**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA DE SÃO PAULO – BRIGADEIRO**

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

**ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**BENEFÍCIOS PARA UMA ECONOMIA VERDE NO BRASIL**

**HENRIQUE OTAVIO BAPTISTA ERCULANO**

**SÃO PAULO**

**2012**

**HENRIQUE OTAVIO BAPTISTA ERCULANO**

**ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**BENEFÍCIOS PARA UMA ECONOMIA VERDE NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração de Empresas do Centro Universitário Anhanguera Educacional de São Paulo – Campus Brigadeiro, na área de concentração em administração geral, sob a orientação do Profº. Adm. Clóvis José de Grazia.

**SÃO PAULO**

**2012**

 Otavio Baptista Erculano, Henrique

 Energias renováveis: benefícios para uma economia verde no Brasil/ Henrique Otavio Baptista Erculano. São Paulo: 2012.

 Bibliografia.

1. Aquecimento global. 2. Energias renováveis. 3. Economia Verde.

 SOBREN

Trabalho de Conclusão de Curso, defendida e aprovada em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Profº. Esp.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Profº. Esp.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Profº. Esp.**

**DEDICATÓRIA**

*Dedico a Deus pela sabedoria, tranquilidade e a minha mãe pela confiança e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.*

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo conforto e paciência no desenvolvimento do trabalho, a minha mãe que está sempre presente comigo em todos os momentos, a minha família e meus amigos pela compreensão e apoio e todos os professores que contribuíram com seus conselhos durante o curso.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

*Nunca o homem inventará nada mais simples nem mais belo do que uma manifestação da natureza. Dada à causa, a natureza produz o efeito no modo mais breve em que pode ser produzido.*

*(Leonardo da Vinci)*

**RESUMO**

O presente trabalho, as energias renováveis: benefícios para economia verde no Brasil, ora exposto tem como objetivo apresentar alternativas para o Brasil em que diz respeito na utilização de energias renováveis na sua matriz energética, tendo em vista uma transição para uma economia verde. Foram abordados assuntos que estão sempre em pauta nas conferências mundiais como o aquecimento global, suas consequências e soluções, as energias renováveis, quais são e quais delas podem ser exploradas no Brasil e seus benefícios para uma economia verde, este marcado como um dos desafios para economia global nos próximos anos. A metodologia de pesquisa aplicada se baseou em pesquisas e estudos das renomadas instituições dentro e fora do Brasil e de obras de conceituados autores e especialistas na área do conhecimento ao tema apresentado. O trabalho demonstrou que é possível buscar desenvolvimento juntamente com a preservação do meio ambiente. E que neste cenário pode ser mudado com a iniciativa do três principais autores: governo, sociedade e empresas. Enfatiza que a transição para uma economia verde não está ligado somente no ponto de vista ambiental, mas em questões sociais e econômicos.

Palavras-chave: 1. Aquecimento global. 2. Energias renováveis. 3. Economia verde.

**ABSTRACT**

The present work, renewable energies: benefits for green economy in Brazil, now exposed aims to present alternatives to Brazil in respect of the use of renewable energy in its energy matrix, to a transition to a green economy. Been addressed issues that are always on the agenda in world conferences such as the global warming, its consequences and solutions, renewable energies, which are and which ones can be exploited in Brazil and its benefits to a green economy, this marked as one challenge for the global economy in the coming years. The applied research methodology was based on research and studies from renowned institutions in Brazil and abroad and works of renowned authors and experts in the area of knowledge to the topic presented. The work has shown that it is possible to seek development together with the preservation of the environment. And that in this scenario can be changed with the initiative of the three principal authors: Government, society and business. Stresses that the transition to a green economy is not only in the environmental point of view, but on social and economic issues.

**Key words:** 1. Global warming. 2. Renewable energy. 3. Green economy.

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica

BEN Balanço Energético Nacional

BIOEN Programa de Pesquisa em Bioenergia

CENBIO Centro Nacional de Referência em Biomassa.

CERPCH Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas

CTC Centro de Tecnologia Canavieira

CNPE Conselho Nacional de Política Energética

COP Conferência das Partes

COV Compostos Orgânicos Voláteis

CNUMAD Conferência Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

CTBE Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol a

DNA Entidade Nacional Designada

EIA Energy information Administration

EPE Empresa de Pesquisa Energética

FAPESP Fundo de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo

GEE Gases do Efeito Estufa

CGVCES Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração do Estado de São Paulo

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IEDI Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial

IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change

MDL Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MMA Ministério do Meio Ambiente

MME Ministério de Minas e Energia

MDIC Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MF Ministério da Fazenda

NSTC Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia dos EUA

OIT Organização Internacional do Trabalho

ONU Organização das Nações Unidas

PCHs Pequenas Centrais Hidrelétricas

PDE Plano Decenal de Expansão de Energia

PROINFA Programa de Incentivo às Fontes Renováveis no Brasil

PPCDAM Plano de Ação para Prevenção e Controle de Desmatamento na Amazônia.

PNMC Política Nacional sobre Mudança do Clima

PNUMA Programa das Nações sobre Meio Ambiente

PROÁLCOOL Programa Nacional de Álcool

PNPB Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel

RCE Redução Certificada de Emissões .

REED Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação.

SPTEC Sistema Paulista de Parques Tecnológicos

SMA Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

TUST Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Transmissão.

TSUD Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição.

ÚNICA União da Indústria de Cana-de-Açúcar.

UNFCCC Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 Dinâmica das Atividades em Energia Renováveis 40

Gráfico 1 Emissões de gases do efeito estufa conforme dados do IPCC 19

Gráfico 2 Matérias primas utilizadas para produção de biodiesel no Brasil 45

Quadro 1 Principais problemas ambientais 16

Quadro 2 Avanços da primeira para segunda geração de etanol 43

Quadro 3 Empregos verdes no Brasil conforme estudo da OIT em 2009 48

Tabela 1 A matriz energética brasileira 29

**LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A Aneel propõe que consumidores gerem sua própria energia 57

ANEXO B Iniciativa da ecofrotas em São Paulo 59

ANEXO C Belo monte vai produzir energia com respeito ao meio ambiente 62

ANEXO D Brasil fica para trás na corrida pela nova economia "verde" 68

ANEXO E Produzir energia solar é viável em 15% dos lares do brasil 72

ANEXO F Política nacional sobre mudança do clima – PNMC 74

ANEXO G Programa nacional do álcool – Proálcool 82

ANEXO H Programa nacional de produção e uso do biodiesel – PNPB 87

ANEXO I resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012 95

**SUMÁRIO**

Introdução 15

1. A questão ambiental 16

 1.1 Aquecimento global 17

 1.1.2 Efeito estufa 17

 1.1.3 Níveis dos oceanos 19

 1.2 Consequências 20

 1.3 Possíveis soluções 21

 1.3.1 ECO-92 e o Protocolo de Quioto 22

 1.3.2 Mercado de carbono 23

 1.3.3 A REDD 24

 1.3.4 Investimentos em energias limpas 25

 1.4 O IPCC 25

 1.5 Papel do Brasil 26

2. Energias renováveis no Brasil 28

 2.1 Biomassa 29

 2.2 Energia Solar 31

 2.3 Energia Eólica 32

 2.4 Energia Hídrica 35

 2.5 Outras fontes de energia 36

 2.6 A expectativa das energias renováveis no Brasil 37

3. Os benefícios para uma economia verde 39

 3.1 O que é uma economia verde 39

 3.2 As energias renováveis e a economia verde 39

 3.3 Biocombustíveis 41

 3.3.1 Etanol 41

 3.3.2 Biodiesel 43

 3.4 Transporte Sustentável 46

 3.5 Geração de empregos verdes 47

 3.6 Tecnologias verdes 48

 3.6.1 Parques tecnológicos para tecnologias ver 49

 3.7 Políticas eficientes e segurança energética 50

 3.7.1 Propostas de políticas energéticas 50

Considerações finais 52

Referências bibliográficas 53

Anexos 56

**INTRODUÇÃO**

A humanidade enfrenta um de seus maiores desafios, o aquecimento global, resultante de aumento de temperatura causado pela emissão de gases do efeito estufa, da qual ameaça causar sérios danos à espécie humana e desequilibrar todo o meio ambiente do planeta Terra. Na comunidade científica, há um amplo debate sobre um fenômeno chamado de mudanças climáticas, que provocou o aquecimento global. A primeira é que o próprio ser humano provocou o aquecimento global, trazendo consequências graves para a vida na Terra e de que resta pouco tempo para agir, a segunda que este foi causado pelas radiações cósmicas do que por ações humanas. Por outro lado, a utilização da energia renovável não poluente aparece não só aparece como uma solução para complementar ou substituir as energias convencionais, mas como um dos vetores para responder de forma ecologicamente correta à demanda da população mundial e na redução de gases do efeito estufa. O Brasil reúne maior número de vantagens para liderar a agricultura de energia – agroenergia e além de ser favorável para produção de outras energias. Tem o domínio tecnológico sobre cana de açúcar, a melhor espécie vegetal para produção de energia (biomassa) como etanol, biodiesel, eletricidade de uma forma competitiva e sustentável. Também possui vantagens competitivas para geração de energia através da energia solar e eólica e têm também as PCHs que são pequenas centrais de hidrelétricas, com isso o Brasil tem condições renovar sua matriz energética com 100% de fontes de energia limpa e liderar nos programas de energias renováveis, entrando de vez na era da economia verde.

1. **A QUESTÃO AMBIENTAL**

O meio ambiente é formado por conjunto de fatores abióticos e bióticos, que por sua vez, se constituem pelo clima, luz, ar, água, solo, energia, fauna, flora e pela humanidade. A interação destes fatores torna meio ambiente em pleno equilíbrio, porém, a humanidade vive em um ecossistema em constantes mudanças em razão das causas naturais como furacões, erupções vulcânicas, terremotos, queimadas em florestas, inundações, tsunamis entre outros. Em virtude disso, o ser humano consegue ter uma enorme facilidade de adaptação no ambiente natural, buscar sua sobrevivência e bem-estar. Com isso, a humanidade se expandiu e houve uma crescente no aumento populacional e no consumo de energia principalmente após a Revolução Industrial. No entanto, a liberação significativa de gases do efeito estufa (GEE) pelas atividades agrícolas e industriais tem causado uma elevação excedente nas temperaturas globais e alterando variações climáticas ao redor do mundo. Há muitas causas para os problemas ambientais, mas a maneira como se utiliza a energia tem preocupado bastante a comunidade científica, principalmente o consumo dos combustíveis fósseis.

Quadro 1 – Principais problemas ambientais

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Problema ambiental** | **Principal fonte do problema** | **Principal grupo social afetado** |
| Poluição urbana do ar | Energia, Indústrias e transportes. | População urbana |
| Poluição do em ambientes fechados | Energia (cozinhar) | Pobres nas zonas rurais |
| Chuva ácida | Energia (queima de combustível fóssil) | Todos |
| Diminuição da camada de ozônio | Indústria | Todos |
| Aquecimento por efeito estufa e mudança do clima | Energia (queima de combustível fóssil) | Todos |
| Degradação costeira e marinha | Transporte e energia | Todos |
| Desmatamento e desertificação | Aumento populacional, agricultura e energia. | Pobres nas zonas rurais |
| Resíduos tóxicos, químicos e perigosos. | Indústria e energia nuclear | Todos |

Fonte: Vecchia, 2010

**1.1 Aquecimento global**

Aquecimento global é o aumento da temperatura média dos oceanos e do ar que começou por volta do século XX e que deverá continuar no século XXI, da qual se observa aumento no derretimento das camadas glaciares e o do nível do mar. A maior parte do aumento de temperatura foi causada por concentrações de gases do efeito estufa, resultante das atividades humanas, da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento desordenado. Um aumento nas temperaturas pode causar algumas alterações, aumento no nível do mar, enchentes e secas, mudanças nas variações do clima, extinção de espécies e variações na produção agrícola. Apesar de que isso varia de região para região. Outra ocorrência poderá acontecer se continuar no futuro é a acidificação oceânica, que é resultado do aumento da concentração de dióxido de carbono atmosférico. Os efeitos do aquecimento global serão percebidos nas regiões mais quentes do planeta como na África, sul da Ásia e América Latina.

A principal evidência do aquecimento global aconteceu no século XX por volta de 1906, registrando um aumento de 0,71°C. Esse aumento ocorreu em três fases: 1910 a 1940, a temperatura aumentou 0,35°C; entre 1940 e 1970, diminuiu 0,1°C; e de 1970 a 2006, aumentou para 0,55°C. Os dados ainda mostra com os efeitos de "ilhas urbanas", fenômeno típico de grandes aglomerações urbanas, que o aumento médio da temperatura foi de 0,6 ± 0,2 °C durante o século XX, esse aquecimento fez com que a comunidade científica suspeitasse que estivesse ocorrendo um aquecimento global. Há razões que levam crer que os continentes tenham aquecido mais do que os oceanos, estudos comprovam que a irradiação solar pode ter contribuído em cerca de 50% para o aquecimento global ocorrido entre 1900 e 2000 e deverá continuar nos próximos anos.

**1.1.1 Efeito estufa**

O efeito estufa é um fenômeno natural, mecanismo que a Terra tem para manter a temperatura média propícia a vida terrestre, ocorre quando os raios solares chega à Terra na forma de ondas curtas, essa radiação é refletida pelas nuvens e por outros gases do efeito estufa e repelida pela superfície terrestre.

A maior parte desta energia passa diretamente pela atmosfera para aquecer a superfície terrestre, a outra é liberada, mandando-a de volta para o espaço, na forma de ondas longas. É constituída de vapor d'água, dióxido de carbono e outros gases naturais presentes na atmosfera. Esse processo ter que ser lento e natural para equilíbrio da temperatura da Terra, caso contrário, se esta energia passasse diretamente para o espaço, o planeta Terra seria um lugar gelado e sem vida.

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) aponta que dióxido de carbono, metano, carbono negro ou fuligem, halocarbonetos[[1]](#footnote-1)·, monóxido de carbono, óxido nitroso e os compostos orgânicos voláteis (COV) são responsável por dos efeitos do aquecimento global. Destes, o carbono negro é um poluente que não é um gás, mas são pequenas partículas de carbono, resultante da queima de combustíveis fósseis, queimadas das florestas e pastos para gado, não fica muito tempo na atmosfera, são eliminadas pela chuva. Só que, em épocas de estiagem, sua concentração aumenta ocasionando no aumento de calor, e que também ao se depositar no gelo provoca um rápido degelo. Esses eventos são frequentes no Brasil, na Indonésia, na África Central, na Sibéria, no Leste Europeu. A principal causa do efeito estufa está relacionada no aumento desenfreado destes gases. As atividades econômicas humanas contribuíram para esses eventos, mudando o equilíbrio dos gases que formam a atmosfera, principalmente dos GEE como o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), o óxido nitroso (N2O) e outros. Estes representam menos de 1% da atmosfera total, constituída principalmente de oxigênio (21%) e nitrogênio (78%). Entretanto, a intensificação destas atividades envolvendo a queima de combustíveis fósseis tem liberado enormes quantidades de dióxido de carbono no ar. Outras atividades básicas e intensas como o cultivo das culturas[[2]](#footnote-2) e a criação de gado também contribuem para emissão de gases como metano, óxido nitroso e outros gases.

Gráfico 1 - Emissões de gases do efeito estufa conforme dados do IPCC.

 Fonte: IPCC

Segundo os especialistas, se essas emissões não diminuírem, os níveis desses gases presentes na atmosfera podem triplicar até 2100, aumentando drasticamente a temperatura da Terra e que este aumento será em torno de 1,5ºC a 5,8ºC.

**1.1.2 Nível dos oceanos**.

O primeiro ponto importante é a elevação do nível médio do mar. O nível está aumentando em 0,01 a 0,025 metros devido à expansão térmica da água dos oceanos. O segundo ponto importante é o derretimento das geleiras, das calotas polares e das camadas de gelo nas montanhas, que são afetados pelas mudanças climáticas do que as camadas de gelo da Groenlândia e Antártica, pela razão que essas camadas estarem em climas frios, assim têm baixas taxas de precipitação e derretimento. Segundo IPCC, cerca de 75% da elevação do nível dos oceanos é causado pelo aquecimento das águas e 25% pelos derretimentos das geleiras e calotas polares. Alguns cientistas afirmam que no futuro, se o derretimento prosseguir significativamente, poderia haver um aumento do nível das águas, em muitos metros. Porém os cientistas não esperam que nos próximos 100 anos, um aumento do nível das águas entre 14 e 43 cm até o final do século XXI.

Mares e os oceanos exercem um papel primordial no clima, pois acumulam parte da energia solar e além de ser reservatório para gás carbônico. A atmosfera por sua vez, altera constantemente e responde rapidamente aos avisos dos oceanos, já os oceanos quando inicia processo de mudança, não há possibilidade alterar a sua trajetória. A interação entre os mares e oceanos e atmosfera tem grande influência no sistema climático do planeta, isso também determina o comportamento do clima em todo o mundo. Com isso pode haver um aumento no número de furacões e alterações nas variações climáticas. Dentre os fenômenos conhecidos estão El Niño[[3]](#footnote-3) e La Niña[[4]](#footnote-4), que provocam alterações significativas nas temperaturas da superfície das aguas do Oceano Pacífico. Outro fato é que a concentração crescente de gás carbônico torna as águas oceânicas ácidas porque quanto mais ácidas impedem a formação do fitoplâncton (micro-organismo marinho), responsável pelo sequestro do carbono pelos oceanos, o que acaba contribuindo para aquecimento global.

**1.2 Consequências**

As alterações climáticas podem trazer consequências graves para saúde humana, para economia e o meio ambiente. Foram observados que alguns fatores ambientais estão ligados ao aquecimento global, como diminuição da cobertura de gelo, aumento do nível do mar, mudanças dos padrões climáticos. Isto pode influenciar não somente as atividades humanas, como alguns ecossistemas. Algumas espécies correm um sério risco de extinção se continuar estas mudanças e outras podem espalhar-se, invadindo outros ecossistemas.

Entretanto, o aquecimento global tem alguns efeitos positivos, o aumento de temperatura e o aumento de concentrações de CO2 podem favorecer o crescimento de vegetação em algumas regiões. Só que, o aquecimento da superfície aumentará evaporação nos oceanos e fará com que haja na atmosfera mais vapor de água. Podemos, nesse caso, esperar um aquecimento médio de 4°C a 6 °C na superfície terrestre. Com mais umidade (vapor de água) no ar significa uma presença maior de nuvens na atmosfera o que poderá causar um efeito de arrefecimento.

Por outro lado, o aumento da evaporação intensificará a distribuição das chuvas, consequentemente agravando a erosão em determinadas áreas onde o clima é temperado ou tropical. Isto poderá causar resultados mais extremos nestas regiões. O aquecimento global também pode trazer alguns efeitos inesperados, como aumento no número de mortos, desabrigados e perdas econômicas previstas devido ao clima severo. De acordo com o autor Rodnei Vecchia, o IPCC em seu quarto relatório esclarece sobre o aumento de temperatura e suas causas:

Em seu quarto relatório, em maio de 2007, designado AR4, o IPCC lançou um volumoso estudo consensual composto de quatro volumes, preparado por 2.500 cientistas de 130 países, o mais completo estudo realizado na área climática. O relatório deixa pouca margem para dúvidas sobre o aumento de temperatura, sua origem na emissão do GEE, e seu impacto devastador sobre países, populações, flora, fauna e agricultura. As conclusões de mais de 2 mil cientistas convocados pela ONU sinalizam que, se as emissões do GEEE não estabilizarem até 2015, para em seguida, se reduzirem progressivamente de 50% a 80 % até 2050, o aumento de temperatura deverá superar 2°C, patamar em que ritmo do aquecimento global deverá acelerar e tomar rumos imprevisíveis e muito graves. Os setores que mais contribuem para o efeito estufa em percentuais de emissão de dióxido de carbono são a geração de energia (24,9%); indústria (19,4%); floresta (17,4%); setor agropecuário (11,5%); transportes (13,1%); construção (7,9%) e rejeitos sólidos e líquidos (2,8%). (Vecchia, 2010, p.75)

**1.3 Possíveis soluções**

Algumas soluções podem ser feitas antes de tudo isso se torne agravante como revisões na matriz energética, políticas mais sustentáveis, reflorestamento são algumas das alternativas que podem ser adotadas para diminuição do quadro do aquecimento global. Os acordos e tratados internacionais sobre a preservação do meio e o desenvolvimento sustentável entre os países são também peças-chave para uma economia com compromisso com meio ambiente como de exemplo a ECO-92 e o protocolo de Quioto que definiram metas para redução de emissões de gases e alternativas para um desenvolvimento mais sustentável.

**1.3.1 ECO - 92 e o Protocolo de Quioto**

Com intuito de reduzir as emissões de gases, foi realizada no Rio de Janeiro, em 1992, a Conferência Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) -, também chamada de Cúpula da Terra, ou ECO - 92 promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), participaram 179 países e assuntos tratados foram à questão ambiental na politica mundial e os seus resultados estão descritos na Resolução 44/228 e na Agenda 21 A ECO-92 ressaltou que a proteção ambiental deve ser enfocada e atribui também que os países desenvolvidos tem grande responsabilidade no combate à poluição, disponibilizar recursos para os desenvolvimento para evitar a degradação ambiental e também menciona a necessidade encontrar soluções para um desenvolvimento sustentável. A ECO-92 estabeleceu que os países devessem inventariar as suas emissões, estabelecer metas e programas nacionais de controle. Tudo isso, para conseguir a estabilização dos GEE a níveis que não interfiram no sistema climático.

Para continuidade aos trabalhos, foi criada a Conferência das Partes (COP), órgão vinculado a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, na qual deverão ser reunir anualmente, a menos que as partes decidam o contrário, para definir politicas e metas especificas para controlar as emissões de gases. Desde 1992, a COP se reuniu seis vezes. Na COP 2, realizada em Genebra - Suíça, em julho de 1996, os líderes deram um passo importante no controle de emissão de gases e propuseram à elaboração de um protocolo, denominado Protocolo de Quioto, a primeira tentativa politica a estabelecer legalmente limites nas emissões de gases do efeito estufa. O protocolo foi realizado na COP 3, Quioto – Japão, em dezembro de 1997. Foi fixada uma meta de redução global de 8%, aproximadamente, 200 milhões de toneladas de carbono por ano, a ser atingida até em 2012. Dentre as atividades previstas, destacam-se:

* Adotar medidas eficientes nos setores de energia e transportes;
* Fortalecer o uso de fontes energéticas renováveis;
* Preservar as florestas e outros sumidouros de carbono;
* Conceder créditos de carbono, provenientes de países industrializados que não conseguirem atingir suas metas, a países que elaboram e executam projetos de redução de gases por meio do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), ou sequestro de carbono e gerar unidades denominadas de redução certificada de emissões (RCE) através de certificações feitas por entidades nacionais e internacionais.

**1.3.2 Mercado de carbono**

O mercado de carbono é um mercado em que se pode negociar a redução das emissões de dióxido de carbono, basicamente auxiliando na mitigação das mudanças climáticas. Sob as regras do Protocolo de Quioto, o mercado de carbono busca diminuir custos para se chegar a um corte absoluto sobre as emissões, assim os países que assinaram o protocolo colocaram-se na obrigação de adotar políticas públicas para redução dos gases do efeito estufa.

Assim, os países ou empresas têm que montar estratégias para ficar abaixo das metas estabelecidas nas cotas por emissão, o que possibilita o surgimento do comércio de créditos de carbono, ou seja, é um comércio de permissões ou compensações por emissão de gases. Tem o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que permite a realização de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento, que não possuem metas de redução de emissões no âmbito do Protocolo de Quioto. Estes projetos podem se transformar em reduções certificadas de emissões e implementados nos setores de energia, de transportes e de meio ambiente. Para serem considerados elegíveis, os projetos devem primeiro ser aprovados pela Entidade Nacional Designada de cada país (DNA), que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, composta por representantes de onze ministérios e todos auditados pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC). Os projetos precisam ter como principal objetivo a redução das emissões e o incentivo ao desenvolvimento sustentável. Existe, por sua vez, um mercado de carbono denominado de voluntário. Neste mercado, empresas, ONGs, instituições, governos, ou até mesmo cidadãos, têm a possibilidade reduzir suas emissões voluntariamente. Os créditos de carbono podem ser gerados em qualquer lugar do mundo e são auditados por uma entidade independente do sistema das Nações Unidas.

**1.3.3 A REDD**

Na Convenção Quadro das Nações Unidas (UNFCCC) realizada em 2003 criou-se um mecanismo chamado de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REED). Esse mecanismo foi criado para recompensar financeiramente aquelas pessoas que desmatam. Como não se trata apenas de floresta, mas de todo um ecossistema, também é preservado outros serviços ambientais. Em 2007, na 13ª Conferência das Partes (COP-13), em Bali, foi determinado no Plano de Ação de Bali, que a REDD como uma das principais ações de mitigação do aquecimento global e visa a estimular os países a reduzir suas emissões por desmatamento e degradação, através de investimentos em construção de capacidades, transferência de tecnologia, identificação de opções e apoio a atividades de conservação e também foi ampliado o conceito para REDD+, ou seja, além das reduções por desmatamento e degradação, ampliou as atividades de conservação, manejo florestal sustentável e o aumento dos estoques de carbono.

 A redução das emissões de gases de efeito estufa, por meio da REDD+ pretende ser uma das soluções para mitigar os impactos das mudanças climáticas. Além disso, traz outros benefícios como a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e a melhoria das condições de vida das populações de espécies locais. A expectativa e de que este regime estimule uma nova economia mundial de baixa emissão que contemple os esforços para proteção florestal e redução de emissões por desmatamento. No Brasil, existem vários fundos financeiros voltados no monitoramento e o controle do desmatamento e alguns já estão em operação, como no caso do Fundo Amazônia, lançado há dois anos pelo governo brasileiro. Tais fundos serão fundamentais para que a REDD seja colocada em prática e regulamentada por países que adotarem este sistema. Outro exemplo inovador foi criado pela empresa Biofílica denominado de ecocréditos, para tais créditos a Biofílica arrenda as áreas da Amazônia e investe na sua preservação de uma forma integral. Com a proteção, a área é aprovada e certificada por entidade especializada e a partir daí surgem os ecocréditos, relacionados com as emissões de CO2, entretanto, a ideia é a mesma da REDD, só que objetivo não é focar nos créditos de carbono, mas nos produtos que podem surgir na transformação destes ecocréditos. Um exemplo seria um controle da precipitação mundial, ou seja, se alguém quiser contribuir na mitigação do aquecimento global através da distribuição das chuvas pode comprar os ecocréditos e usá-los na certificação da sua ação. No âmbito da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima (UNFCCC) indica que as emissões resultantes da derrubada de florestas agora se encontram em pauta nos assuntos tratados entre as nações desenvolvidas e em desenvolvimento e será destaque no próximo acordo a ser firmado pela Convenção.

**1.3.4 Investimentos em energias limpas**

De acordo com estudos feitos pela Energy information Administration (EIA), órgão vinculado ao governo dos Estados Unidos sobre assuntos ligados ao setor energético, o consumo global de energia aumentou em 25%. Muito deste crescimento ocorreu em países em desenvolvimento como Brasil, China e Índia. Estima-se que nas próximas décadas o consumo aumentará em 100% nos países em desenvolvimento e este crescimento traz consigo problemas na qualidade do ar, degradação ambiental e o aumento nas variações de temperatura do clima.

Segundo a EIA, os combustíveis fósseis representam 84% do consumo energético mundial e são os maiores responsáveis pelas emissões de dióxido de carbono, um dos principais causadores do aquecimento no planeta. O uso correto e adequado da energia requer diversos fatores como aspectos tecnológicos, sociais, ambientais e econômicos para aproveitar melhor a eficiência de toda matriz energética, desde a obtenção, a distribuição e o consumo da energia.

Desta forma, os investimentos em energias limpas e renováveis entram como um novo marco no setor energético mundial, além de trazer novas possibilidades de negócio e desenvolvimento de novas tecnologias em prol da criação de uma sociedade mais sustentável.

**1.4 O IPCC**

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), é um órgão vinculado a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, criado em 1988, com a responsabilidade verificar as mudanças climáticas ao redor do mundo. Conta à participação de 185 países, 10 mil estações de observação em terra, 7 mil navios e dez satélites, da qual abastece o IPCC de dados ambientais provenientes de vários programas técnicos e científicos destes países, referente ao comportamento do clima. Participam do IPCC pesquisadores, cientistas e representantes do governo de países-membro da ONU, com intuito de produzir de uma forma abrangente, objetiva, aberta e transparente, relatórios com entendimento relevante dos riscos da mudança clima causado pelo ser humano, seus impactos e as opções para adaptação e mitigação. O IPCC tem sua natureza conservadora, pois seus relatórios refletem a aquilo que se espera por parte dos seus colaboradores. As pesquisas abrangem diversos tipos de disciplinas diferentes e já foram publicadas quatro extensos relatórios sobre o tema, que servem de referência aos governos e a sociedade na adoção de políticas públicas a respeito da mudança do clima. O IPCC, atualmente, é o principal órgão a verificar e relatar tudo que se diz respeito à mudança do clima no mundo.

**1.5 Papel do Brasil**

O Brasil tem um enorme potencial e posição de destaque na luta contra as mudanças climáticas. É referência mundial nas temáticas sobre meio ambiente. Possui a maior floresta e biodiversidade do mundo, algumas das grandes bacias hidrográficas do planeta e conjunto de planaltos formadores de quedas de água que propicia para produção de energia elétrica.

Apesar de causarem impactos ambientais, as usinas hidrelétricas produzem energia limpa e respondem por grande parte da matriz energética brasileira. O país também lidera programas de desenvolvimento de combustíveis renováveis, como etanol e biodiesel. Por outro lado, o desmatamento e as queimadas da Floresta Amazônica produzem maior parte dos gases poluentes do país.

De total de emissões mundiais de GEE, o Brasil responde por 5%, o desmatamento representa 55% dessas emissões, o setor de agricultura e pecuária cerca de 25% e setor de transportes representa por 6%. As queimadas e o desmatamento contribuem com 75,4% do total de emissão de CO2; os combustíveis fósseis emitidos pela indústria são de 15,4% e os automóveis pelos restantes 9,2%. As queimadas e o desmatamento ocorrem em razão da exploração clandestina de madeira; da expansão da agricultura, principalmente o plantio de soja e transformação da floresta em cerrado para criação do gado. De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA), o cerrado, segundo maior bioma brasileiro, perdeu até 2008 48,2% de sua cobertura original. É responsável pelo mesmo volume de CO2 emitido na Amazônia principalmente por causa do desmatamento. (Vecchia, 2010)

Pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desenvolveram um modelo que prevê que o quadro é especialmente grave na Amazônia e que, no período entre 2071 e 2100, em um cenário otimista, deverá ter uma temperatura média de 3° C mais alta que as temperaturas atuais, com risco transformar-se em cerrado (savanização da floresta). O grupo de cientista estimou também que nos últimos cinquentas anos, a temperatura do país esquentou 0,7°C, enquanto no mesmo período esquentou 0,6°C. O desmatamento do cerrado quanto da Amazônia são tão prejudiciais para o clima, tanto que no Nordeste do Brasil, a desertificação pode agravar ainda mais a fragilidade climática, social e ambiental da região, A desertificação não só degrada as terras áridas, semiáridas e subúmidas secas, traz consigo a degradação dos recursos hídricos e da vegetação, ocasionando na redução da qualidade vida das populações locais Os efeitos do aquecimento global já estão presentes no Brasil e parece clara a correlação entre as mudanças climáticas e as catástrofes naturais, sendo necessária atuação do governo na questão ambiental. (Vecchia, 2010)

Tal que o governo brasileiro adotou uma série de iniciativas para a redução do desmatamento e das emissões dos gases do efeito estufa e promover o desenvolvimento sustentável como o Plano de Ação para Prevenção e Controle de Desmatamento na Amazônia (PPCDAM), o Fundo Amazônia e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), o PNMC estipula uma meta de redução dos GEE entre 36,1% e 38,9% até 2020 de uma forma voluntária e não obrigatória, porém o Brasil não está no rol dos países obrigados pelo Protocolo de Quioto a reduzir suas emissões de GEE. Não tem leis que obriguem poluidores a estabelecer metas de redução de emissões e não há vontade política para criar regras restritivas de combate à poluição. No entanto, é primeiro país a ter projetos de geração de créditos de carbono aprovados no Conselho Executivo da ONU e destinam as áreas de geração de energia, aterros sanitários e siderurgia.

1. **ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL**

O Brasil é um país rico em recursos naturais e, assim, dispõe de grande quantidade de recursos energéticos de variadas fontes. Sendo que essas fontes são divididas em energias não renováveis e energias renováveis. Uma visão de conjunto do uso da energia do país é demonstrada no Balanço Energético Nacional (BEN). As energias renováveis no Brasil representaram 88,8% na matriz energética brasileira em 2011, conforme dados preliminares do Balanço Energético Nacional 2012, realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Este aumento deve-se graças a investimentos do governo em energias renováveis nos últimos anos, como o etanol e biodiesel. Hoje, o Brasil dispõe da hidroeletricidade com 3/4 de sua matriz energética, mas as autoridades estudam utilizar as energias da biomassa e eólica como fontes primárias. Esta é uma grande conquista, considerando que outros países no mundo ainda dependem muito do petróleo.

Apesar destes avanços, o Brasil tem muito que progredir na corrida global de uma economia de baixo carbono. Apesar das condições naturais privilegiadas que possui, o Brasil parece estar em passos lentos no que diz respeito de não aproveitar os benefícios para investir no desenvolvimento sustentável a fim de ampliar sua economia verde, já que países menos privilegiados atualmente com recursos naturais estão participando fortemente na corrida por desenvolvimento científico e no aumento de investimentos ligados à economia de pouca emissão de carbono através de inúmeros incentivos nesta área. Nos últimos anos, houve uma grande seca no Brasil, que fez diminuir o volume de água nas barragens das hidroelétricas pelo país, causando uma grave escassez de energia. Esta crise prejudicou a economia do país e levou adotar medidas de racionamento de energia elétrica, o que levantou a hipótese da necessidade do país em diversificar suas fontes de energia. A burocracia e os altos custos na produção de eletricidade através de fontes renováveis como a energia solar, e a eólica podem ser derrubados por meio de adoção de políticas públicas para investir no setor. Estabelecer metas de ampliação, incentivos fiscais e de crédito podem aumentar a participação dessas fontes na matriz energética do país e estimular os investimentos privados no setor.

O Brasil conta uma experiência acumulada na geração e comercialização de energia proveniente de fontes de baixo impacto, como no caso do Programa de Incentivo às Fontes Renováveis no Brasil (PROINFA) tem como meta fazer com que 10% do consumo anual de energia elétrica do país sejam supridos por meio de fontes renováveis alternativas e por meio de leilões de energia nova gerada a partir de fontes renováveis. Estas iniciativas podem estimular a expansão destas fontes renováveis de energia pelo país.

Tabela 1 – Participação das fontes de energia na matriz energética brasileira

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fontes | 2011 | 2010 | %11/10 |
| Oferta total [GWh] | **571.302** | **551.704** | **3,6%** |
| Energia não Renovável | **64.186** | **75.320** | **-14,8%** |
| Gás Natural | 26.242 | 36.475 | -28,1% |
| Derivados do Petróleo | 14.401 | 16.065 | -10,4% |
| Nuclear | 15.659 | 14.523 | 7,8% |
| Carvão e Derivados [[5]](#footnote-5) | 7.883 | 8.256 | -4,5% |
| Energia Renovável | **507.116** | **476.384** | **6,5%** |
| Hidráulica | 428.570 | 403.290 | 6,3% |
| Importação [[6]](#footnote-6)  | 38.430 | 35.906 | 7,0% |
| Biomassa [[7]](#footnote-7) | 37.411 | 34.940 | 7,1% |
| Eólica | 2.704 | 2.177 | 24,2% |

Fonte: MME/EPE – Balanço Energético Nacional 2012

**2.1 Biomassa**

No Brasil, a biomassa representa cerca de 25% da energia total consumida. As florestas plantadas com espécies como eucalipto e pinus para produção do carvão vegetal demonstra uma importante contribuição à matriz energética brasileira e o potencial para sua expansão. No planeta estima-se que há por volta dois trilhões de toneladas de biomassa ou cerca de 400 toneladas por pessoa, em que se tratando de recursos energéticos, corresponde a 8 vezes o consumo anual mundial de energia. Estes dados mostram o grande potencial da biomassa para suprir uma demanda de energia crescente. Biomassa é ainda um pouco conhecido fora das áreas como energia e ecologia, mas já faz parte do cotidiano de muitos brasileiros. A biomassa nada mais é do que a matéria orgânica obtida de restos orgânicos de origem animal ou vegetal, que pode ser utilizada na produção de energia. As principais matérias-primas utilizadas na produção de energia são a cana-de-açúcar, a beterraba e o eucalipto (o álcool), o lixo orgânico (o biogás), a lenha e o carvão vegetal e alguns óleos vegetais (amendoim, soja, dendê).

A produção e o uso de automóveis movidos a álcool providos da cana-de-açúcar já é uma realidade comercial no país desde 1975, vem se expandindo rapidamente a partir de 2003, com a entrada no mercado dos carros flex fuel. O Brasil tem inclusive exportado para outros países parte da sua produção de álcool em torno de 10%, isso graças à internacionalização do setor sucroalcooleiro, o que abre novas expectativas de expansão ainda maior da produção e da exportação de etanol. Através da biomassa tem a possibilidade de garantir maior aproveitamento do bagaço de cana, pois este é subproduto utilizado pelas usinas de açúcar e de álcool e pode ser empregado na cogeração de energia elétrica, com um potencial de 10 mil MW em 2012 segundo as projeções da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA). Caso a palha e a ponta da cana sejam adicionados ao bagaço, o potencial para geração de energia é ainda maior Há 440 usinas em funcionamento no Brasil, sendo que a maioria delas produz energia somente para suprir suas próprias necessidades energéticas. E destas apenas 100 usinas produzem eletricidade para o sistema elétrico nacional. Porém, com a renovação no processo produtivo e a valorização dos resíduos agrícolas, há uma tendência que o consumo energético diminua na produção de açúcar e álcool e que haja mais energia elétrica excedente. De acordo com a UNICA, o potencial de geração de eletricidade por meio da biomassa, está previsto em torno de 1,5 milhão de KW por ano, para alimentar o sistema elétrico nacional.

Além da cana-de-açúcar, os resíduos sólidos provenientes do lixo urbano, esgoto doméstico, restos de animais ou de vegetais também têm grande potencial de geração de energia elétrica, por meio do biogás. No Brasil seria possível gerar cerca de 1,2 milhão de KW com estes resíduos, mas se não for aproveitado, esse gás pode contribuir para o agravamento das mudanças climáticas. O aproveitamento energético desse material, no entanto, enfrenta barreiras e a burocracia com relação aos sistemas de coleta, separação e estocagem destes resíduos sólidos. A previsão é que as tecnologias de gaseificação de biomassa se tornem realidade partir de 2020 com participação de 5% da geração setorial de eletricidade conforme o Plano Nacional de Energia 2030 elaborado pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e que até 2030 essa participação deva crescer em torno de 13%. Segundo o Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO), o uso dessa energia também gera empregos e renda as pessoas envolvidas na produção, estima-se mais de 1 milhão de pessoas trabalham com biomassa no Brasil e este número tende a crescer cada vez mais nos próximos anos. A utilização da biomassa está relacionada ao desmatamento, mas florestas energéticas podem ser cultivadas com esta finalidade. Neste caso, o manejo sustentável da plantação permite que seja feita a retirada planejada de árvores adultas e de outras plantações e a reposição destas mudas, o que aumenta o sequestro do CO2. Projetos florestais de implantação e manejo podem ser utilizados e contribuir na expansão desta fonte de energia.

**2.2 Energia Solar**

A radiação solar é disponível em praticamente toda a superfície do planeta O Brasil situa-se em segundo lugar no âmbito mundial em relação à energia solar, pois o país recebe uma boa incidência de raios solares. Em média, sobre uma superfície horizontal do território nacional incidem entre 1.500 e 2.000 kWh/m2 por ano, variando conforme o local do país. Além que, possui grandes reservas de silício, material indispensável na produção de painéis solares. Isso significa que, tornando-se uma eficiência média da conversão de 6% da energia solar em eletricidade por meio de células fotovoltaicas, numa área equivalente aos 142 mil km2 que seriam inundados por reservatórios formados pelas barragens caso todo potencial hidroelétrico do país fosse utilizado.

 O potencial da utilização da energia solar dependerá de como a sociedade e o governo será capaz de modificar e adequar as suas reais necessidades de energia para obter seu próprio conforto e desenvolvimento econômico. Para avaliar melhor o potencial de energia solar disponível consideram-se duas importantes aplicações, uma está na utilização para produção de eletricidade e a outra para finalidades térmicas.

A utilização de tecnologia solar fotovoltaica para geração de energia elétrica apresenta uma grande vantagem pelo fato de ter como principal insumo, a radiação solar. Além disso, um sistema fotovoltaico não produz emissões de gases de efeito estufa, o que acaba contribuindo com meio ambiente principalmente em relação às mudanças climáticas. Outra forma de aproveitamento do sol como fonte de energia, é gerar eletricidade a partir do calor do sol, em geral com uso de lentes ou espelhos, onde se concentra uma quantidade de radiação solar, visando elevar a temperatura num ponto especifico. A desvantagem no uso desta tecnologia é sua reduzida competividade no panorama atual e pelos altos custos por unidade de energia produzida, mas este cenário pode ser mudado se houverem investimentos que incentivam a utilização da energia solar.

Para difundir da geração de energia através de células fotovoltaicas deverão ser consideradas a população local e a rede de eletricidade existente. Em regiões populosas e com ótima infraestrutura, existe a possibilidade de integração dos sistemas da rede elétrica existente, denominado de geração distribuída. Desta maneira, não são necessários grandes investimentos em sistemas de transmissão de energia. Em alguns países como EUA, Espanha, Alemanha, Japão e Suécia, já existem políticas de incentivos e tarifários para acelerar a utilização de sistemas fotovoltaicos na sua rede elétrica. Já em locais menos populosos, os sistemas fotovoltaicos representam uma solução adequada para atender a demanda local para geração de energia. Em algumas regiões do Brasil, como em Amazonas, Pará, Minas Gerais e Bahia. Estes sistemas autônomos estão sendo instalados para fornecer energia em escolas rurais, bombeamentos de água, iluminação pública postos de saúde, de telecomunicação, residências e centros comunitários.

Do ponto de vista tecnológico, existe grande potencial para produção de energia solar no Brasil, sendo que o país foi o primeiro a fabricar comercialmente a célula fotovoltaica, a partir do silício monocristalino. Com os recentes investimentos estrangeiros no setor, abre uma grande possibilidade de expandir o mercado de energia solar e o barateamento nos custos na sua produção principalmente no setor de edificações (telhados e fachadas solares) e instalações para grandes eventos esportivos como Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016. Atualmente, porém, o uso mais difundido da energia solar no país é o aquecimento de água em residências, hotéis, hospitais e piscinas. A secagem solar de produtos agrícolas, a climatização ambiental, o bombeamento d’água, a refrigeração solar, a destilação e dessalinização da água são outras possibilidades investimentos em energia solar no Brasil.

Em abril de 2012, como forma de incentivar a geração solar fotovoltaica, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) concederá um desconto de 80% na Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Transmissão (TUST) e na Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição (TUSD), para empreendimentos gerados por energia solar e que injetarem até 30 MW na rede de transmissão e distribuição. Esse desconto é concedido apenas às usinas que entrarem em operação até 31 de dezembro de 2017 e valerá por 10 anos de operação. Após esse período, o desconto volta a ser de 50% e continua com 50% desconto aquelas usinas que entrarem em operação depois de 31 de dezembro de 2017. (WWF, 2012)

De um modo geral, os impactos ambientais resultantes do aproveitamento da energia solar são globalmente positivos, por se tratar de uma fonte de energia pouco agressiva ao meio ambiente e captada em pequena escala. Para se aumentar expansão no uso da energia solar, ainda são necessários grandes esforços para desenvolvimento tecnológico e pesquisas nas áreas de conversão em eletricidade e seu armazenamento, mas há enormes possibilidades de sua exploração em que diz respeito às práticas de construção e urbanização das cidades e poderá representar em curto prazo importantes economias de eletricidade em sistemas de aquecimento de água e climatização de ambientes. Além que, a energia solar pode ser utilizada em terras improdutivas, tetos de edificações, o que aumenta eficiência energética nestas áreas. No contexto brasileiro enquanto não houver política específica de fomento ao setor em que viabilize a sua adoção em grande escala, o que permitiria o seu progresso e consequentemente, a redução de custos. Sem isso, o setor de energia solar ainda avançará lentamente no Brasil.

**2.3 Energia eólica**

Por considerada uma das novas alternativas de energia renovável, a energia eólica era usada desde antiguidade para propulsar embarcações e através de moinhos de ventos para bombear água e moer grãos. A energia eólica é aproveitada pela transformação da energia cinética dos ventos em energia elétrica por meio de turbinas eólicas. Turbinas de geradores eólicos mais modernos costumam medir 60 metros e pesar mais de 20 toneladas, com hélices aerodinâmicos eficientes, que impulsionadas pela força dos ventos, da qual são acionados geradores que operam em velocidades médias, o que garante uma alta eficiência na conversão da energia.

A consolidação da energia eólica na geração de eletricidade começou por volta do século XXI, pelo que fato que o vento é um elemento gratuito, abundante em diversas regiões e inesgotável. Outra vantagem é que as turbinas modernas não emitem gases de efeito estufa durante sua operação e não exigem água para seu resfriamento. Além disso, leva pouco tempo na construção de parques eólicos, da qual, podem ser construídos em menos de um ano em relação a outras fontes renováveis, como as usinas hidrelétricas.

O Brasil é considerado um dos países com maior potencial eólico do mundo, dada alta velocidade dos ventos encontrada no território brasileiro, além da sua estabilidade e constância Os destaques fica para os estados Ceará e o Rio Grande do Norte, juntos, respondem por aproximadamente 60% do total gerado.

 De acordo com o MME/EPE (2012), a geração de energia por fonte eólica totalizou cerca de 2,7 mil GWh em 2011 na comparação de 2010, a expansão da produção através dos ventos alcançou 24,2%. O elevado percentual de crescimento promete mais investimentos no setor e uma breve expansão nos próximos quatro anos, quando novos parques já em construção entrarão em operação.

De acordo com estudo feito pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração do Estado de São Paulo (GVCES) e o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI) defende que:

Além do alto potencial de geração de energia eólica, existem outros motivos que sustentam investimentos nessa fonte de energia. Um deles diz respeito à melhoria da segurança da matriz energética nacional: a utilização da energia eólica é um ótimo complemento à principal fonte de geração de eletricidade do país, a energia hídrica. Os períodos de menor vazão nas barragens das hidrelétricas coincidem coma época em que há maior incidência de vento, reduzindo assim a probabilidade de problemas de fornecimento de eletricidade. Outro ponto relevante é que 70% da população brasileira se encontra na faixa litorânea, região onde há maior potencial eólico. (IEDI, GVCES, 2010, p.22)

Ainda que o Brasil apresente um enorme potencial e que algumas políticas públicas venham incentivando o desenvolvimento desse tipo de energia, como no caso do PROINFA e que produza e exporte equipamentos para usinas eólicas, esta tecnologia de geração de energia elétrica ainda é pouco utilizada no território nacional. Se todas as propostas de empreendimentos estivessem em operação, O Brasil teria hoje uma participação de mais 2% na sua matriz energética. O que dificulta a expansão do mercado desta fonte renovável são as licenças ambientais e de conexão á rede elétrica (regulamentação, custo e estrutura físicas) Assim que se tornar mais interessante, sob o ponto de vista econômico, ganhar força e escala, poderá ser uma ótima alternativa para substituição ou complementação de fontes convencionais, como as hidrelétricas.

**2.4 Energia hídrica**

O Brasil é um país considerado com o maior potencial hidrelétrico do mundo. Estima-se que 260 milhões de KW poderiam ser produzidos com a energia hídrica, entretanto, de acordo com o Plano Nacional de Energia 2030, o potencial técnico-econômico chega em torno de 126 milhões de KW, destes, 70% estão na bacia do rio Amazonas. Atualmente, 95% da energia elétrica são provenientes das grandes usinas hidrelétricas devido à imensa quantidade de água existente das bacias hidrográficas brasileiras. Nas usinas hidrelétricas, a energia potencial da água é transformada em energia cinética, girando as grandes turbinas, produzindo energia elétrica a partir de um gerador. Além que as usinas não emitem gases causadores do efeito estufa, sendo que 70% das emissões de GEE do país estão relacionados ao desmatamento e as queimadas. Esta participação das hidrelétricas na matriz energética brasileira faz com que o país fique dependente dos sistemas de chuvas para abastecer seus reservatórios, ou seja, durante em épocas de secas pode limitar o abastecimento devido o baixo volume de água em seus reservatórios. Tanto que no Plano Nacional de Mudanças Climáticas prevê intensificação de projetos de eficiência energética que, ao proporcionar a redução do consumo, diminuem a necessidade de novas usinas. Por outro lado, existe outro mercado que pode ser explorado que é a construção de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), que no Brasil, a sua potência por umidade instalada não ultrapassa 30 MW e área máxima exigida são apenas de 3 km2. Devido aos custos envolvidos, o governo brasileiro incentiva a sua exploração através do setor privado.

De acordo com o Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH) Calcula-se que aproximadamente 25,9 milhões de KW podem ser gerados com pequenas centrais hidrelétricas, dando um percentual de 10% de todo potencial hidrelétrico do país. Atualmente, 253 Pequenas Centrais Hidrelétricas estão em operação no país, dando no total 1.276.924 KW interligado ao sistema elétrico nacional. O estado de Minas Gerais possui maior concentração de PCHs com 77 usinas em atividade, dando no total 397.697 KW.

O autor (Marco, 2006), dá maiores detalhes a respeito das PCHs:

 A divisão das PCH’s pode ser feita de acordo com a capacidade de regularização de seu reservatório, em relação ao sistema de adução ou quanto à potência instalada e queda do projeto. Com relação à primeira divisão, quando a vazão do rio no qual a PCH está instalada é inferior à necessidade do projeto para que a usina gere a potência máxima desejada, adota-se formação de um reservatório para regularizar a vazão da central. Este reservatório pode ser regularizado diariamente ou mensalmente. A adoção de reservatórios com regularização diária ou mensal pode ser definida segundo estudos de Dimensionamento de Parâmetros Físico-Operativo do Projeto. Há também as PCH’s sem reservatório de acumulação, ou seja, a Fio d’água, quando a vazão de estiagem de um rio é igual ou maior que a descarga necessária à potência necessária para atender à demanda pretendida.

Nesse caso, é dispensável a utilização de reservatório de acumulação e o sistema de adução deverá conduzir a descarga necessária para o fornecimento de potência suficiente para atender à demanda máxima. Em usinas desse tipo, o verte douro é utilizado praticamente na totalidade do tempo para extravasar o excesso de água. Em relação ao sistema de adução, a escolha por um dos sistemas dependerá de estudos de condições topográficas e geológicas do local do aproveitamento, assim como estudos econômicos comparativos. O sistema de adução em baixa pressão com escoamento livre em canal / alta pressão em conduto forçado é Indicado como solução economicamente mais viável quando a inclinação da encosta e a fundação apresentarem condições propícias à construção de um canal. Já o sistema de adução em baixa pressão por meio de tubulação alta pressão em conduto forçado é aplicável em condições contrárias às anteriores. Quanto à potência instalada e queda do projeto, as PCH’s podem ser ainda diferenciadas pela potência instalada, diretamente ligada à queda do projeto, uma vez que isoladamente, a potência pode não caracterizar efetivamente o tipo de usina. (Marco, 2006, p.23; p.24)

**2.5 Outras fontes de energia**

No, Brasil, alguns estudos têm sido realizados no Brasil para verificar a possiblidade de uso de outras fontes renováveis.

Dentre as mais promissoras, encontra-se em papel destaque a célula de combustível e a energia através das marés. Uma célula de combustível funciona de um modo similar a uma bateria, gerando eletricidade a partir de reações químicas. Assim quando exigir uma nova recarga quando sua energia estiver esgotando, as células de combustível funcionam continuamente, desde que sejam alimentadas com uma certa frequência. Por mais que a maioria delas funcione com hidrogênio, (por exemplo, em motores de ônibus), porém existem outros modelos sendo alimentados por biocombustíveis. A energia das marés é obtida de uma maneira similar da energia hídrica. É construída uma barragem, formando uma espécie reservatório no mar. Quando a maré está alta, a água enche este reservatório através das turbinas e produzindo assim a energia elétrica. O mesmo processo acontece quando a maré esta baixa só que no sentido contrário. No Brasil, há uma grande amplitude de marés, mas a topografia dos litorais torna ainda inviável a construção de reservatórios. O que deixa a energia das marés ainda ser estudada no Brasil para possível viabilização do seu uso.

Em longo prazo, as aplicações destas tecnologias poderão virar grandes promessas para o futuro. No entanto, deve-se ampliar a escala dos esforços de desenvolvimento científico-tecnológico no campo energético, para que se tornem viáveis economicamente e sejam difundidas o seu uso ao redor do mundo.

**2.6 A expectativa das energias renováveis no Brasil**

De acordo com (MME/EPE, 2011). O percentual de participação do conjunto das fontes renováveis de energia (hidráulica, eólica, etanol, biomassa, entre outras) vai aumentar na matriz energética brasileira nos próximos dez anos. A presença destes recursos, que somou 44,8% em 2010, chegarão a 46,3% em 2020, de acordo com o mais recente ciclo do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), estudo produzido pela EPE. Segundo o novo planejamento energético de médio prazo do país, haverá uma leve queda da participação da hidroeletricidade nesta década. Esta redução é compensada pelo aumento da presença dos derivados da cana-de-açúcar, em especial do etanol. A capacidade instalada no Sistema Interligado Nacional deverá evoluir dos cerca de 110.000 MW em dezembro de 2010 para 171.000 MW em dezembro de 2020, com a priorização das fontes renováveis como hidráulica, eólica e biomassa. Se por um lado a participação das hidrelétricas cairá de 76% para 67%, a geração oriunda de fontes alternativas, como a de usinas eólicas, de térmicas à biomassa e de PCHs, vai dobrar em dez anos, de 8% para 16%. A geração eólica será destaque, aumentando de 1% para 7%. Com isso, a fatia de fontes renováveis se manterá em torno de 83% ao final do decênio. Esta expansão demandará investimentos da ordem de R$ 190 bilhões. Cabe ressaltar que grande parte destes investimentos refere-se a empreendimentos já autorizados, incluindo as usinas com contratos assinados nos leilões de energia nova.

1. **BENEFÍCIOS PARA UMA ECONOMIA VERDE**

**3.1 O que é uma economia verde**

A economia verde de acordo com o programa das nações sobre meio ambiente (PNUMA) significa qualidade de vida e igualdade social e que reduz os impactos ambientais e a escassez ecológica. A economia verde também pode ser considerada uma economia baixa emissão de carbono, uso sustentável dos recursos e socialmente inclusiva.

Em uma economia verde, a geração de renda e de emprego deve ser acompanhados de investimentos públicos e privados, da qual estes incentivará a redução das emissões de carbono e poluição, aumentará a segurança energética, o uso eficiente dos recursos e a preservação do meio ambiente. Esses investimentos precisam ser gerados e apoiados por orçamento ou fundos específicos, reformas que fortaleçam a gestão e a economia do país e mudanças na regulamentação. O caminho para desenvolvimento sustentável deve procurar tornar o capital natural um bem econômico e com benefícios para sociedade.

**3.2 As energias renováveis e a economia verde**

As energias renováveis estão no centro da era da economia verde, pois o setor tem grande possibilidade de expansão e no desenvolvimento de outras atividades econômicas tais como transporte, indústria, construção civil, geração de energia elétrica, tecnologia entre outros. O reconhecimento internacional a respeito das mudanças climáticas fez com que países buscassem alternativas tecnológicas para reduzir suas emissões dos GEE sem prejudicar o seu desenvolvimento econômico. De acordo com relatório do IPCC em 2007, as atividades como energia, indústria, desmatamento, agricultura e transportes foram que mais contribuíram para as emissões do GEE. Seguindo as informações do relatório, conclui-se que é necessária uma transição da matriz energética convencional para uma matriz de baixo carbono, já que as energias renováveis respondem atualmente por 13% da oferta mundial. A partir desta transição, será possível aumentar a segurança energética, visto que a escassez dos recursos como petróleo e combustíveis fósseis ao redor do mundo, além das questões ambientais envolvidas.

Com as energias renováveis, a produção de energia passa a ser local ou regional o que diminui as possibilidades de conflito global por questões energéticas. Como a energia é importante para a promoção do desenvolvimento econômico e do bem estar da população, este perfil de geração e consumo influencia nas questões como saúde, educação, meio ambiente, infraestrutura, dinâmica de mercado entre outros. Para esta transição será necessário um grande esforço dos governos nacionais em termos de investimentos privados e públicos para o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas, elaboração de políticas públicas, campanhas que incentivam o consumo consciente e investir no desenvolvimento e expansão das fontes renováveis de energia, assim desestimulando a utilização de combustíveis fósseis para fins energéticos.

No Brasil, está transição para economia verde se encontra de fundamental importância, visto que em diz respeito à segurança energética e alimentar, transporte sustentável, geração de empregos e políticas eficientes e uso consciente da energia, além de liderar em segmentos como os biocombustíveis e tecnologias verdes. O que permitiria uma melhoria da qualidade de vida da população e na abertura de novos mercados relacionado com meio ambiente.

Figura 1- Dinâmica das Atividades em Energia Renováveis

****

Fonte: Inter. B.

Conforme demonstrado na Figura 1, isto implica investir na expansão de energia hídrica de baixo impacto, aumentar a escala de produção de energia eólica por meio de leilões, um programa nacional de produção e utilização de energia solar, expandir a produção de biocombustíveis de uma forma adequada que não afete a segurança alimentar e a preservação das florestas e a utilização da energia nuclear de forma sustentável até que se comtemple uma nova matriz de energética de fontes renováveis limpa, de baixo impacto e segura,

**3.3 Biocombustíveis**

A agroindústria brasileira é reconhecida como a mais eficiente do mundo em relação à tecnologia de processos e gestão. O Brasil assumiu a liderança na geração e desenvolvimento da tecnologia dos biocombustíveis e o setor continua se expandindo. O álcool combustível, produzido inicialmente para resolver uma crise interna de desabastecimento energético, ganhou espaço no mercado e é fundamental para solução de alguns problemas, tais como a proteção do meio ambiente, a produção de energia e a geração de emprego. Para uma nova matriz energética brasileira é preciso uma contribuição essencial da agricultura de energia, sendo que a energia da biomassa fará a transição no processo de substituição do petróleo, como matéria prima primária para produção de combustível, pela utilização dos biocombustíveis. Assim o Brasil estará contribuindo para um planeta mais verde e uma sociedade sustentável.

**3.3.1 Etanol**

No Brasil, a produção de etanol começou na década de 1920 e no ano de 1931, o etanol brasileiro passou a ser misturado à gasolina. Em 1975, devido à crise do petróleo, o governo brasileiro lançou um programa denominado de Programa Nacional de Álcool (PROÁLCOOL) com a finalidade de garantir a segurança energética, principalmente em meio às crises energéticas ocorridas naquela época. Atualmente, o Brasil é o maior produtor de etanol de cana-de-açúcar do mundo e seus benefícios é a possibilidade de utilização total da matéria prima e de resíduos para gerar energia. Enquanto o caldo de cana-de-açúcar é utilizado para produzir etanol, o bagaço e a palha podem ser reaproveitados para gerar energia elétrica, num processo denominado de cogeração, o que permite as usinas sucroalcooleiras a autogeração de energia para sua própria demanda e o fornecimento de energia para as estações de rede elétrica.

A produção global de etanol é quase que totalmente baseada em tecnologia de primeira geração, que se dá por meio de fermentação e destilação de glicose ou sucrose. Existe por sua vez, a segunda geração baseado na lignocelulose para produção de etanol, o que aumenta a variedade de matérias primas a serem utilizadas. O processo consiste na quebra das fibras do bagaço ou da palha por meio de processos ácidos ou enzimáticos dividindo em unidades menores de açúcares, para produção de etanol por meio de fermentação, obtendo maior eficiência no processo em comparação ao etanol de primeira geração. O que pode gerar uma produção de 100 milhões de litros por ano. (IEDI, GVCES, 2010)

Os investimentos na produção do etanol da segunda geração no Brasil estão em ritmo de crescimento, principalmente em programas de iniciativa como o Programa de Pesquisa em Bioenergia (BIOEN) promovido pelo Fundo de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), de organizações como o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), além de empresas como Petrobras, Dedini, Oxiteno, Amyris, entre outras. O interesse brasileiro pelo etanol lignocelulósico busca tornar ainda mais competitiva a solução brasileira de primeira geração, aumentando a produção de etanol em todo território nacional. (IEDI, GVCES, 2010)

Com a consolidação da tecnologia de segunda geração, as usinas sucroalcooleiras podem aproveitar o bagaço e a palha para produção de etanol ou de calor e energia. Outras possibilidades podem ser consideradas, como o fornecimento de etanol como insumo para indústrias em geral e a potencial produção de diesel a partir de etanol. Isso possibilita uma diversificação e garantia de rentabilidade da atividade sucroalcooleira. Os impactos socioambientais ligados ao etanol de primeira geração foram um dos principais motivadores para pesquisa focada na tecnologia de segunda geração, que por sua vez utiliza de inúmeras matérias primas não ligada a cadeias alimentares e podem ser cultivadas em várias regiões distintas e colhidas por períodos mais longos. Além deste aspecto, outros avanços do etanol de segunda geração em relação ao de primeira são demonstrados no quadro abaixo:

Quadro 2 – Avanços da primeira para segunda geração de etanol

|  |  |
| --- | --- |
| **Primeira Geração** | **Segunda Geração** |
| Matéria prima consiste de produtos alimentares gerando competição entre biocombustíveis e alimentos. | Matéria prima consiste de não-alimentos e variações em sua demanda não afetam o preço dos alimentos |
| Algumas matérias primas não são eficientes em termos de geração de biocombustíveis, de forma que países que não tem outra opção senão as plantar têm que oferecer subsídios aos seus produtores. | A matéria prima é lignocelulose, de maneira que há uma variedade maior de plantas passíveis de serem utilizadas para produzir etanol e redução da necessidade de subsídios no longo prazo. |
| Consideráveis reduções de emissão de GEE dependendo da matéria prima. | Maiores reduções de emissão do GEE, dependendo da matéria prima. |
| Utilização de terras aráveis para produzir matéria prima. | Plantação da matéria prima pode ser feita em áreas menos adaptáveis à agricultura. |
| Maior quantidade de água utilizada para produzir, dependendo da matéria prima. | Menor quantidade de água utilizada para produzir, dependendo da matéria prima. |
| Acesso à matéria prima somente nos períodos de safra, uma vez que a produção baseia-se em um único cultivo. | Acesso à matéria prima durante o ano inteiro uma vez que vários cultivos ao longo do ano contém lignocelulose. |
| Menor rentabilidade por metro plantado de matéria prima, pois somente as partes da planta contêm glicose podem ser utilizadas. | Maior rentabilidade por metro plantado de matéria prima, pois todas as partes da planta que contém lignocelulose são utilizadas. |

Fonte: IEDI, GVCES, 2010.

E embora que o investimento em pesquisa e desenvolvimento seja essencial para o avanço brasileiro em tecnologia para produção de etanol lignocelulósico, há espaço ainda para inovações na primeira geração, que vão desde o aumento da ecoeficiência nas usinas, a produção de biofertilizantes com base em insumos como vinhoto e fuligem, além da otimização da logística por meio da utilização de dutos como alternativa ao transporte rodoviário.

**3.3.2 Biodiesel**

O biodiesel é um biocombustível obtido a partir da reação química de óleos ou gorduras de origem animal e vegetal e gorduras recicladas. É um potencial substituto do diesel em motores automotivos ou estacionários, como geradores de eletricidade e calor. Qualquer motor a diesel pode receber o biodiesel sem qualquer adaptação diferentemente do álcool combustível que precisa de adaptações para funcionar. Porém vale ressaltar que nem todos os motores suportam o biodiesel como única fonte de combustível. O biodiesel passa por um processo químico chamado de transesterificação, que consiste na mistura de álcool e gordura, na presença de um catalisador. Um dos subprodutos do processo é a glicerina, que pode ser comercializada para indústrias que utilizam este insumo. A tecnologia usada para obtenção do biodiesel é relativamente simples em relação àquela que é utilizada na obtenção de etanol. Dentre as matérias primas utilizadas comumente são as de fonte vegetal principalmente os óleos de soja, colza, girassol, mamona, amendoim, palma, pinhão-manso e mostarda. O biodiesel de fonte animal é mais raro e restrito, mas alguns projetos estão sendo lançados em escala reduzida.

A expansão da produção do biodiesel por fonte vegetal é vista como uma das alternativas para inclusão social dos agricultores e no combate a mudança climática. Claro que as criticas dos possíveis impactos socioambientais não devem ser desprezadas em relação à segurança alimentar na ampliação de uma demanda por biodiesel por origem vegetal, gerando aumento dos preços dos alimentos e consequentemente grave impacto social. Entretanto vale ressaltar que a produção do biodiesel não compete necessariamente com culturas de alimentos, o que exigem uma análise minuciosa dos impactos por cada país ou região. Outra possibilidade é utilizar gordura reciclada na obtenção do biodiesel, serve de exemplo o óleo de cozinha, que pode resolver alguns problemas potenciais, como a interferência em segurança alimentar e os impactos ambientais no cultivo da matéria prima. (IEDI, GVCES, 2010)

De acordo com autores (IEDI, GVCES, 2010), uma alternativa que surge para produção do biodiesel é partir das microalgas, micro-organismos que apresentam taxas de crescimento muitos superiores as espécies como soja e mamona, proporcionando grande quantidade biomassa ricas em óleo. As microalgas utilizam de CO2 em seu metabolismo e podem transforma áreas de cultivo em filtros para alguns GEE emitidos em processos produtivos, numa solução para o combate das mudanças climáticas.

No Brasil, a pesquisa do biodiesel começou em meados da década de 1970, mas somente a partir de 2005 esse biocombustível passou a ser produzido em escala nacional através do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), cujo objetivo é adotar mecanismos de forma sustentável, tanto técnica e econômica na produção e uso do biodiesel. Em 2008, a mistura do biodiesel com diesel passou a ser obrigatória e, desde 2010, o biodiesel passou a ser misturado ao óleo diesel na proporção de 5% em volume. A tendência é que, com o passar dos anos, esse percentual continue aumentando. O Brasil é um dos países com maior potencial para geração de biodiesel, pois apresenta ampla área de agricultura ou pastagem, ampla variedade de matérias primas vegetais e animais e um setor agrícola tecnologicamente eficiente. Entretanto, com tudo isso a produção de biodiesel é amplamente baseada na soja conforme demonstrado gráfico abaixo:

Gráfico 2 – Matérias primas utilizadas para produção de biodiesel no Brasil

Fonte: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), 2012.

A predominância por óleo de soja se explica pela não consolidação de outras matérias primas do biodiesel nacional como o dendê e a mamona. No entanto, há estudos com o pinhão-manso que entra como boa alternativa com maior percentual de óleo e já está sendo visto como uma opção para o longo prazo para a produção de biodiesel no Brasil. Existem também no Brasil alguns projetos para produção de biodiesel a partir de matérias primas não-convencionais e está sendo classificados como biodiesel de segunda geração. Em 2010, anunciou-se o início da fase de testes de um biodiesel a partir do etanol para utilização em ônibus, pela empresa Amyris. O Brasil começou também pesquisas para obtenção do biodiesel à base de microalgas: pela empresa Algae Biotecnologia, do Grupo Ecogeo, da qual estima um prazo de 5 anos para que seus primeiros produtos sejam oferecidos no mercado. O biodiesel também apresenta uma série de benefícios ambientais, como o aproveitamento de resíduos agrícolas e industriais, a diminuição de materiais enviados a aterros sanitários e redução da poluição atmosférica. Estimula a geração de trabalho e renda fazendo surgir novos mercados.

**3.4 Transporte Sustentável**

As políticas eficientes de transporte devem buscar soluções de modo a assegurar a mobilidade de cargas e passageiros por todo território brasileiro. Entretanto, é preciso que esse transporte seja sustentável, pois todos esses veículos circulando geram um enorme consumo de energia e consequentemente um aumento na emissão de poluentes. Nesse contexto, deve buscar adequação dos transportes para atender os requisitos de uma economia verde, na qual devem ser consideradas as transformações nos processos e padrões de consumo e produção, infraestrutura, alternativas tecnológicas para veículos e combustíveis e mudanças de hábitos da população.

No Brasil o setor de transportes consome mais da metade da energia utilizada, oriundos principalmente de combustíveis fósseis como petróleo e o óleo diesel. A matriz de transporte brasileira é predominantemente rodoviária, com mais de 60 % do transporte de carga sendo feito por rodovias, por isso explica que o setor é um dos grandes responsáveis pela emissão dos GEE pelo país. No entanto o Brasil tem uma vigorosa planta industrial voltada para produção de energia renovável, como etanol e o biodiesel, assim o setor de transportes em que diz respeito ao uso de fontes renováveis de energia pode diversificar a economia, criar os chamados de empregos verdes e promover o comércio sustentável, além da redução da poluição e do uso eficiente dos recursos energéticos.

Assim, é preciso inserção de combustíveis renováveis e baixo emissão de poluentes, a diversificação dos meios de transporte atuais, sobretudo do transporte coletivo, além de uma mudança que defenda os enormes benefícios econômicos e sociais por meios de investimentos públicos e privados em infraestrutura adequada, criação de empregos e combate à degradação ambiental. Para que esses objetivos sejam alcançados, é necessário que sejam feitas algumas das recomendações tais como mudanças na legislação vigente, estabelecimento de padrões; reformas fiscais, uso de transporte não-motorizado (exemplo a bicicleta), políticas de investimentos, produção e consumo sustentáveis, a transferência de tecnologias e capacitação, educação ambiental; parcerias público-privadas e políticas integradas. Com isso proporcionará melhorias na qualidade e capacidade do transporte de cargas e de passageiros, uma diversidade de meios de transporte, além de proporcionar ganhos econômicos, ambientais e de segurança para o país.

**3.5 Geração de empregos verdes**

O mercado de energias renováveis vem crescendo gradativamente no Brasil nos últimos anos, devido ao grande volume de investimentos públicos e privados aportados neste setor. É um mercado que é impulsionado principalmente pela mão-de-obra regional, tendo em vista que o setor canavieiro passa por algumas transformações desde 2007, como a mecanização dos sistemas e o emprego dos profissionais com qualificações diferenciadas.

Os empregos gerados estão na agricultura, institutos de pesquisa, plantas de produção de equipamentos, logística, universidades e consultorias em todos os níveis de qualificação, que somam esforços na consolidação do mercado internacional e também nacional. Dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT) relatam que investimentos em combustíveis fósseis geram menos empregos do que o mercado de energias renováveis atualmente. Um estudo elaborado pela OIT em 2009 apontam os números empregos verdes nas áreas de geração e distribuição de energias renováveis no Brasil conforme demonstrado no quadro abaixo:

Quadro 3 – empregos verdes no Brasil conforme estudo da OIT em 2009

|  |  |
| --- | --- |
| **Classes das atividades econômicas** | **Número de empregos** |
| Cultivo da Cana-de-açúcar | 188.036 |
| Fabricação de álcool  | 107.300 |
| Fabricação de biocombustíveis | 1.286 |
| Geração de energia elétrica | 35.125 |
| Transmissão de energia elétrica | 7.423 |
| Comércio Atacadista energia elétrica | 549 |
| Distribuição de energia elétrica | 74.226 |
| Produção de gás | 2.598 |
| Obras para geração e distribuição de energia elétrica | 131.026 |
| **Total** | 547.569 |

Fonte: OIT, 2009

E outro estudo recente feito pela OIT em 2012, da qual com o nome "Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: oportunidades de trabalho decente e inclusão social em uma economia verde" aponta que o Brasil criou 2,9 milhões de empregos verdes principalmente no setor de energia e afirma que esse número pode aumentar caso o Brasil adote políticas corretas para uma economia sustentável na qual pode gerar mais oportunidades de empregos. E seguindo neste cenário, o Brasil pode gerar mais empregos com expansão das energias renováveis pelo país, contribuindo assim para o desenvolvimento econômico e distribuição de renda.

**3.6 Tecnologias verdes**

Conforme o mundo vive rápidas transformações e a necessidade da redução dos GEE em virtude das mudanças climáticas vem motivando governos nacionais a desenvolver e implementar políticas de transição de uma economia tradicional para um modelo pautado pelos princípios da economia verde. E neste processo de promover o desenvolvimento sustentável, alguns países já começaram a propor estratégias para direcionar investimentos na viabilização de projetos denominados tecnologias verdes, numa resposta recente as crises que vêm ocorrendo nos últimos anos como também num posicionamento antecipado para futuro.

Segundo o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia dos EUA (NSTC), as tecnologias verdes são aquelas que reduzem riscos humanos e ecológicos, melhoram a custo-eficiência, melhoram a eficiência de processos e criam produtos e processos ambientalmente benéficos ou benignos. (SMA/CPLA, 2010)

Na era da economia verde, o estímulo ao desenvolvimento e fabricação de produtos, serviços e modelos de negócio baseados em tecnologias verdes se torna fundamental conciliar desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente.

Dentre as tecnologias existentes no Brasil por meio de fontes renováveis que podem ser explorada estão à produção de células fotovoltaicas para geração de energia elétrica, a produção de equipamentos e de energia solar térmica (coletores solares), bioplásticos, carros elétricos ou híbridos e biogás. Com a expansão destas tecnologias podem trazer um novo marco para economia brasileira, aumentar a sua contribuição na redução dos GEE, além de trazer inclusão social e assumir um papel de lideranças neste segmento.

**3.6.1 Parques tecnológicos para tecnologias verdes**

Numa sociedade do conhecimento, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento podem trazer uma produção de bens e serviços inovadores, gerando empregos e renda com base em novos paradigmas. O desafio é agregar eficientemente conhecimentos das áreas científica, tecnológica, jurídica, de governança e de negócios, com o objetivo de viabilizar projetos para novos produtos e modelos de negócio cuja característica comum é o conhecimento. E seguindo neste contexto, investir em parques tecnológicos é importante para desenvolvimento econômico local e incentivar a pesquisa e o desenvolvimento principalmente em que vivemos numa era de novas de tecnologias e uma transição para uma economia mais sustentável. Um exemplo citado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) das possibilidades em investir em parques tecnológicos para tecnologias verdes:

Com o sancionamento da Lei Paulista de Inovação em 2008, o Estado de São Paulo passou a contar com uma ferramenta poderosa nesse sentido – o Sistema Paulista de Inovação Tecnológica, que cria o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos (SPTEC), abre diversas possibilidades de cooperação e cria estímulos para promover a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação. O Sistema Paulista de Inovação define os Parques Tecnológicos do SPTEC por sua função, como plataformas institucionais Mundialmente, propícias à introdução de novidades ou aperfeiçoamentos no ambiente produtivo, e por sua espacialidade, como projetos urbanos e imobiliários que delimitam áreas específicas para a localização das entidades que o compõem. Desse modo, busca maximizar fluxos de conhecimentos, conformando pequenos e fervilhantes clusters empresariais. (SMA/CPLA, 2010)

**3.7 Políticas eficientes e segurança energética**

Vivemos em uma sociedade em que cada vez exige maior quantidade de energia e seguindo neste pressuposto a segurança energética se torna fundamental para desenvolvimento humano e econômico principalmente em que há problemática das mudanças climáticas em virtude do aumento dos gases poluentes na atmosfera. Além de mencionar a segurança alimentar que será outro desafio para os próximos anos. No Brasil, o investimento em fontes renováveis de energia pode ampliar a produção de eletricidade, aumentar a segurança energética e a complementaridade do sistema elétrico brasileiro e diminuir impactos socioambientais enquanto expande o sistema de geração e de distribuição de energia. E deste modo serão necessários algumas políticas energéticas tanto do setor público como do setor privado e da sociedade para este objetivos sejam plenamente alcançados garantindo a segurança energética que tanto o país precisa, além de reduzir as emissões de GEE, promover a inclusão social e garantir a segurança alimentar da população.

.

**3.7.1 Propostas de políticas energéticas**

As principais fontes renováveis comtempladas neste trabalho, a energia solar é a mais cara. Para ampliar o uso desta fonte, são necessários políticas de pesquisa e desenvolvimento para que o Brasil possa dominar toda a cadeia produtiva da energia solar e incluí-la na geração de eletricidade em sistemas isolados ou de autoprodução. A ampliação da participação das fontes eólica, biomassa e PCHs no sistema elétrico são economicamente viáveis da qual se recomenda o estabelecimento de metas de inclusão dessas fontes e a destinação de incentivos fiscais e de crédito. Essas metas seriam um compromisso do Ministério de Minas e Energia de ampliar gradativamente a participação dessas fontes na matriz energética brasileira e de dar continuidade aos leilões. (WWF, 2012)

O estabelecimento de metas e a realização de leilões separados aumentaria a segurança energética e estimularia instalação fábricas para a produção de equipamentos ligados ao setor elétrico. A ampliação da produção de equipamentos ligados com a geração de energia por fontes renováveis de energia faria com que os custos de produção diminuíssem ao longo do tempo.

Para alcançar os resultados almejados é indispensável uma cooperação de vários órgãos do governo. Entre eles o Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério da Fazenda (MF), através do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) podem coordenar este processo.

Outra opção para fontes renováveis alternativas é a criação de uma linha de crédito para pequenos consumidores interessados em instalar sistemas de geração de energia elétrica em seus prédios ou residências e injetar a energia excedente na rede elétrica. Este processo denominado de geração distribuída já é regulamento pela Aneel através de uma resolução publicada em abril de 2012 e é possível ampliar em lugares onde a rede elétrica é inacessível por meio convencionais. Seria indispensável também uma regulação eficaz que obrigue as distribuidoras a comprar a energia excedente para tornar esse tipo de sistema economicamente viável. E soluções locais de geração de energia ainda trazem benefícios como geração local de empregos e diminuição de impactos ambientais. (WWF, 2012)

**CONSIDERAÇÔES FINAIS**

Dado o crescimento da população e o desenvolvimento econômico exige cada vez mais consumo de energia. Só que está vertente aumenta outra preocupação, que é o aquecimento global em virtude no aumento dos gases efeito estufa resultante das atividades econômicas. E neste cenário aparecem as energias renováveis com uma das propostas para solucionar o problema das emissões de gases poluentes. Para garantir um bom funcionamento da economia global é preciso diversificar as matrizes energéticas com fontes de energia renováveis, de baixa emissão de carbono e seguras, tendo em vista uma transição para uma economia verde. No Brasil, não é diferente, por ser um país privilegiado de recursos naturais, tem condições suficientes para trilhar ruma a uma economia verde. Neste trabalho, apresentou os benefícios que o Brasil pode adotar na diversificação na sua matriz energética, tais como os biocombustíveis, coletores solares para aquecimento de água, células fotovoltaicas para geração de energia elétrica, carro elétrico, biogás, bioplásticos, geração de empregos verdes, transporte sustentável, incentivos a geração distribuída de energia elétrica em residências, empresas e cidades, além de adotar politicas eficientes para que as energias renováveis sejam economicamente viáveis e de fácil acesso para população. Portanto os benefícios ora exposto mostra que o Brasil tem tudo para entrar numa economia sustentável, além de trazer benefícios sociais e econômicos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA – AIE. Estatísticas. Disponível em: [www.iea.org/Textbase/stats/index.asp](http://www.iea.org/Textbase/stats/index.asp). Acesso em: 30/08/2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Atlas de Energia Elétrico do Brasil**. 3° ed., Brasília: Aneel, 2008.

CHIARAVALLOTI, Rafael Morais; PÁDUA, Claudio Valladares. **Escolhas sustentáveis:** discutindo biodiversidade, uso da terra, água e aquecimento global. São Paulo: Urbana, 2011.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Mudanças climáticas e o aquecimento global**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/proclima/Efeito%20Estufa/6-Aquecimento%20do%20Planeta> Acesso em: 30/08/2012.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger,A. (eds.)]. Geneva: IPCC, 2007. Disponível em http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\_syr.pdf. Acesso em 30/08/2012

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Centro de estudos em sustentabilidade da Escola de administração do Estado de São Paulo (EAESP) e o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI). **Tendências e Oportunidades na Economia verde**: Energias Renováveis. Disponível em:

<http://retaguarda.iedi.org.br/midias/artigos/4d08cf1b015e1c28.pdf>

Acesso: 20/09/2012

**FONTES** alternativas de energia. Disponível em: <http://fisica.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas/01/artigo1/fontes_eletrica.html> Acesso em: 17/09/2012

GUADAGNINI, Marco Antonio. **Fontes Alternativas de energia** – uma visão geral. 2006. 55f. Monografia (Especialização Trabalho de conclusão de curso de Pós Graduação Executiva em Meio ambiente). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de engenharia - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

LA ROVERE, Emílio Lèbre et al. **Energias Renováveis no Brasil**: desafios e oportunidades. Santos; São Paulo: Editora Brasileira de Arte e Cultura, 2011. 197p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/redd/ Acesso em 30/09/2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia – Empresa de Pesquisa Energética – **Balanço Energético Nacional 2012.**

Disponível em: <http://www.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20120611_1.pdf>

Acesso: 02/10/2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia - Empresa de Pesquisa Energética – **Plano Decenal de Expansão de Energia 2020.** Disponível em:http://www.epe.gov.br/PDEE/20120302\_1.pdf Acesso em: 02/10/2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia– PROINFA – **programa de incentivo as fontes alternativas de energia elétrica.** Disponível em: [http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias\_Renovaveis.html](http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias_Renovaveis.html%20%20)  Acesso em 12/03/2012.

MOUTINHO, Paulo – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) – Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde no Brasil – **Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+)**: construindo os alicerces da economia verde no Brasil. Amazonas: IPAM, 2010. 27p.

MUÇOUÇAH, Paulo Sérgio. **Empregos verdes no Brasil**: Quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos/ Organização Internacional do Trabalho. Brasil: OIT, 2009.

NETO, José de Lima de Andrade et al. **Brasil, novas oportunidades**: economia verde, pré-sal, carro elétrico, Copa e Olímpiadas. Rio de Janeiro: José Olympio, 2010. 292p.

ONU - Programa das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente (PNUMA) - **Rumo a uma economia verde**. Disponível em: http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER\_synthesis\_pt.pdfAcesso em 27/10/2012.

RODRIGUES FILHO, Saulo. **Um futuro incerto**: mudanças climáticas e a vida do planeta. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. 112p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental**. Economia Verde:** desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida no Estado de São Paulo. Coordenação Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho – São Paulo: SMA/CPLA, 2010.144p.

TRIGUEIRO, André. **Mundo sustentável 2**: novos rumos para um planeta em crise. São Paulo: Globo, 2012. 399p.

VECHIA, Rodnei. **O meio ambiente e as energias renováveis:** instrumento de liderança visionária para a sociedade. Barueri; São Paulo: Manole, 2010. 301p.

WWF (Brasil). **Além das grandes hidrelétricas: políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil**. Disponível em: <http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/alem_de_grandes_hidreletricas_sumario_para_tomadores_de_decisao.pdf> Acesso em 04/10/2012.

**ANEXOS**

# ANEXO A – ANEEL PROPÕE QUE CONSUMIDORES GEREM SUA PRÓPRIA ENERGIA

**ANEEL PROPÕE QUE CONSUMIDORES GEREM SUA PRÓPRIA ENERGIA**

As tecnologias de energia renovável aproximam-se cada vez mais do cenário brasileiro. No mês passado, o assunto foi pauta em uma audiência pública, em Brasília, e foi cogitada a hipótese dos consumidores gerarem energia limpa em suas residências. A proposta foi discutida pelos representantes do governo, distribuidoras e sociedade civil na sede da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Caso ela seja levada adiante, além de economizar dinheiro os consumidores acumularão créditos. As medidas visam incentivar e regulamentar a geração de energia limpa em pequena escala no Brasil. A ideia é que os consumidores que instalarem painéis fotovoltaicos ou pequenas turbinas eólicas em sua casa, escritório ou indústria tenham uma redução no valor da conta de energia. Além disso, quando o consumidor conseguir reduzir o uso de energia em relação à produção ele ganhará um crédito que pode ser utilizado por um ano. Foi proposto também desconto de 80% na tarifa de transmissão e distribuição destas unidades pelos dez primeiros anos de instalação. Para o Greenpeace, presente na audiência, o crédito de geração de energia proposto deve ser estendido por tempo indeterminado. A organização defende um desconto integral nas tarifas de transmissão e distribuição, além de gerador de energia que possa aproveitar um esquema compartilhado de obtenção de créditos de carbono através da redução de gases de efeito estufa. Esta proposta faz parte de conjunto de incentivos para energias renováveis do projeto de lei PL 630/03, apoiado pelo Greenpeace, mas que está parada na Câmara há dois anos. “O processo da Aneel, se concretizado e transformado em lei, deve representar uma pequena revolução na maneira como a divisão entre consumo e geração de energia é feita atualmente no Brasil”, afirmou o coordenador da Campanha de Energia do Greenpeace, Ricardo Baitelo.

**ANEXO B - INICIATIVA DA ECOFROTAS EM SÃO PAULO**

**INICIATIVA DA ECOFROTAS EM SÃO PAULO**

A Ecofrotas, empresa especializada em gestão sustentável de frotas quer contribuir, até o final deste ano, para a redução de 560 toneladas de gases de efeito estufa provenientes das emissões dos veículos que rodam no Estado de São Paulo. Em cinco anos, as emissões evitadas devem somar 8,4 mil toneladas de CO2. Para atingir esse objetivo, a empresa está levantando em sua base de clientes - pequenas e médias empresas situadas no Estado que possam se beneficiar da linha de financiamento Economia Verde, da Agência de Fomento Paulista/Nossa Caixa Desenvolvimento. O objetivo é apoiar a contratação do financiamento de 400 veículos. “Esse modelo de financiamento é uma grande oportunidade para as empresas promoverem uma efetiva redução das emissões no Estado”, avalia o presidente da Ecofrotas, Marcos Schoenberger. AA Linha Economia Verde foi criada para atender aos novos conceitos de sustentabilidade do Governo do Estado de São Paulo. Ao optar por essa linha de crédito para renovar sua frota, o empresário conta com a menor taxa oferecida pela Agência de Fomento Paulista – 0,49% ao mês (+IPC/Fipe) –, além de longo prazo para pagamento, que chega a 60 meses (5 anos) e carência de 12 meses (um ano). Para tanto, é preciso que o empresário comprove, por meio de relatórios trimestrais, a redução de emissões de gases de efeito estufa. Graças à sua metodologia de controle de emissões, a Ecofrotas tem condições de comprovar tal redução, viabilizando o processo. A Marcamp foi a primeira a contratar o novo financiamento para projeto de renovação de frota. A empresa de Campinas, que é especializada em equipamentos para movimentação e armazenagem de materiais, fez a troca de sua frota (24 veículos de porte médio), substituindo o uso de gasolina por etanol. A Ecofrotas, que é a responsável pela gestão dos carros, mostrou que a medida reduzirá em até 98% a quantidade de CO2 emitida pelos veículos da empresa. A troca de combustível é importante, principalmente ao observar que, conforme o 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (2011), a gasolina A emite 2,269 KG de CO2 por litro, enquanto que o etanol anidro 1,233 kg/l e o etanol hidratado 1,178 kg/l. Porém, a redução das emissões ocasionadas por veículos não se resume apenas à troca de combustíveis. “As alternativas variam conforme a situação de cada empresa, mas a receita básica não foge de treinamento adequado dos condutores, manutenção constante e otimização do sistema, de modo a se evitarem viagens desnecessárias. Renovação de frota também pode ser considerada”, explica Eduardo Uberti Mallmann, da área de Inovação e Sustentabilidade da Ecofrotas.

**ANEXO C - BELO MONTE VAI PRODUZIR ENERGIA COM RESPEITO AO MEIO AMBIENTE**

**BELO MONTE VAI PRODUZIR ENERGIA COM RESPEITO AO MEIO AMBIENTE**

A usina hidrelétrica de Belo Monte, em construção no rio Xingu, no estado do Pará, região norte do país, será a segunda maior hidrelétrica do Brasil, menor apenas que a Itaipu Binacional, compartilhada por Brasil e Paraguai. Com capacidade de produção de 11 mil megawatts entrarão em operação em 2015, devendo adicionar ao sistema elétrico brasileiro 4.571 MW médios de energia, carga suficiente para atender a  40% do consumo residencial de todo o País.  A construção de Belo Monte atende aos interesses do governo brasileiro de produzir energia limpa, renovável, sustentável e eficiente para assegurar o seu desenvolvimento econômico e social. Nos últimos anos, o Brasil tornou-se referência mundial na produção de energia, ao dispor de uma matriz elétrica baseada principalmente na hidroeletricidade e no uso racional de outras fontes naturais não fósseis, como a eólica, a solar e biomassa. Belo Monte é o projeto hidrelétrico mais estudado da história do sistema elétrico brasileiro. Seus primeiros estudos começaram na década de 80 e, desde então, o projeto original sofreu várias modificações, para que fossem reduzidos os impactos ambientais da usina. Será construída em regime de fio d’agua, o que permitiu uma redução expressiva no tamanho do reservatório e consequentemente a área a ser inundada, propiciando a manutenção das condições de vida das etnias e das comunidades que habitam a região do entorno da usina, notadamente a Volta Grande do Xingu. Devido à operação do reservatório com nível constante e vazões mínimas mantidas na Volta Grande do Xingu, Belo Monte vai gerar energia sem provocar alterações na hidrologia do rio.

Opção Hidroelétrica

O sistema elétrico brasileiro é constituído fundamentalmente pela geração hidrelétrica, complementado por usinas térmicas e fontes alternativas, entre as quais se destacam a energia eólica, e a biomassa. O Brasil optou pela hidroeletricidade, por esta fonte oferecer condições mais favoráveis para fazer frente ao crescimento socioeconômico previsto para os próximos anos, em termos de custo (competitividade econômica), viabilidade ambiental, índice de emissões de gases do efeito estufa e confiabilidade no suprimento.

Crescimento da Demanda

A demanda de energia elétrica cresce a passos largos no Brasil, graças ao desenvolvimento econômico do país e dos brasileiros e, consequentemente, o aumento nos consumos residencial, comercial e industrial. No ano passado, por exemplo, o consumo com energia elétrica cresceu 7,8% em comparação com 2009. Nos últimos anos, a população passou a ter acesso a bens de consumo duráveis, como geladeiras e televisores, à ampliação do acesso à luz elétrica para camadas cada vez mais amplas da sociedade e pelo crescimento da indústria nacional. Esse aumento no consumo, exigirá o ingresso de cerca de 71,3 GW na capacidade instalada brasileira entre 2009 e 2019, proveniente de variadas fontes. Este compromisso que será exigido do setor elétrico dará sustentação a um crescimento econômico sustentável de, em média, 5,2% ao ano (PDEE 2019). A construção de Belo Monte se insere neste contexto, na necessidade de aproveitar o valioso potencial hidroelétrico oferecido pelo rio Xingu, permitindo converter essa riqueza natural em instrumento para o desenvolvimento da região e do país como um todo.

Opção mais competitiva

Belo Monte oferece a alternativa de geração de energia elétrica mais econômica em comparação com qualquer outra fonte energética disponível no país.  A mesma quantidade de energia, 4.571 MW médios, apresentaria um custo 73% superior se produzida em pequenas centrais hidrelétricas, e ainda mais elevado caso fosse gerada utilizando a biomassa, gás natural, energia eólica ou nuclear. Considerando a energia solar, o custo alcançaria mais de seis vezes o valor contratado para Belo Monte. Com efeito, considerando que a Garantia Física de Belo Monte é de 4.571 MW médios, que correspondem a 40 TWh/ano, o custo anual para aquisição de energia de outras fontes são os da tabela abaixo.

**Tabela 1 - Custo por Fonte**

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Unidade** | **Belo Monte** | **PCH** | **Eólica** | **Biomassa** | **Solar** | **Gás Natural** | **Nuclear** |
| **ICB** | R$/MWh | **77,97** | 135 | 148 | 153,48 | 500 | 143 | 150 |
| **Capacidade Instalada** | MW | **11.233** | 8.310 | 15.240 | 9.522 | 28.000 | 6.530 | 5.078 |
| (277 a 554 usinas) | (10.160 turbinas de 1,5 MW) | (140 milhões de painéis solares de 200 W) |
| **Fator de Capacidade (médio)** | % | **40,69** | 55 | 30 | 48 | 16,5 | 70 | 90 |
| **Custo de Instalação** | R$/KW | **1.700** | 5.000 a 6.000 | 3.660 a 4.500 | 2.175 a 2.745 | 12.600 a 18.300 | 1.281 a 1.647 | 6400 |
| **Custo Total de Instalação** | Bi R$ | **20** | 41,55 a 49,86 | 47,80 a 83,60 | 21,00 a 26,00 | 355,00 a 507,00 | 9,00 a 11,00 | 32,5 |

Cumpre observar, que efetivamente o preço final ofertado pela energia a ser gerada no empreendimento foi de R$ 77,97 por MWh, 6,02% abaixo do preço-teto inicial de R$ 83/MWH. A energia destinou-se 70% da geração para o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), 20% para Ambiente de Contratação Livre (ACL) e os 10% restantes para as empresas autoprodutoras participantes do investimento, totalizando 795 mil GWh em termos de energia negociada no processo, a um valor total de mais de R$ 60 bilhões, ao longo de 30 anos. O custo do investimento para construção da usina será de R$ 19 bilhões, de acordo com cálculos da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, sendo firmados contratos de 30 anos de duração com as distribuidoras compradoras no ACR.

Compromisso ambiental

Em observância aos fortes condicionantes ambientais, Belo Monte foi planejada com operação em regime de fio d’agua, o que permitiu uma redução expressiva no tamanho do reservatório e consequentemente da área a ser inundada. O governo levou em conta os impactos ambientais das demais fontes de energia elétrica e a escala da energia ofertada de Belo Monte. Caso o bagaço da cana-de-açúcar fosse selecionado como opção para substituir essa geração, haveria uma demanda adicional de 8 milhões de hectares de área plantada, significando mais 170 milhões de toneladas de bagaço por ano, o que corresponde a uma safra de 681 milhões de toneladas de cana. Para produzir a energia equivalente a Belo Monte por meio de pequenas centrais hidrelétricas, seria preciso alagar uma área até três vezes superior. Mais grave ainda, caso o volume de energia gerado pelo empreendimento fosse produzido em usinas térmicas abastecidas com gás natural, seriam lançadas mais de 16 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera. Ao longo de sua elaboração, o projeto de aproveitamento hidroelétrico de Belo Monte foi profundamente modificado, com vistas a restringir os impactos que o projeto poderia acarretar ao meio ambiente e à população da região. A área de inundação foi reduzida em 60% em comparação com o projeto inicial: a título de comparação, enquanto a média nacional de área alagada é de 0,49 km² por MW instalado, a Usina de Belo Monte deverá contar com uma relação de apenas 0,04 km² por MW instalado. Ademais, dos 516 km2 de área inundada, cerca de 228 km2 (44%) correspondem ao próprio leito original do rio.

Respeito às áreas indígenas

Foi tomado o cuidado de não inundar terras indígenas, que permanecerão intocadas pela barragem, canteiros de obra, estradas de acesso e demais estruturas de engenharia necessárias para a construção da hidrelétrica de Belo Monte. Destaca-se que nenhum empreendimento hidroelétrico será construído no rio Xingu a montante de Belo Monte, pois estes atingiriam terras indígenas – decisão adotada formalmente pelo Conselho Nacional de Política Energética. Nenhuma comunidade indígena será realocada pelo empreendimento, reafirmando o compromisso do projeto com a redução dos impactos sobre a área circundante. Além disso, o Estudo de Impacto Ambiental de Belo Monte prevê a implantação de Unidades de Conservação em duas áreas situadas na margem direita do rio Xingu, permitindo a formação de um bloco contínuo de florestas. Com uma área aproximada em 1,6 milhão de hectares, próximo às terras indígenas, a área preservada equivale a quase três vezes o território do Distrito Federal.

Proteção da fauna nativa

A hidroelétrica de Belo Monte será provida de escadas de peixes, assim como Itaipu e as usinas em implantação no rio Madeira, Santo Antônio e Jirau. A piracema não será impedida pelo barramento, preservando o equilíbrio da fauna aquática do Rio Xingu. Ações efetivas de mitigação de impactos sobre as espécies serão adotadas, conforme acordado junto aos órgãos ambientais, com a elaboração e implementação de um Plano de Conservação de Ecossistemas Aquáticos. Alguns críticos afirmam, indevidamente, que a construção da barragem prejudicará o regime hídrico do rio Xingu. Muito pelo contrário, haverá uma regularização do rio em Altamira, que perceberá um nível d’água constante graças à barragem. A Volta Grande do rio Xingu, evidentemente, não secará. Está garantida a vazão sanitária para todo o trecho afetado, exigência ambiental indispensável, permitindo a manutenção do curso original do rio e a preservação do ecossistema local. Oportunidade para o desenvolvimento regional. A construção do empreendimento vai gerar quase 20 mil empregos diretos e inúmeros empregos indiretos na região. O efeito indireto sobre a economia também será significativo, com o aumento na demanda por trabalho, serviços e insumos, dinamizando a estrutura produtiva das comunidades próximas à hidroelétrica. A compensação financeira para os municípios atingidos será de aproximadamente R$ 200 milhões por ano. A presença de um volume de recursos de tal grandeza, à disposição dos governos locais, possibilitará o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a preservação do bem estar da população e o aproveitamento das oportunidades abertas pelo projeto para o crescimento econômico sustentável do ponto de vista ambiental e social. Conforme previsto no próprio Edital do Leilão de Belo Monte, está garantido o compromisso do empreendedor com o desenvolvimento socioeconômico do Xingu. O concessionário deverá aportar R$ 500 milhões ao Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu, promovido pelo governo do Estado do Pará, esforço intersetorial que visa internalizar as oportunidades e potencializar os efeitos positivos da implantação do empreendimento. Este montante contribuirá de forma significativa para a implementação do Plano, que oferece um mecanismo para a convergência das ações do governo federal, estadual e dos municípios, com participação direta da população na gestão da aplicação dos recursos financeiros.

# ANEXO D - BRASIL FICA PARA TRÁS NA CORRIDA PELA NOVA ECONOMIA "VERDE"

**BRASIL FICA PARA TRÁS NA CORRIDA PELA NOVA ECONOMIA "VERDE"**

Na corrida global por desenvolvimento científico e ampliação de investimentos ligados à economia de baixo carbono, o Brasil começa a ficar para trás. Enquanto potências como EUA e China investem centenas de bilhões de dólares na área, vista como a nova fronteira do desenvolvimento mundial, o Brasil nem sequer tem um modelo nacional, afirmam acadêmicos e ambientalistas. No setor privado, negócios verdes esbarram em gargalos como estrutura tributária inadequada, falta de marco regulatório e ausência de incentivo.

Nessa corrida, o país tem as vantagens da biodiversidade e de escolhas feitas no passado (como a aposta no álcool e na hidroeletricidade). No entanto, desperdiça o enorme potencial de fontes de energia, como solar, eólica e de biomassa, e avança lentamente em áreas-chave, como etanol celulósico, segundo especialistas.

"Talvez esse conforto esteja trazendo uma reação de certa forma comodista, diferentemente dos países premidos por urgência de mudança energética, que estão fazendo esforços para diversificar suas fontes de energia e mudar padrões produtivos e de consumo", afirma o economista Ricardo Abramovay, do Núcleo de Economia Socioambiental da USP.

Globalmente, uma fatia média de 16,4% dos pacotes de estímulo lançados no ano passado para mitigar os efeitos da crise econômica foi 'verde' (US$ 513 bilhões em 17 grandes economias), segundo o HSBC. A Bloomberg New Energy Finance estima que 16% desses fundos verdes sejam destinados a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas.

No Brasil, só R$ 1,5 bilhão, ou cerca de 5% do total de estímulos fiscais anticrise, focou o setor produtivo "limpo", como o IPI reduzido para carros "flex". E, segundo levantamento do Ministério do Meio Ambiente, feito em todas as pastas a pedido da Folha, em 2009 o governo gastou R$ 2,5 bilhões em ações verdes (R$ 380 milhões diretamente ligados à pesquisa, sem contar atividade espacial).

O montante, fatia de 0,36% do Orçamento executado (descontadas estatais e transferências), é considerado baixo e "questionável" por especialistas, por contar programas que não teriam relação com a área, como Luz para Todos (que leva energia a locais isolados) e Pronaf (de agricultura familiar).

Para o cientista político Sergio Abranches, o país continua sem uma "política integrada de sustentabilidade" e a Política Nacional de Mudança Climática --sancionada em dezembro, mas ainda sem regulamentação-- não deverá mudar esse cenário, por se concentrar em combate a desmatamento e "um pouco em agricultura".

A geógrafa da UFRJ Bertha Becker, especialista da questão amazônica, diz que "ainda não estão claramente definidos" o que são "desenvolvimento sustentável" e "economia verde", mas que investimento em pesquisa e ciência "certamente ajudaria" o país a criar modelo de uso inteligente dos recursos.

"Se não investirmos em capacitação científica, para ficarmos na ponta do desenvolvimento de baixo carbono, vamos ficar para trás. No século 20, não fizemos, os asiáticos fizeram. Agora, está zerando de novo a capacidade produtiva. Quem investir mais se destacará", afirma Abranches.

Etanol e solar

Justamente devido a baixos investimentos em pesquisa, o Brasil põe em risco sua liderança em etanol ante seu maior concorrente, os EUA, que investem mais para desenvolver o etanol celulósico (feito do bagaço de cana, por exemplo), o futuro dos biocombustíveis.

"Estamos engatinhando. O Brasil tem tido muito pouca atividade no campo da ciência, embora tenha desenvolvido na prática uma tecnologia bastante desenvolvida", afirma o físico Rogério Cezar de Cerqueira Leite, diretor do Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais, em Campinas.

Apesar de a cana ser muito mais eficiente e "limpa" do que o milho desenvolvido nos Estados Unidos, caso a tecnologia da segunda geração seja desenvolvida lá, e não haja progressos aqui, os americanos tomariam à dianteira. No Brasil, investimentos públicos e privados em pesquisa de etanol somam R$ 150 milhões ao ano, segundo estima o CTC (Centro de Tecnologia Canavieira); nos EUA, US$ 1 bilhão ao ano vai só para a pesquisa celulósica.

Um esforço de peso na corrida é o Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol, inaugurado pelo presidente Lula em janeiro, com investimentos de R$ 69 milhões. Seus diretores pedem orçamento anual, ainda indefinido, de R$ 50 milhões.

Até 2020, a poluição relativa à energia no mínimo dobrará, estima o próprio governo. Fontes limpas complementares e eficiência energética poderiam atenuar os efeitos do aumento do consumo de energia, diz o físico da USP José Goldemberg.

"O governo está mesmerizado com o pré-sal, há um esforço grande na pesquisa em torno dele. Se você fica fascinado, presta menos atenção a alternativas, que podem até parecer mais caras, mas por isso estímulos poderiam resolver."

A energia solar, por exemplo, segue vista como cara e sem escala. "É a visão de quem não conhece o setor. Indústrias chinesas já têm escala, porque começaram em 2002 com muito incentivo do governo", diz Izete Zanesco, do Núcleo Tecnológico de Energia Solar da PUC-RS.

O grupo acabou de encerrar um projeto de tecnologia nacional, a custo mais baixo, para painéis solares e agora trabalha num modelo de negócios para atrair investidores. Entre 2005 e 2009, o projeto teve recursos de R$ 6 milhões --bem abaixo dos 11 milhões iniciais que o Instituto Fraunhofer de Energia Solar da Alemanha teve para projeto similar, diz Zanesco.

**ANEXO E - PRODUZIR ENERGIA SOLAR É VIÁVEL EM 15% DOS LARES DO BRASIL**

**PRODUZIR ENERGIA SOLAR É VIÁVEL EM 15% DOS LARES DO BRASIL**

Estudo divulgado pela **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**, do Ministério de Minas e Energia, apontou que a **produção residencial de energia solar** já é economicamente viável para 15% dos domicílios brasileiros. De acordo com a pesquisa, nestas residências, o **custo da produção energética** pode cair R$ 602, por megawatt-hora (MWh) - em comparação ao preço que os consumidores pagam às distribuidoras de energia do país -, caso seus moradores optem pela **instalação de painéis e conversores fotovoltaicos,** que transformam a luz do sol em eletricidade. E as vantagens não param por aí: segundo as novas resoluções da **Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)**, os consumidores do país que instalarem painéis solares em suas casas ou condomínios podem não apenas reduzir a quantidade de energia que compram das distribuidoras, como também vender o excedente da energia solar que produzem para empresas especializadas. O estudo, no entanto, traz uma má notícia. A **produção de energia solar em grande escala** continua inviável no Brasil. Isso porque, atualmente, o custo da **geração de eletricidade** a partir da utilização da luz do sol gira em torno de R$ 405/MWh, enquanto a média de preço para a geração de eletricidade por meio de outras fontes de energia foi de R$ 150/MWh, nos últimos leilões do governo. Entre as medidas sugeridas pela EPE para o **barateamento do custo da produção de energia solar** no Brasil está a realização de **leilões específicos** para esta fonte energética, evitando que haja disputa com outras fontes mais baratas, como a eólica, e incentivando o **desenvolvimento tecnológico** no setor.

**ANEXO F – POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA - PNMC**

**POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA - PNMC**

**LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009.**

O PRESIDENTE DA REPÚBLICAFaço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1o  Esta Lei institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

Art. 2o  Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - adaptação: iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima;

II - efeitos adversos da mudança do clima: mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos;

III - emissões: liberação de gases de efeito estufa ou seus precursores na atmosfera numa área específica e num período determinado;

IV - fonte: processo ou atividade que libere na atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa;

V - gases de efeito estufa: constituintes gasosos, naturais ou antrópicos, que, na atmosfera, absorvem e reemitem radiação infravermelha;

VI - impacto: os efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais;

VII - mitigação: mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros;

VIII - mudança do clima: mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis;

IX - sumidouro: processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa; e

X - vulnerabilidade: grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos.

Art. 3o   A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte:

I - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático;

II - serão tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional, sobre as quais haja razoável consenso por parte dos meios científicos e técnicos ocupados no estudo dos fenômenos envolvidos;

III - as medidas tomadas devem levar em consideração os diferentes contextos socioeconômicos de sua aplicação, distribuir os ônus e encargos decorrentes entre os setores econômicos e as populações e comunidades interessadas de modo equitativo e equilibrado e sopesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e dos efeitos ocasionados sobre o clima;

IV - o desenvolvimento sustentável é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território nacional;

V - as ações de âmbito nacional para o enfrentamento das alterações climáticas, atuais, presentes e futuras, devem considerar e integrar as ações promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas;

VI – (VETADO)

Art. 4o  A Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;

II - à redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes;

III – (VETADO);

IV - ao fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional;

V - à implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos;

VI - à preservação, à conservação e à recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional;

VII - à consolidação e à expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas;

VIII - ao estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE.

Parágrafo único. Os objetivos da Política Nacional sobre Mudança do Clima deverão estar em consonância com o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais.

Art. 5o  São diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima:

I - os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Protocolo de Quioto e nos demais documentos sobre mudança do clima dos quais vier a ser signatário;

II - as ações de mitigação da mudança do clima em consonância com o desenvolvimento sustentável, que sejam, sempre que possível, mensuráveis para sua adequada quantificação e verificação a posteriori;

III - as medidas de adaptação para reduzir os efeitos adversos da mudança do clima e a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social e econômico;

IV - as estratégias integradas de mitigação e adaptação à mudança do clima nos âmbitos local, regional e nacional;

V - o estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estadual, distrital e municipal, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima;

VI - a promoção e o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas, e a difusão de tecnologias, processos e práticas orientados a:

a) mitigar a mudança do clima por meio da redução de emissões antrópicas por fontes e do fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa;

b) reduzir as incertezas nas projeções nacionais e regionais futuras da mudança do clima;

c) identificar vulnerabilidades e adotar medidas de adaptação adequadas;

VII - a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, observado o disposto no art. 6o;

VIII - a identificação, e sua articulação com a Política prevista nesta Lei, de instrumentos de ação governamental já estabelecidos aptos a contribuir para proteger o sistema climático;

IX - o apoio e o fomento às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa;

X - a promoção da cooperação internacional no âmbito bilateral, regional e multilateral para o financiamento, a capacitação, o desenvolvimento, a transferência e a difusão de tecnologias e processos para a implementação de ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação sistemática e o intercâmbio de informações;

XI - o aperfeiçoamento da observação sistemática e precisa do clima e suas manifestações no território nacional e nas áreas oceânicas contíguas;

XII - a promoção da disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre mudança do clima;

XIII - o estímulo e o apoio à manutenção e à promoção:

a) de práticas, atividades e tecnologias de baixas emissões de gases de efeito estufa;

b) de padrões sustentáveis de produção e consumo.

Art. 6o  São instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima:

I - o Plano Nacional sobre Mudança do Clima;

II - o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;

III - os Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas;

IV - a Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de acordo com os critérios estabelecidos por essa Convenção e por suas Conferências das Partes;

V - as resoluções da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;

VI - as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica;

VII - as linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados;

VIII - o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento;

IX - as dotações específicas para ações em mudança do clima no orçamento da União;

X - os mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima que existam no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Protocolo de Quioto;

XI - os mecanismos financeiros e econômicos, no âmbito nacional, referentes à mitigação e à adaptação à mudança do clima;

XII - as medidas existentes, ou a serem criadas, que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias, que contribuam para a redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa, bem como para a adaptação, dentre as quais o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas, compreendidas aí as parcerias público-privadas e a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais, para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos;

XIII - os registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeito estufa e de suas fontes, elaborados com base em informações e dados fornecidos por entidades públicas e privadas;

XIV - as medidas de divulgação, educação e conscientização;

XV - o monitoramento climático nacional;

XVI - os indicadores de sustentabilidade;

XVII - o estabelecimento de padrões ambientais e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa;

XVIII - a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima.

Art. 7o  Os instrumentos institucionais para a atuação da Política Nacional de Mudança do Clima incluem:

I - o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima;

II - a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;

III - o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima;

IV - a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais - Rede Clima;

V - a Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia.

Art. 8o  As instituições financeiras oficiais disponibilizarão linhas de crédito e financiamento específicas para desenvolver ações e atividades que atendam aos objetivos desta Lei e voltadas para induzir a conduta dos agentes privados à observância e execução da PNMC, no âmbito de suas ações e responsabilidades sociais.

Art. 9o  O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM, onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas.

Art. 10.  (VETADO)

Art. 11.  Os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos desta Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Parágrafo único.  Decreto do Poder Executivo estabelecerá, em consonância com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, os Planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, na geração e distribuição de energia elétrica, no transporte público urbano e nos sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros, na indústria de transformação e na de bens de consumo duráveis, nas indústrias químicas finas e de base, na indústria de papel e celulose, na mineração, na indústria da construção civil, nos serviços de saúde e na agropecuária, com vistas em atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor, inclusive por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL e das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas - NAMAs.

Art. 12.  Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020.

Parágrafo único.  A projeção das emissões para 2020 assim como o detalhamento das ações para alcançar o objetivo expresso no caput serão dispostos por decreto, tendo por base o segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, a ser concluído em 2010.

Art. 13.  Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília,  29  de dezembro de 2009; 188o da Independência e 121o da República.

**ANEXO G - PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL - PROÁLCOOL**

**PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL - PROÁLCOOL**

**DECRETO Nº 76.593, DE 14 DE NOVEMBRO DE 1975**

Institui o Programa Nacional do Álcool e dá outras Providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando das atribuições que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º. Fica instituído o Programa Nacional do Álcool visando ao atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos.

Art. 2º. A produção do álcool oriundo da cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outro insumo será incentivada através da expansão da oferta de matérias-primas, com especial ênfase no aumento da produção agrícola, da modernização e ampliação das destilarias existentes e da instalação de novas unidades produtoras, anexas a usinas ou autônomas, e de unidades armazenadoras.

Art. 3º. º A implantação do Programa Nacional do Álcool será atribuída:

a) ao Ministério da Fazenda;

b) ao Ministério da Agricultura;

c) ao Ministério da Indústria e do Comércio;

d) ao Ministério das Minas e Energia;

e) ao Ministério do Interior;

f) à Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

Parágrafo único. Fica instituída a Comissão Nacional do Álcool, composta por representantes dos órgãos supracitados e presidida pelo Secretário-Geral do Ministério da Indústria e do Comércio, com as seguintes atribuições:

a) definir as participações programáticas dos órgãos direta e indiretamente vinculados ao Programa, com vista a atender à expansão da produção do álcool;
b) definir os critérios de localização a serem observados na implantação de novos projetos de destilarias, atendidos os seguintes aspectos principais:

     I) redução de disparidades regionais de renda;

     II) disponibilidade de fatores de produção para as atividades agrícola e industrial;

     III) custos de transportes;

     IV) necessidade de expansão de unidade produtora mais próxima, sem concorrer com fornecimento de matéria-prima à mesma unidade.

c) estabelecer a programação anual dos diversos tipos de álcool, especificando o seu uso;

d) decidir sobre o enquadramento das propostas para modernização, ampliação ou implantação de destilarias de álcool nos objetivos do programa.

Art. 4º. As propostas para modernização, ampliação ou implantação de destilarias de álcool, anexas ou autônomas. serão apresentadas pelos interessados pelos interessados ao Instituto do Açúcar e do Álcool, com conhecimento imediato da Comissão Nacional do Álcool. No prazo máximo de 30 (trinta) dias, o Instituto do Açúcar e do Álcool emitirá parecer para apreciação final da referida Comissão.

Art. 5º. Os investimentos e dispêndios relacionados com o Programa serão financiados pelo sistema bancários em geral e, especificamente:

a) os destinados à instalação, modernização e/ou ampliação de destilarias, pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico - BNDE, pelo Banco do Brasil S.A., pelo Banco do Nordeste do Brasil S.A. e pelo Banco da Amazônia S.A.;
b) os destinados à produção matérias-primas, pelo Sistema Nacional de Crédito Rural.
     § 1º - O Conselho Monetário Nacional - CMN definirá as fontes de recursos a serem utilizados e estabelecerá as condições de realização dos financiamentos, atribuindo aos projetos a serem implantados nas regiões tradicionalmente não cultivadas, ou de baixa renda, condições especiais de prazo e taxas de juros.
     § 2º - Até 31 de dezembro de 1976, deverá o Conselho Monetário Nacional - CMN observar os seguintes limites para a definição das condições de financiamento:

     I) Destilarias anexas ou autônomas:

     Juros 17% ao ano, podendo atingir 15% ao ano para o Norte e Nordeste;
     Prazo máximo: 12anos, inclusive carência de 3 anos.

    II) Cana-de-Açúcar e outras matérias-primas: Juros :7% ao ano; Prazo máximo: 5 anos, inclusive carência de até 2 ano .

Art. 6º. O Conselho Nacional do Petróleo - CNP, dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, passará a assegurar aos produtores de álcool anidro, para fins carburantes e para a indústria química preços de paridade, baseados na relação de 44 (quarenta e quatro) litros de álcool por 60 (sessenta) quilogramas de açúcar cristal "standard”, na condição PVU (posto veículo na usina) ou PDV (posto veículo na destilaria).

Parágrafo único. Para o álcool destinado a outros fins industriais ou comerciais, o Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA estabelecerá para os produtos preço de paridade, na forma deste artigo, sujeito a ágios e deságios em função das especificações técnica do tipo adquirido.

Art. 7º. Para a garantia de comercialização do álcool anidro de qualquer origem para mistura carburante, o Conselho Nacional do Petróleo - CNP estabelecerá um programa de distribuição entre as empresas distribuidoras de petróleo que receberão o produto a um preço a ser decido por esse Conselho.

Parágrafo único. As indústrias químicas, quando utilizarem o álcool em substituição a insumos importados, terão seus suprimentos efetivados pelo Conselho Nacional do Petróleo - CMP e ao preço do litro do álcool a 100% (cem por cento) em peso a 20ºC, na base de até 35% (trinta e cinco por cento) do preço do quilograma do eteno fixado pelos órgãos do Governo.

Art. 8º. O Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA estabelecerá para o mel residual preço básico em função do valor do álcool adquirido nas condições do artigo 6º considerada a relação de 550 (quinhentos e cinquenta) quilogramas de açúcares redutores totais (ART) por 1.000 (um mil) quilogramas na condição do PVU ou PVD. Parágrafos único. O preço base assegurado neste artigo variará segundo as especificações do mel residual.

 Art. 9º. Os recursos gerados na comercialização do álcool carburante serão escriturados pelo Conselho Nacional do Petróleo - CNP na alínea "l", artigo 15, item II da Lei nº 4.452, de 1964 e destinar-se-ão, prioritariamente, a atender ao disposto no artigo 7º, parágrafo único deste Decreto e, na forma definida pelo Conselho Monetários Nacional - CMN, suprir recursos para os financiamentos de que trata a alínea "a" do artigo 5º e a projetos visando ao aprimoramento da tecnologia do uso do álcool carburante à pesquisa e à assistência técnica à produção de matérias-primas.

Art. 10. As exportações de mel residual ou de álcool de qualquer tipo ou graduação, para os mercados externos serão promovidas pelo Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA ou por intermédio de empresas privadas, quando expressamente autorizadas pelo Instituto.

Parágrafo único. Ficam ressalvados os contratos de venda para exportação, já firmados e homologados pelo Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA antes da data de vigência deste Decreto cujas quantidades ainda estejam pendentes de embarque.

Art. 11. O Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA estabelecer as especificações técnicas para o mel residual e álcool de quaisquer tipos e origens.

Art. 12. Todas as destilarias de álcool de qualquer tipo, oriundo de cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outra matéria-prima, ficam sujeitas à inscrição no Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA.

Art. 13. A estrutura do Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA e a sua lotação de pessoal serão ajustadas para o desempenho das novas tarefas, atribuídas por este Decreto.

Art. 14. O presente Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário e, especificamente, o Decreto nº 75.966, de 11 de julho de 1975.

Brasília, 14 de novembro de 1975; 154º da Independência e 87º da República.

**ANEXO H - PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÂO E USO DO BIODIESEL PNPB**

**PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÂO E USO DO BIODIESEL - PNPB**

**LEI Nº 11.097, DE 13 DE JANEIRO DE 2005.**

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º O art. 1º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar acrescido do inciso XII, com a seguinte redação:

"Art. 1º ......................................................

XII - incrementar, em bases econômicas, sociais e ambientais, a participação dos biocombustíveis na matriz energética nacional." (NR)

 Art. 2º Fica introduzido o biodiesel na matriz energética brasileira, sendo fixado em 5% (cinco por cento), em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.

§ 1º O prazo para aplicação do disposto no caput deste artigo é de 8 (oito) anos após a publicação desta Lei, sendo de 3 (três) anos o período, após essa publicação, para se utilizar um percentual mínimo obrigatório intermediário de 2% (dois por cento), em volume. (Regulamento)

§ 2º Os prazos para atendimento do percentual mínimo obrigatório de que trata este artigo podem ser reduzidos em razão de resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, observados os seguintes critérios:

 I - a disponibilidade de oferta de matéria-prima e a capacidade industrial para produção de biodiesel;

 II - a participação da agricultura familiar na oferta de matérias-primas;

 III - a redução das desigualdades regionais;

 IV - o desempenho dos motores com a utilização do combustível;

 V - as políticas industriais e de inovação tecnológica.

 § 3º Caberá à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP definir os limites de variação admissíveis para efeito de medição e aferição dos percentuais de que trata este artigo.

§ 4º O biodiesel necessário ao atendimento dos percentuais mencionados no caput deste artigo terá que ser processado, preferencialmente, a partir de matérias-primas produzidas por agricultor familiar, inclusive as resultantes de atividade extrativista. (Incluído pela Lei nº 11.116, de 2005)

Art. 3º O inciso IV do art. 2º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 2º .........................................................

IV - estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas;

............................................................" (NR)

Art. 4º O art. 6º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar acrescido dos incisos XXIV e XXV, com a seguinte redação:

"Art. 6º .........................................................

XXIV - Biocombustível: combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil;

XXV - Biodiesel: biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil." (NR)

Art. 5º O Capítulo IV e o caput do art. 7º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passam a vigorar com a seguinte redação:

"CAPÍTULO IV

DA AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

Art. 7º Fica instituída a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, entidade integrante da Administração Federal Indireta, submetida ao regime autárquico especial, como órgão regulador da indústria do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis, vinculada ao Ministério de Minas e Energia.

...................................................................." (NR)

 Art. 6º O art. 8o da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 8º A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

I - implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo, gás natural e biocombustíveis, contida na política energética nacional, nos termos do Capítulo I desta Lei, com ênfase na garantia do suprimento de derivados de petróleo, gás natural e seus derivados, e de biocombustíveis, em todo o território nacional, e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;

VII - fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato;

IX - fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis e de preservação do meio ambiente;

XI - organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades reguladas da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;

XVI - regular e autorizar as atividades relacionadas à produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda e comercialização de biodiesel, fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios;

XVII - exigir dos agentes regulados o envio de informações relativas às operações de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização de produtos sujeitos à sua regulação;

XVIII - especificar a qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis." (NR)

        Art. 7º A alínea d do inciso I e a alínea f do inciso II do art. 49 da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 49. .........................................................

I - ......................................................................

d) 25% (vinte e cinco por cento) ao Ministério da Ciência e Tecnologia, para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;

II - ................................................................

...................................................................

f) 25% (vinte e cinco por cento) ao Ministério da Ciência e Tecnologia, para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis.

.........................................................." (NR)

Art. 8º O § 1º do art. 1º da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º .......................................................

§ 1º O abastecimento nacional de combustíveis é considerado de utilidade pública e abrange as seguintes atividades:

I - produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, comercialização, avaliação de conformidade e certificação do petróleo, gás natural e seus derivados;

II - produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, comercialização, avaliação de conformidade e certificação do biodiesel;

III - comercialização, distribuição, revenda e controle de qualidade de álcool etílico combustível.

.............................................................. (NR)

Art. 9º Os incisos II, VI, VII, XI e XVIII do art. 3º da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 3º ..........................................................

II - importar, exportar ou comercializar petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis em quantidade ou especificação diversa da autorizada, bem como dar ao produto destinação não permitida ou diversa da autorizada, na forma prevista na legislação aplicável:

Multa - de R$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

VI - não apresentar, na forma e no prazo estabelecidos na legislação aplicável ou, na sua ausência, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, os documentos comprobatórios de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis:

Multa - de R$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais);

VII - prestar declarações ou informações inverídicas, falsificar, adulterar, inutilizar, simular ou alterar registros e escrituração de livros e outros documentos exigidos na legislação aplicável, para o fim de receber indevidamente valores a título de benefício fiscal ou tributário, subsídio, ressarcimento de frete, despesas de transferência, estocagem e comercialização:

Multa - de R$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) a R$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

XI - importar, exportar e comercializar petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis fora de especificações técnicas, com vícios de qualidade ou quantidade, inclusive aqueles decorrentes da disparidade com as indicações constantes do recipiente, da embalagem ou rotulagem, que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor:

Multa - de R$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

XVIII - não dispor de equipamentos necessários à verificação da qualidade, quantidade estocada e comercializada dos produtos derivados de petróleo, do gás natural e seus derivados, e dos biocombustíveis:

Multa - de R$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R$ 50.000,00 (cinquenta mil reais)." (NR)

Art. 10. O art. 3º da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso XIX:

"Art. 3º ..........................................................

XIX - não enviar, na forma e no prazo estabelecidos na legislação aplicável, as informações mensais sobre suas atividades:

Multa - de R$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais)." (NR)

Art. 11. O art. 5º da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 5º Sem prejuízo da aplicação de outras sanções administrativas, a fiscalização poderá, como medida cautelar:

I - interditar, total ou parcialmente, as instalações e equipamentos utilizados se ocorrer exercício de atividade relativa à indústria do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis sem a autorização exigida na legislação aplicável;

II - interditar, total ou parcialmente, as instalações e equipamentos utilizados diretamente no exercício da atividade se o titular, depois de outorgada a autorização, concessão ou registro, por qualquer razão deixar de atender a alguma das condições requeridas para a outorga, pelo tempo em que perdurarem os motivos que deram ensejo à interdição;

III - interditar, total ou parcialmente, nos casos previstos nos incisos II, VI, VII, VIII, IX, XI e XIII do art. 3º desta Lei, as instalações e equipamentos utilizados diretamente no exercício da atividade outorgada;

IV - apreender bens e produtos, nos casos previstos nos incisos I, II, VI, VII, VIII, IX, XI e XIII do art. 3o desta Lei.

..............................................................." (NR)

Art. 12. O art. 11 da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso V:

"Art. 11. A penalidade de perdimento de produtos apreendidos na forma do art. 5o, inciso IV, desta Lei, será aplicada quando:

................................................................

V - o produto apreendido não tiver comprovação de origem por meio de nota fiscal.

...................................................................." (NR)

Art. 13. O caput do art. 18 da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 18. Os fornecedores e transportadores de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade, inclusive aqueles decorrentes da disparidade com as indicações constantes do recipiente, da embalagem ou rotulagem, que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor.

................................................................." (NR)

Art. 14. O art. 19 da Lei no 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 19. Para os efeitos do disposto nesta Lei, poderá ser exigida a documentação comprobatória de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização dos produtos sujeitos à regulação pela ANP." (NR)

Art. 15. O art. 4o da Lei no 10.636, de 30 de dezembro de 2002, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso VII:

"Art. 4º ..........................................................

VII - o fomento a projetos voltados à produção de biocombustíveis, com foco na redução dos poluentes relacionados com a indústria de petróleo, gás natural e seus derivados.

.................................................................." (NR)

Art. 16. (VETADO)

Art. 17. (VETADO)

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 13 de janeiro de 2005; 184o da Independência e 117o da República.

**ANEXO I - RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012**

**RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012**

Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no art. 4º, inciso XX, Anexo I, do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, na Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, na Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, no Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, o que consta no Processo nº 48500.004924/2010-51 e considerando:

as contribuições recebidas na Consulta Pública nº 15/2010, realizada por intercâmbio documental no período de 10 de setembro a 9 de novembro de 2010 e

as contribuições recebidas na Audiência Pública nº 42/2011, realizadas no período de 11 de agosto a 14 de outubro de 2011, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. .

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições:

I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa.

CAPÍTULO II

DO ACESSO AOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Art. 3º As distribuidoras deverão adequar seus sistemas comerciais e elaborar ou revisar normas técnicas para tratar do acesso de microgeração e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, as normas técnicas brasileiras e, de forma complementar, as normas internacionais.

§1º O prazo para a distribuidora efetuar as alterações de que trata o caput e publicar as referidas normas técnicas em seu endereço eletrônico é de 240 (duzentos e quarenta) dias, contados da publicação desta Resolução.

§2º Após o prazo do § 1º, a distribuidora deverá atender às solicitações de acesso para microgeradores e minigeradores distribuídos nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

Art.4º Fica dispensada a assinatura de contratos de uso e conexão para a central geradora que participe do sistema de compensação de energia elétrica da distribuidora, nos termos do Capítulo III, sendo suficiente à celebração de Acordo Operativo para os minigeradores ou do Relacionamento Operacional para os microgeradores.

Art. 5º Caso seja necessário realizar ampliações ou reforços no sistema de distribuição em função da conexão de centrais geradoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica, a distribuidora deverá observar o disposto no Módulo 3 do PRODIST.

CAPÍTULO III

DO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Art. 6º O consumidor poderá aderir ao sistema de compensação de energia elétrica, observadas as disposições desta Resolução.

Art. 7º No faturamento de unidade consumidora integrante do sistema de compensação de energia elétrica deverão ser observados os seguintes procedimentos:

I - deverá ser cobrado, no mínimo, o valor referente ao custo de disponibilidade para o consumidor do grupo B, ou da demanda contratada para o consumidor do grupo A, conforme o caso.

II - o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada, por posto horário, quando for o caso, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes.

III - caso a energia ativa injetada em um determinado posto horário seja superior à energia ativa consumida, a diferença deverá ser utilizada, preferencialmente, para compensação em outros postos horários dentro do mesmo ciclo de faturamento, devendo, ainda, ser observada a relação entre os valores das tarifas de energia, se houver.

IV - os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica, ou cujas unidades consumidoras forem reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito.

V - o consumidor deverá definir a ordem de prioridade das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica.

VI - os créditos de energia ativa gerada por meio do sistema de compensação de energia elétrica expirarão 36 (trinta e seis) meses após a data do faturamento, não fazendo jus o consumidor a qualquer forma de compensação após o seu vencimento, e serão revertidos em prol da modicidade tarifária.

VII - a fatura deverá conter a informação de eventual saldo positivo de energia ativa para o ciclo subsequente, em quilowatt-hora (kWh), por posto horário, quando for o caso, e também o total de créditos que expirarão no próximo ciclo.

VIII - os montantes líquidos apurados no sistema de compensação de energia serão considerados no cálculo da sobrecontratação de energia para efeitos tarifários, sem reflexos na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, devendo ser registrados contabilmente, pela distribuidora, conforme disposto no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica.

Parágrafo único. Aplica-se de forma complementar as disposições da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, relativas aos procedimentos para faturamento.

CAPÍTULO IV

DA MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Art. 8º Os custos referentes à adequação do sistema de medição, necessário para implantar o sistema de compensação de energia elétrica, são de responsabilidade do interessado.

§1º O custo de adequação a que se refere o caput é a diferença entre o custo dos componentes do sistema de medição requerido para o sistema de compensação de energia elétrica e o custo do medidor convencional utilizado em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.

§2º Os equipamentos de medição instalados nos termos do caput deverão atender às especificações técnicas do PRODIST e da distribuidora.

§3º Os equipamentos de que trata o caput deverão ser cedidos sem ônus às respectivas Concessionárias e Permissionárias de Distribuição, as quais farão o registro contábil no Ativo Imobilizado, tendo como contrapartida Obrigações Vinculadas à Concessão de Serviço Público de Energia Elétrica.

Art. 9º Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição ou adequação.

Art. 10. A distribuidora deverá adequar o sistema de medição dentro do prazo para realização da vistoria e ligação das instalações e iniciar o sistema de compensação de energia elétrica assim que for aprovado o ponto de conexão, conforme procedimentos e prazos estabelecidos na seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

CAPÍTULO V

DAS RESPONSABILIDADES POR DANO AO SISTEMA ELÉTRICO

Art. 11. Aplica-se o estabelecido no caput e no inciso II do art. 164 da Resolução Normativa nº 414 de 9 de setembro de 2010, no caso de dano ao sistema elétrico de distribuição comprovadamente ocasionado por microgeração ou minigeração distribuída incentivada.

Art.12. Aplica-se o estabelecido no art. 170 da Resolução Normativa nº 414, de 2010, no caso de o consumidor gerar energia elétrica na sua unidade consumidora sem observar as normas e padrões da distribuidora local.

Parágrafo único. Caso seja comprovado que houve irregularidade na unidade consumidora, nos termos do caput, os créditos de energia ativa gerados no respectivo período não poderão ser utilizados no sistema de compensação de energia elétrica.

CAPÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art.13. Compete a distribuidora a responsabilidade pela coleta das informações das unidades geradoras junto aos microgeradores e minigeradores distribuídos e envio dos dados constantes nos Anexos das Resoluções Normativas nos 390 e 391, ambas de 15 de dezembro de 2009, para a ANEEL.

Art.14. Ficam aprovadas as revisões 4 do Módulo 1 – Introdução, e 4 do Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição, do PRODIST, de forma a contemplar a inclusão da Seção 3.7 – Acesso de Micro e Minigeração Distribuída com as adequações necessárias nesse Módulo.

Art. 15. A ANEEL irá revisar esta Resolução em até cinco anos após sua publicação.

Art. 16. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

1. São gases sintéticos em que todas as ligações do átomo de carbono já estão associadas a outros elementos, como cloro, flúor ou bromo.  A maioria desses gases aumentou de um nível próximo de zero no período pré-industrial para concentrações bem maiores, devido às atividades humanas. São os clorofluorcarbonetos (CFCs), hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs) e hidrofluorcarbonetos (HFCs), bromofluorcarbonetos (halônios). [↑](#footnote-ref-1)
2. Ato, efeito ou modo de cultivar a terra ou certas plantas. [↑](#footnote-ref-2)
3. É um fenômeno oceânico – atmosférico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico. [↑](#footnote-ref-3)
4. É um fenômeno oceano-atmosférico caracterizado pelo esfriamento anormal das aguas superficiais do Oceano Pacífico. [↑](#footnote-ref-4)
5. Inclui gás de coqueria [↑](#footnote-ref-5)
6. Hidráulica [↑](#footnote-ref-6)
7. Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações. [↑](#footnote-ref-7)