](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=707664&filename=PL+6311/2009)>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

CARRARO, André; FOCHEZATTO, Adelar; HILLBRECHT, Ronald O. **O impacto da corrupção sobre o crescimento econômico do Brasil**. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia, ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2006.

CARVALHO, Joaquim Francisco de. **O espaço da energia nuclear no Brasil**. Estudos Avançados. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142012000100021&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142012000100021&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 20 de novembro de 2020.

CAUS, Tuane Regina e MICHELS, Ademar. **Energia Hidrelétrica: Eficiência na Geração. Santa Maria, Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1380/Caus\\_Tuane\\_Regina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1380/Caus_Tuane_Regina.pdf?sequence=1&isAllowed=y) >; Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

CERQUEIRA, Wagner. Energia Hidrelétrica. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/energia-hidreletrica.htm#:~:text=A%20principal%20fonte%20de%20energia,pelas%20usinas%20termel%C3%A9tricas%20ou%20nucleares>>. Acesso em: 11 de abril de 2021.

DATHEIN, Ricardo. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. DECON Textos Didáticos, 2003. Disponível em : <https://www.ufrgs.br/napead/projetos/descobrimdo-historia-arquitetura/docs/revolucao.pdf> >. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estudos avançados, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=> Acesso em: 20 de novembro de 2020.

LEITE, Maurício A. **Impacto Ambiental das Usinas Hidrelétricas**. II Semana do Meio Ambiente. UNESP. Ilha Solteira, 2005.

MARCONI, Marina. **Metodologia Científica, para o curso de Direito.** São Paulo: Editora Atlas S.A. 2003.

MENDES, Noeli Aparecida Serafim. **As usinas hidrelétricas e seus impactos: os aspectos socioambientais e econômicos.** 2015. Disponível em: [http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis\\_teses/05/05\\_noeli.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/05/05_noeli.pdf). Acesso em 01 de março de 2021.

MEZZAROBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia S. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito.** 6ª. Ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MORAES, Luciano Cardoso de. **Estudo Sobre O Panorama Da Energia Elétrica No Brasil E Tendências Futuras.** 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132645/000852309.pdf?sequencia=1>. Acesso em 26 de março de 2021.

PAQUETE, Suzana, **Qual o impacto ambiental da instalação de uma hidrelétrica?**. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-o-impacto-ambiental-da-instalacao-de-uma-hidreletrica/> Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

RELLA, Ricardo. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL.** Revista de Iniciação Científica, Criciúma, v. 15, n. 1, 2017.

RIBEIRO, Viviane Wallen Silva de Moura e BASSANI, Christina, **A questão da hidrelétrica como fonte de energia essencial no modelo atual de sustentabilidade: o caso de Belo Monte,** 2011, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.inovarse.org/filebrowser/download/8557> Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

RODRIGUES, Isabel Nader. **Estudo das fontes de energia alternativas renováveis com análise de zoneamento para um desenvolvimento sustentável à luz do direito e da ciência.** 2014. Disponível em: <https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle>. Acesso em: 15 de outubro de 2020.

ULHOA, Said Azevedo. **Produção de Biocombustíveis: um panorama sobre o discurso ambiental e econômico**, 2013. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.