

**CAROLINA PEREIRA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISES DAS ESTRATÉGIAS ENERGÉTICAS CORPORATIVAS VISANDO A  
CRIAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS**

**São Paulo  
2014**

**CAROLINA PEREIRA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISES DAS ESTRATÉGIAS ENERGÉTICAS CORPORATIVAS VISANDO A  
CRIAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS**

Monografia para a conclusão do Curso de Especialização  
em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético do  
Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São  
Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Suani Coelho

**São Paulo  
2014**

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES  
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO  
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

#### **FICHA CATALOGRÁFICA**

Oliveira, Carolina Pereira de.

Análises das estratégias energéticas corporativas visando a criação de oportunidades de negócios. /Carolina Pereira de Oliveira; orientadora Suani Coelho. – São Paulo, 2014.

48 f. : il. ; 30cm.

Monografia (Curso de Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético) Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo.

Dedico este trabalho à minha família. Aos meus pais, que são minha companhia mais verdadeira e essência do meu caráter, minha força de viver e de ser grande cada dia mais.

E a Deus, que me presenteou com uma vida cheia de saúde e de pessoas maravilhosas que me ensinam a viver melhor todos os dias.

“Não podemos resolver os problemas utilizando os  
mesmos pensamentos que utilizamos quando os criamos.”

Albert Einstein

## RESUMO

Oliveira, C.P.; **Perspectivas de otimização da matriz energética corporativa visando à criação de oportunidades de negócios.** Monografia de especialização – Curso e Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. 2013.

Para crescer, todos os setores da economia precisam de energia para produzir e se manter em ativo. No entanto, a energia elétrica tem custos elevados e, dependendo da região e fonte utilizada, apresenta significativas emissões poluentes. O Brasil tem um dos maiores potenciais de energias renováveis no planeta; no entanto, entraves econômicos e regulatórios desestimulam a entrada em alguns mercados.

Este trabalho analisa a participação da energia na indústria, como impulsiona seu crescimento e como os grandes consumidores de energia estão proativamente encontrando soluções criativas, sustentáveis e rentáveis para garantir o suprimento com fontes renováveis, colaborando para o desenvolvimento de seus países e estimulando a segurança energética no longo prazo. Além disso, o estudo também traz um panorama de tendências e oportunidades que empresas brasileiras poderão seguir para melhor se posicionar e se alinhar com as oportunidades de novos negócios.

**Palavras Chave: Energia Renovável, Investimento, Eficiência, Sustentabilidade, Retorno do Investimento, Autogeração.**

## **ABSTRACT**

Oliveira, C.P.: **Optimization of the corporate energy mix outlook. An opportunity for new business and innovation.** Specialization monograph – Environmental Management and Energy Sector Business of the Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo. 2013.

In order to grow, all sectors of the economy need energy to produce and to stay active. However, energy costs are among of the highest and, depending on the region, also among the most polluting. Brazil has one of the largest renewable energy potentials on the planet; however, economic and regulatory barriers discourage their entry in some markets.

This work presents a breakdown of how energy contributes to the industry growth and how the major energy consumers are proactively finding creative, sustainable and cost effective solutions to ensure the supply with renewable sources and, thus, how they are contributing to the development of their countries and boosting the energy sector in the long term. Furthermore, the study also provides an overview of trends and opportunities that Brazilian companies can follow to improve their growth and align with new business opportunities.

**Key Words: Renewable Energy, Investment, Efficiency, Sustainability, Return of Investment (ROI), Self-Generation.**

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Geração de empregos.....  | 18 |
| Tabela 2: Resumo das Tecnologias de energia renovável.....                      | 19 |
| Tabela 3.: Principais Leilões de energia. ....                                  | 23 |
| Tabela 4.: Participação das fontes renováveis no Mix Energético brasileiro..... | 25 |
| Tabela 4: Ranking dos países mais atrativos para investimentos em energia.....  | 40 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1: Projeto da Fazenda energética Sola Solana.....       | .19 |
| Figura 2: Aterro Sanitário Bandeirantes .....                  | .19 |
| Figura 3: Usina Geotérmica Nesjavellir .....                   | .19 |
| Figura 4: Energia Produzida de Rochas Derretidas (magma) ..... | .19 |
| Figura 5: PCH Passos Maia .....                                | .20 |
| Figura 6: Projeto da Usina Belo Monte .....                    | .20 |
| Figura 7: Diagrama de uma central Otec .....                   | .20 |
| Figura 8: Central de Energia das Marés do Pecém.....           | .20 |
| Figura 9: Usina Termelétrica Solar Experimental.....           | .20 |
| Figura 10: Arquitetura Solar na Alemanha.....                  | .20 |
| Figura 11: Parque Eólico no Mar .....                          | .21 |
| Figura 12: Maior complexo Eólico em terra .....                | .21 |
| Figura 13: Matriz Energética Mundial .....                     | .22 |
| Figura 14: Classificação do Consumo para o Mercado Livre.....  | .26 |
| Figura 15: Usina Ivanpah Solar Eletric .....                   | .37 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUÇÃO .....   | 10 |
| 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....  | 13 |
| 1.1. ENERGIA RENOVÁVEL.....  | 13 |
| 1.2. LEILÕES DE ENERGIA.....   | 17 |
| 1.2.1. TIPOS DE LEILÃO:.....   | 18 |
| 1.3. MERCADO LIVRE DE ENERGIA .....  | 20 |
| 1.4. ANÁLISE E TENDÊNCIAS DE MERCADO.....  | 22 |
| 1.5. COMENTÁRIOS PRELIMINARES.....   | 22 |
| 2. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CONSCIENTIZAÇÃO EMPRESARIAL ....            | 23 |
| 2.1. RISCO OU OPORTUNIDADE? .....  | 26 |
| 3. COMO AS EMPRESAS ESTÃO SE ADEQUANDO E ENTRANDO NO MERCADO DE<br>ENERGIA. .... | 28 |
| 3.1. CASO DE ESTUDO: GOOGLE.....   | 28 |
| 3.2. CREO – CHIEF OF RESOURCES AND ENERGY OFFICER .....                          | 30 |
| 4. ATRATIVIDADE DOS MERCADOS INTERNACIONAIS E O BRASIL.....                      | 32 |
| CONCLUSÃO .....  | 35 |
| GLOSSÁRIO .....  | 36 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 37 |

## INTRODUÇÃO

Energia e desenvolvimento são fatores indissociáveis. Sem energia não há produção nas indústrias, não há transporte, haveria pane nas telecomunicações, pacientes morreriam nas Unidades de Tratamento Intensivo, enfim, todos os setores parariam. De todas as formas de exclusão, a elétrica é uma das mais significativas. Aproximadamente 1,4 bilhões de pessoas ainda não têm acesso à eletricidade e cerca de 3 bilhões de pessoas dependem de combustíveis fósseis e biomassa tradicional, como fonte primária de energia, segundo Goldemberg (2010). O acesso à energia é vital para o desenvolvimento social, prosperidade econômica e ambiental, o tripé da sustentabilidade.

Goldemberg (2010) afirma que “eficiência energética é um componente da eficiência econômica.” Para alguns setores, o custo de energia é o maior custo e o maior emissor de gases poluentes. O controle e diminuição do consumo e a preferência por fontes renováveis garantem um meio ambiente mais equilibrado, maior geração de empregos, melhores condições de desenvolvimento econômico, redução da possibilidade de falhas no suprimento, volatilidade nos preços e aumentam a diversidade de fontes de energia. Sendo assim, a energia se tornou um fator crítico para o desenvolvimento sustentável e cada vez mais está se tornando prioridade no pensamento de líderes do governo e de empresas.

Grandes empresas são agora uma força motriz para as energias renováveis em termos mundiais. Na base desse desenvolvimento, algumas tendências não deixam de despontar: a preocupação com a segurança energética, o aumento do custo da energia, a mudança para uma utilização mais eficiente dos recursos para uma economia de baixo carbono, a necessidade de se adequar às normas de redução do impacto ambiental, adicionando as evidências científicas sobre as mudanças climáticas, entre outros.

Existe no mercado um consenso de que estes fatores continuarão impactando as empresas no médio e longo prazo, criando novos riscos e novas oportunidades, para as quais, a maioria delas não pode deixar de atentar.

Atualmente, energia e otimização de recursos são dois temas extremamente relevantes na agenda de executivos e diretores que procuram:

- Aumentar a eficiência energética, melhorar a previsibilidade do preço da energia e mudar para fontes de energia de baixo carbono;
- Melhorar a segurança energética através do acesso a um “portfólio” de fontes de energia alternativas;

- Melhorar a reputação da marca, atendendo às expectativas de sustentabilidade dos clientes, investidores e outras partes interessadas;
- Ganhar vantagem competitiva com inovação, redução de custos e utilização de alta tecnologia;
- Evitar multas por contingências ambientais e cumprir com exigências regulatórias presentes e futuras.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar as alternativas que grandes empresas no mundo estão considerando para atender às normas específicas que regem a redução do impacto ambiental e a utilização eficiente dos recursos de energia e como têm investido e desenvolvido novas alternativas de modo inovador. Mas principalmente, criando uma nova fonte de receita a partir da geração, venda e redução de custos com energia. Pretende-se também tornar este trabalho em possível objeto de estudo para os interessados em entender o panorama global e utilizá-lo como referência para suas próprias empresas.

Os objetivos específicos incluem:

- a) Analisar como empresas de fora do setor energético estão investindo e identificando oportunidades;
- b) Identificar as fontes que geram maior retorno de investimento e se apresentam como mais atrativas;
- c) Analisar alternativas de aliança com o governo e projetos de colaboração com parceiros;
- d) Analisar as leis, fundos e benefícios do governo brasileiro que incentivam a inovação tecnológica e energética nas empresas;
- e) Relacionar as vantagens econômicas, tecnológicas, sociais e ambientais do investimento em otimização energética e geração própria.

Empresas que integram seus negócios com uma estratégia de sustentabilidade em todos os níveis da organização possuem uma grande vantagem competitiva. Essas empresas são mais capazes de identificar incentivos relevantes e subsídios, desenvolvem uma plataforma de sustentabilidade que reflete a metas mais amplas de negócios, conseguem aumentar suas receitas e reduzem o tempo de retorno do investimento necessário.

Não obstante, empresas que se preocupam com o desempenho de seu consumo de energia também estão criando uma vantagem sobre seus concorrentes ao estabelecerem

mecanismos de redução de custos, eficiência, redução de emissões e geração de novas fontes de receita, além de criar diferenciação competitiva frente a seus consumidores. Este estudo irá abordar as principais estratégias que as empresas estão utilizando e colocar-se-á como modelo para que novas empresas e empresários possam utilizar como objeto de estudo e *benchmarking*<sup>1</sup> para futuras iniciativas.

Objetivando compreender a relação do interesse de empresas de diversos setores na geração própria de energia e os impactos alcançados pela otimização da matriz energética corporativa, bem como as oportunidades de geração de receita nesta área, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com leitura de literatura corrente e de referência informativa, conforme conceitua Gil (2002, p.45). Segundo o autor, a pesquisa bibliográfica “permite ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (GIL, 2002, p.45).

Para elaboração do trabalho científico e embasamento teórico, foi realizada uma análise do que foi pesquisado, refletindo sobre a correlação entre as variáveis estudadas e inferência na realidade observada.

Por fim, para a validação das hipóteses levantadas e afirmações de oportunidades disponíveis dentro do tema proposto, foi realizado um levantamento de empresas que utilizam a abordagem referenciada e que hoje constituem um grupo dinâmico na economia.

---

<sup>1</sup> Benchmarking é a busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior. É visto como um processo positivo e proativo por meio do qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante.

## 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. ENERGIA RENOVÁVEL

Energia renovável é aquela originária de fontes naturais que possuem a capacidade de regeneração (renovação), ou seja, não se esgotam. Ao contrário dos combustíveis não renováveis, estas fontes, no geral, causam um pequeno impacto (poluição, desmatamento) ao meio ambiente. Portanto, são excelentes alternativas ao sistema energético tradicional, principalmente numa situação de luta contra a poluição atmosférica e o aquecimento global.

Vários países têm investido na ampliação da participação das fontes renováveis de energia na matriz energética. O crescimento nos últimos anos é notável. Entretanto, sua contribuição à geração de energia é ainda muito reduzida, mas está dando passos largos para uma ampliação forte e de alta tecnologia no mundo inteiro. Sobretudo, porque o desenvolvimento das fontes renováveis não se limita ao atendimento a compromissos ou obrigações ambientais, mas também visa o desenvolvimento de tecnologias de ponta no país, a geração de empregos, a reutilização de materiais etc. Goldemberg (2004), fez um levantamento sobre a geração de empregos e constatou que na geração de energia a partir de fontes renováveis, exceto a hidroeletricidade, a geração de empregos diretos é muito maior do que os combustíveis fósseis:

| <b>Geração de Empregos Diretos por Ano por tWh</b> |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>FORTE DE ENERGIA</b>                            | <b>NÚMERO DE EMPREGOS DIRETOS</b> |
| Petróleo <i>Offshore</i>                           | 265                               |
| Gás Natural  | 250                               |
| Carvão Mineral                                     | 370                               |
| Nuclear  | 75                                |
| Lenha  | 733-1.067                         |
| Hidroeletricidade                                  | 250                               |
| Pequena Central Hidroelétrica                      | 120                               |
| Eólica   | 918-2.400                         |
| Fotovoltaico                                       | 29.580-107.000                    |
| Biomassa de Bagaço da Cana                         | 3.711-5.392                       |

Tabela 1.: Geração de empregos no setor energético. Fonte: (Goldemberg, J., 2004)

Existe uma ampla variedade de fontes e tecnologias para geração de energia a partir de fontes renováveis. As principais estão listadas a seguir:

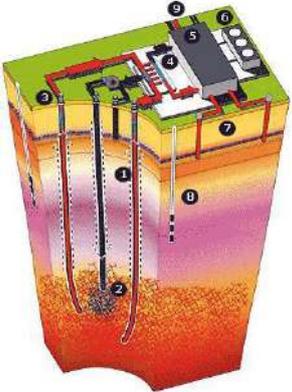
| <b>Resumo das Tecnologias de energia renovável</b>  |   |
|---|---|
| <b>Origem</b>   | <b>Fonte</b>  |
| <b>Biomassa</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rejeitos Agrícolas</li> <li>• Cogeração com Bagaço</li> <li>• Fazendas "energéticas"</li> <li>• Incineração do lixo urbano</li> <li>• Biogás de esgotos domésticos</li> <li>• Biogás de efluentes industriais</li> <li>• Biogás de aterro</li> </ul> |
|  <p>Figura 1.: Projeto da Fazenda energética Sola Solana, Arizona - EUA. Fonte: Abengoa, 2012</p>                     |  <p>Figura 2.: Aterro sanitário Bandeirantes<br/>Fonte: Loga Ambiental, 2012</p>   |
| <b>Geotérmica</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrotérmica</li> <li>• Geopressurizada</li> <li>• Rochas secas quentes</li> <li>• Magma</li> </ul>  |
|  <p>Figura 3.: A usina geotérmica de Nesjavellir, próxima a Þingvellir, Islândia.<br/>Fonte: Ívarsson, G., 2006.</p> |  <p>Figura 4.: Energia produzida de rochas derretidas no subsolo (magma).<br/>Fonte: Evolução Solar, 2014.</p>   |
| <b>Hidroelétrica</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequena Escala</li> <li>• Grande Escala</li> </ul>   |



Figura 5.: PCH Passos Maia no rio Chapecó.  
Fonte: DESENVIX



Figura 6.: Projeto da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Fonte: Época Negócios, 2013.

**Oceânica**

- Corrente da Maré
- Ondas Costeiras
- Ondas do Mar
- Térmica Oceânica (OTEC)
- Gradiente de Salinidade

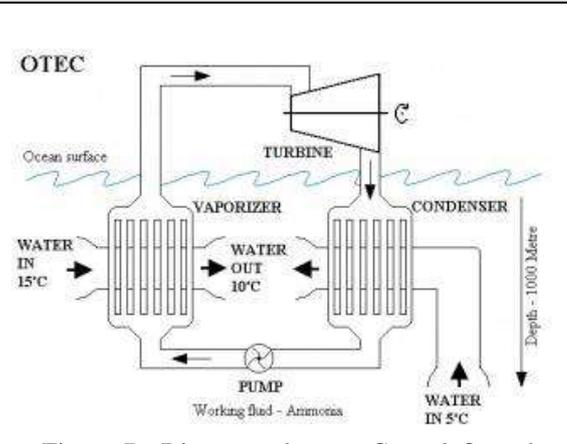


Figura 7.: Diagrama de uma Central Otec de Ciclo Fechado. Fonte: Wikienergia, 2014.

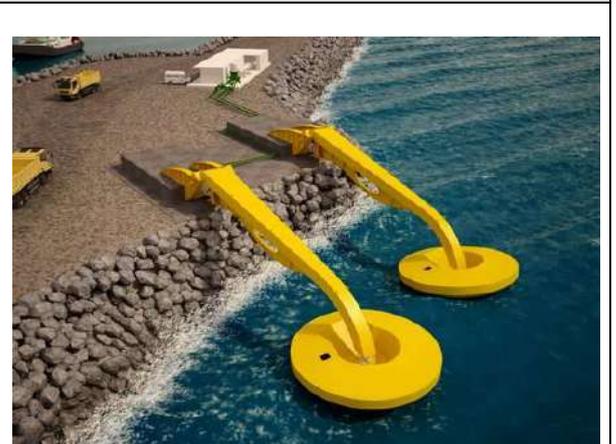


Figura 8.: Central de energia das marés do Pecém, Ceará. Fonte: o Globo, 2013.

**Solar**

- Termelétrica Solar
- Térmica Solar
- Arquitetura Solar
- Fotovoltaica
- Termoquímica
- Fotoquímica



Figura 9.: Usina Termelétrica Solar Experimental, um dos projetos de eficiência energética da Cemig. Fonte: Cemig



Figura 10.: Painéis Fotovoltaicos - Arquitetura Solar na Alemanha. Fonte: Energia Pura, 2013.

| Eólica  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em terra firme</li> <li>• No mar</li> <li>• Bombas de ar</li> </ul>  |
|---|---|
|  <p data-bbox="309 808 703 896">Figura 11.: Parque eólico no mar em Middelgrunden na Dinamarca. Fonte: EWEA, 2014.</p> |  <p data-bbox="853 808 1433 873">Figura 12.: Maior complexo de eólico em terra, na Austrália. Fonte: Wikipedia, 2014.</p> |

Tabela 2.: Principais fontes de energia renovável. Fonte: Goldemberg (2010)

Não são todas as fontes economicamente viáveis no Brasil. Algumas já estão consolidadas e maduras, como a Biomassa – cogeração com bagaço, resíduos de madeira e biogás; a Hidroelétrica – pequena e grande escala; a Solar térmica e a arquitetura solar, que utiliza painéis fotovoltaicos de forma integrada ao telhado de residências, comércios, indústrias, estacionamentos etc . Algumas outras fontes são viáveis em algumas regiões específicas, como é o caso da Eólica, a Solar Fotovoltaica, a Térmica oceânica, Energia das Marés e outras, ainda estão em fase de pesquisa e desenvolvimento, não sendo economicamente viáveis no momento.

Goldemberg (2010) defende que as fontes de energia renovável emitem menos gases de efeito estufa e poluentes convencionais do que as fontes de energia fósseis. Reduzem a possibilidade de falhas no suprimento, a volatilidade nos preços e aumentam a diversidade de fontes de energia.

Segundo o Balanço Energético Nacional (ano base – 2012), a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo, com pequena redução devido à menor oferta de energia hidráulica e de etanol. Ainda assim, a geração hidráulica responde por 70,1% da oferta interna (BEN, 2013).

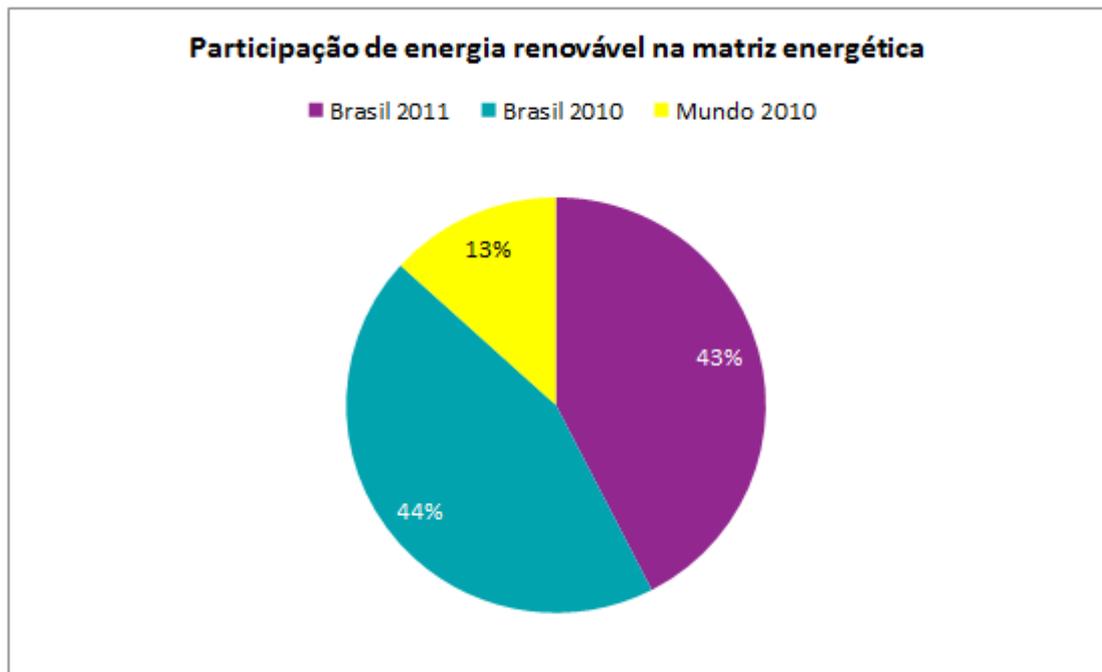


Figura 13: Matriz Energética Mundial – Participação das fontes renováveis. Fonte: EPE, 2013

Em 2013, a produção de eletricidade a partir da fonte eólica aumentou 86,7% em relação a 2012 (BEN, 2013). A fonte eólica é a que mais está crescendo, tendo duplicado sua capacidade instalada nos últimos anos e prevê-se um aumento de aproximadamente 1000% para 2022.

## 1.2. LEILÕES DE ENERGIA

A Lei nº 10.848/04, de 15 de março de 2004, que instituiu o novo modelo do Setor Elétrico, trouxe alterações significativas na comercialização de energia, com a criação de dois ambientes paralelos: Ambiente de Contratação Regulada – ACR e Ambiente de Contratação Livre - ACL.

No Ambiente de Contratação Regulada (ACR) “os agentes vendedores (geradores, comercializadores e autoprodutores) e as distribuidoras estabelecem Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) precedidos de licitação ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos” (Ministério de Minas e Energia, 2014). Neste ambiente, ocorrem as operações de compra e venda de energia elétrica, por meio dos Leilões de Energia, que são processos

licitatórios realizados com o objetivo de contratar a energia elétrica necessária para assegurar o pleno atendimento da demanda futura no Ambiente de Contratação Regulada – ACR (mercado das distribuidoras).

Os vencedores dos leilões celebrarão com os agentes de distribuição, Contratos de Comercialização de Energia Elétrica em Ambiente Regulado (CCEAR), correspondendo as suas necessidades de compra para entrega no ano de início de suprimento da energia contratada no certame (Ministério de Minas e Energias, 2014).

Conforme Castro (2004), a contratação de energia elétrica de novos empreendimentos destina-se ao atendimento da expansão da carga de energia que será despachada, e será comercializada por meio de licitações ou leilão público, com antecedência de cinco anos (A-5) e três anos (A-3) da realização do mercado previsto pelas distribuidoras (ano A).

### 1.2.1. TIPOS DE LEILÃO:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Leilão A-5</b>                     | Processo licitatório para a contratação de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração realizado com 5 (cinco) anos de antecedência do início do suprimento. Esse foi criado para viabilizar empreendimentos de longa maturação, como, por exemplo, os empreendimentos hidrelétricos.  |
| <b>Leilão A-3</b>                     | Processo licitatório para a contratação de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração novos realizado com 3 (três) anos de antecedência do início do suprimento. Esse leilão foi criado para viabilizar empreendimentos de médio prazo de maturação, como, por exemplo, os empreendimentos termelétricos.                               |
| <b>Leilão A-1</b>                     | Processo licitatório para a contratação de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes realizado com 1 (um) ano de antecedência do início do suprimento. Excepcionalmente, no ano de 2013, o início de entrega poder-se dar no ano da licitação.  |
| <b>Leilão de Ajuste</b>               | Processo licitatório que tem por objetivo complementar a carga de energia necessária ao atendimento do mercado consumidor dos agentes de distribuição, até o limite de 1% do mercado de cada distribuidora.   |
| <b>Leilão de projeto estruturante</b> | São leilões de compra de energia proveniente de projetos de geração de caráter estratégico e de interesse público, que asseguram a otimização do binômio modicidade tarifária e confiabilidade do Sistema Elétrico, bem como garantem o atendimento à demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazos. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Leilão de Fontes Alternativas – LFA</b> | Foram criados com o objetivo de incentivar a diversificação da matriz de energia elétrica, introduzindo fontes renováveis e ampliando a participação de energia eólica e da bioeletricidade.      |
| <b>Leilão de Energia de Reserva – LER</b>  | Seu objetivo é elevar o patamar de segurança no fornecimento de energia elétrica ao Sistema Interligado Nacional (SIN) com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para este fim. |

Tabela 3.: Principais Leilões de energia. Ministério de Minas e Energia, 2014.

Os leilões, realizados a partir de 2005, introduziram competição entre os agentes de geração na contratação de energia elétrica, atendendo princípios de segurança no abastecimento e de modicidade tarifária, ou seja, a energia contratada a partir desse modelo resultou em aquisições pelo menor preço pelas distribuidoras, que deverão contratar 100% da energia de seu mercado e fazer previsão de carga com cinco anos de antecedência. A partir desta previsão, o governo faz a licitação dos novos empreendimentos. Desse modo, os leilões de energia são de extrema importância para a sustentabilidade do setor elétrico brasileiro. Sem os leilões, portanto, seria difícil para o setor elétrico conseguir equilibrar oferta e consumo de energia e, conseqüentemente, aumentariam os riscos de falta de energia e de racionamento.

Outro fator importante é que os leilões de energia elétrica, ao definirem os preços dos contratos, definem, também, a participação das fontes de energia utilizadas na geração, o que impacta na qualidade da matriz elétrica de nosso país em termos ambientais (mais ou menos energia hidrelétrica, eólica, solar, biomassa, etc.), bem como no valor das tarifas pagas pelos consumidores. No entanto, a falta de Leilões Específicos tem impactado a competitividade das fontes renováveis, uma vez que as mesmas não competem em preço com os combustíveis fósseis.

A seguir, pode-se observar a projeção da EPE em capacidade instalada para 2021 por fonte de geração (MW). As políticas e investimentos existentes hoje ainda são insuficientes para atingir a projeção indicada. Para que isso ocorra, o governo precisará privilegiar e incentivar muito as fontes renováveis.

| FONTE                      | 2011 <sup>(a)</sup> | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           | 2020           | 2021           |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| RENOVÁVEIS                 | 97.317              | 101.057        | 107.230        | 111.118        | 116.553        | 122.616        | 128.214        | 134.151        | 139.172        | 144.889        | 152.952        |
| HIDRO <sup>(a)</sup>       | 77.329              | 78.959         | 81.517         | 83.184         | 87.576         | 92.352         | 97.337         | 101.223        | 103.476        | 106.499        | 111.723        |
| IMPORTAÇÃO <sup>(b)</sup>  | 6.275               | 6.200          | 6.120          | 6.032          | 5.935          | 5.829          | 5.712          | 5.583          | 5.441          | 5.285          | 5.114          |
| PCH                        | 4.560               | 5.009          | 5.221          | 5.247          | 5.388          | 5.448          | 5.578          | 5.858          | 6.168          | 6.688          | 7.098          |
| BIOMASSA                   | 7.750               | 8.908          | 9.164          | 9.504          | 9.554          | 9.604          | 9.704          | 10.454         | 11.404         | 12.304         | 13.454         |
| EÓLICA                     | 1.403               | 1.981          | 5.208          | 7.151          | 8.100          | 9.383          | 9.883          | 11.033         | 12.683         | 14.113         | 15.563         |
| NÃO RENOVÁVEIS             | 19.181              | 20.766         | 23.395         | 27.351         | 27.351         | 28.756         | 28.756         | 28.756         | 28.756         | 28.756         | 29.456         |
| URÂNIO                     | 2.007               | 2.007          | 2.007          | 2.007          | 2.007          | 3.412          | 3.412          | 3.412          | 3.412          | 3.412          | 3.412          |
| GÁS NATURAL                | 10.209              | 10.350         | 11.362         | 12.055         | 12.055         | 12.055         | 12.402         | 12.402         | 12.402         | 12.402         | 13.102         |
| CARVÃO                     | 1.765               | 2.845          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          | 3.205          |
| ÓLEO COMBUSTÍVEL           | 3.316               | 3.482          | 4.739          | 8.002          | 8.002          | 8.002          | 8.002          | 8.002          | 8.002          | 8.002          | 8.002          |
| ÓLEO DIESEL                | 1.197               | 1.395          | 1.395          | 1.395          | 1.395          | 1.395          | 1.048          | 1.048          | 1.048          | 1.048          | 1.048          |
| GÁS DE PROCESSO            | 687                 | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            | 687            |
| <b>TOTAL<sup>(c)</sup></b> | <b>116.498</b>      | <b>121.823</b> | <b>130.625</b> | <b>138.469</b> | <b>143.904</b> | <b>151.372</b> | <b>156.970</b> | <b>162.907</b> | <b>167.928</b> | <b>173.645</b> | <b>182.408</b> |

Tabela 4.: Participação das fontes renováveis no Mix Energético brasileiro. Fonte: EPE, 2013

Notas: Os valores da tabela indicam a potência instalada em dezembro de cada ano.

- (a) Inclui a parte brasileira da UHE de Itaipu (7.000 MW)
  - (b) Estimativa de importação da UHE Itaipu não consumida no sistema elétrico Paraguai.
  - (c) Não considera a autoprodução, que, para estudos energéticos, é representada como abatimento de carga.
  - (d) Valores de capacidade instalada em dezembro de 2011, incluindo as usinas já em operação comercial nos sistemas isolados.
- Fonte: NOS

### 1.3. MERCADO LIVRE DE ENERGIA

O Mercado Livre foi criado pelo Governo Federal em 1995 com o intuito de gerar competitividade à indústria nacional, já que com ele as empresas elegíveis passaram a ter a opção de escolher o seu fornecedor de energia e negociar as condições da energia elétrica que consomem. Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME, 2013), no Ambiente de Contratação Livre (ACL) os geradores, consumidores livres, autoprodutores, comercializadores, importadores e exportadores de energia estabelecem entre si contratos bilaterais de compra e venda de energia com preços e quantidades livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos.

Os consumidores que optam pelo Mercado Livre negociam com o fornecedor da sua preferência e seguem recebendo a energia adquirida pela Distribuidora local. Para fazer parte do Mercado Livre, o consumidor deve possuir demanda contratada a partir de 500 kW, sendo classificado como “Potencialmente Livre Especial” (pode consumir energia de fontes incentivadas de energia como eólica, solar, de Pequenas Centrais Hidrelétricas e de biomassa) ou acima de 3000 kW, classificando-se como “Potencialmente Livre”(pode

consumir energia de qualquer fonte de energia). Segue a tabela detalhada de classificações do Mercado Livre:

| Demanda (kW)     | Data de conexão | Tensão (kV)    | Classificação                       |
|------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------|
| Inferior a 500   | -               | -              | Cativo (não pode migrar para o ACL) |
| de 500 a 2.999   | -               | -              | Potencialmente Livre Especial       |
| Superior a 3.000 | Antes de Jul/95 | Inferior a 69  | Potencialmente Livre Especial       |
|                  |                 | a partir de 69 | Potencialmente Livre                |
|                  | Após Jul/95     | -              | Potencialmente Livre                |

Consumidor Cativo      Consumidor Livre      Consumidor Livre Consumindo energia incentivada

**Fatura** } 1 única FATURA emitida pela Distribuidora (TUSD + Energia)

2 FATURAS: 1 de Fio, emitida pela Distribuidora e outra referente à energia, enviada pela Comercializadora

Figura 14.: Classificação de consumo para entrada no Mercado Livre.

Fonte: Votorantim, (2014)

As altas tarifas de energia elétrica nos últimos anos têm despertado a atração dos consumidores para a oferta de energia no mercado livre. Esta modalidade é vantajosa e confere mais competitividade às indústrias. De acordo com pesquisa feita pela Firjan (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, 2013), o Brasil possui a quarta energia de valor mais elevado do mundo. No setor têxtil, onde o uso de energia é intensivo, os custos de eletricidade provenientes do mercado cativo correspondem ao segundo maior custo desta indústria.

#### **1.4. ANÁLISE E TENDÊNCIAS DE MERCADO**

A análise de mercado apresenta os antecedentes relevantes quanto a vendas, custos, lucros, mercado, concorrentes e quanto às várias forças que atuam no macro ambiente. Como o mercado está definido, qual é seu tamanho e com que velocidade está crescendo? Quais são as tendências relevantes que o influenciam?

Qual é a oferta de produtos e quais são os problemas críticos que a empresa enfrenta? Informações históricas pertinentes podem ser incluídas para proporcionar contexto. Uma tendência é um direcionamento ou uma sequência de eventos com certa força e durabilidade. Mais previsíveis e duradouras, as tendências revelam como será o futuro e oferecem muitas oportunidades segundo Kotler (2006). Em um mercado bastante competitivo e em constante mutação, as empresas buscam todo tempo uma orientação quanto ao futuro de suas ações, com uma maior previsibilidade e constância. Nas tendências de mercado, as empresas encontram subsídios para o direcionamento das suas ações estratégicas de forma assertiva quando as oportunidades que acarretarão no sucesso futuro.

#### **1.5. COMENTÁRIOS PRELIMINARES**

O embasamento teórico anterior foi base para a compreensão dos assuntos trabalhados nesta monografia. Tal pesquisa possibilitou a identificação de temas e assuntos estratégicos que deveriam ser detalhados a fim de contribuir com os argumentos que serão levantados ao longo do trabalho.

## **2. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CONSCIENTIZAÇÃO EMPRESARIAL**

A energia proveniente do Sol que atinge a Terra é 5.000 vezes maior que a soma de outras energias e continuará sendo, pois é uma energia inesgotável, renovável e não poluente. Foi ela que deu origem há milhões de anos, através da fotossíntese, aos combustíveis fósseis como o carvão, o petróleo e o gás natural. No entanto, a diferença da densidade energética contida em cada uma delas é muito grande. Calcula-se que em um metro quadrado na região do Equador, é possível coletar 1.000 quilocalorias por dia, enquanto a energia contida em um quilo de carvão possa chegar a 10.000 quilocalorias, conforme descreve Goldemberg (2010).

A história mostra que há sempre uma energia de referência ou dominante que orienta as trajetórias do setor energético, podendo ter reflexos significativos na economia como um todo. Qualquer perturbação do mercado da energia dominante acelera o desenvolvimento de outras fontes de energia. O desenvolvimento econômico e tecnológico acaba por fazer com que as energias dominantes passem por um ciclo. No período pré-industrial, a biomassa, notadamente a lenha e o carvão vegetal, eram praticamente os únicos recursos energéticos utilizados pela humanidade. Com a revolução industrial, o carvão mineral passou a exercer papel preponderante na economia. No final do século XIX, os derivados de petróleo começaram a substituir o carvão mineral. O petróleo se tornou a energia dominante no século passado, principalmente com a expansão da indústria automobilística, que passa a exercer uma função central no desenvolvimento e na modernização das economias.

Por outro lado, o crescimento exponencial do uso dos combustíveis fósseis para atender às necessidades de consumo da crescente população mundial e da industrialização versus a disponibilidade linear dos recursos é a receita perfeita para o desenvolvimento insustentável da Terra.

Por décadas, a utilização dos combustíveis fósseis sem a preocupação adequada em relação à poluição e ao esgotamento dos recursos foi um hábito frequente das grandes organizações que utilizam a energia como força motriz de seu crescimento, geração de renda, empregos e produtos que movem a economia mundial. Foi a partir da década de 1970, que se iniciou a caracterização de um grande pessimismo sobre o futuro da civilização que conhecemos. Nesta época, iniciativas e estudos começaram a surgir analisando as consequências do rápido crescimento da população mundial sobre os recursos naturais finitos.

Em 1983, a Organização das Nações Unidas criou uma Comissão presidida pela Primeira Ministra da Noruega, Gro Brundtland, para retomar o debate das questões ambientais. Anos mais tarde, seria lançado o documento oficial destes anos de estudo, chamado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland. Neste relatório, tornou-se conhecido o conceito de Desenvolvimento Sustentável conforme o conhecemos hoje: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades,” Brutland, (1987).

O relatório de Brutland foi escrito há aproximadamente 30 anos. Desde esta época até hoje, observam-se diversas propostas que ainda são desafios para a sociedade, governos e empresas, tais como:

- Controle da urbanização desordenada, etc.;
- Aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica;
- Reciclagem de materiais reaproveitáveis;
- Consumo racional de água e de alimentos;
- Garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo; diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis.

Não obstante, nas duas últimas décadas estes processos assumiram proporções alarmantes, impondo atitudes dos governos e empresas. Os governos passaram a criar reformas e Leis que requerem uma preocupação maior com o meio ambiente e com os problemas sociais, foram criadas Leis, Programas de Desenvolvimento, Certificações, Políticas e Organizações pressionando a mudança de mentalidade das empresas, conforme cita Valéria Vinha (2010, p.182), no Livro Economia do meio ambiente. Teoria e Prática:

“Hoje, cada vez mais empresas compreendem que o custo financeiro e de sua marca associado ao passivo ambiental é muito mais alto do que os investimentos em meio ambiente, pois influenciam a percepção da opinião pública sobre a companhia, dificultando a implementação de novos projetos e a renovação de contratos. Esta mudança de comportamento foi resultado da pressão da sociedade, que se organizou para combater o desmatamento e a poluição, e das restrições legais e ação regulatória e fiscal do Estado. Se o entendimento às normas ambientais representa um custo alto, os acidentes e os crimes ambientais provocam escândalos corporativos e abalam a confiança dos investidores, consumidores e acionistas, refletindo-se em queda de vendas e no valor das ações da empresa.”

Ao menos na retórica, representantes dos mais diversos setores empresariais hoje estão se preocupando cada vez mais em divulgar seus relatórios de sustentabilidade, se adequar às

normas e mais recentemente, estão aderindo às tendências de reporte em formato de relatório integrado e justificando seus gastos e reponsabilidades com a cadeia de valor.

Este trabalho não tem como objetivo descrever e analisar as recentes normas e diretrizes à que as empresas hoje estão se adequando voluntariamente ou obrigatoriamente, mas é importante frisar que os esforços das empresas hoje deixaram de ser um “mal necessário” para serem encarados como “parte do negócio”.

O custo com tecnologias de redução de recursos e investimentos nas áreas sociais e ambientais se tornaram um abre alas para adquirir ativos intangíveis que (e algumas vezes, tangíveis, como o caso da energia) são cada vez mais vistos como parte estratégica do negócio. Para qualquer empresa, ter sua reputação abalada pode significar um prejuízo financeiro incalculável. Segundo aponta a pesquisa global da Weber Shandwick (2011), realizada nos países EUA, Reino Unido, China e Brasil, 70% dos consumidores evitam produtos de empresas que não gostam, afirmando que a marca corporativa é tão importante quanto o valor dos produtos.

Este conjunto de fatores conduziu a uma inevitável revisão dos valores empresariais, muito embora sem questionar o modelo capitalista de produção, uma vez que na visão dos empreendedores e dos acionistas, desenvolvimento sustentável é um projeto em construção de longa duração e deve ser implementado com participação ativa do setor privado, o que chegou a ser chamado nos últimos anos de ambientalismo empresarial. No entanto, muitas medidas e reformas simbólicas foram utilizadas principalmente como propaganda institucional, o chamado *Greenwash* (“lavagem verde”), uma vez que a crença de maximizar o retorno dos acionistas ainda impõe ao executivo a adoção de ações pontuais e imediatistas. Hoje, contudo, a tecnologia ambiental, a redução de recursos e a forma correta de engajamento dos stakeholders<sup>2</sup>, representam as principais estratégias de diferenciação, levando as empresas e seus acionistas a optarem por investimentos que agregam mais valor a empresa e a seus consumidores e retornos maiores no longo prazo tem se mostrado mais eficientes. Será tratado a seguir, como empresas em todo o mundo estão utilizando de forma inteligente e proativa estes conceitos e encontrando no setor energético uma estratégia rentável, atendendo aos princípios da sustentabilidade e aumentando sua competitividade no mercado.

---

<sup>2</sup> Termo em inglês que pode ser traduzido como “grupos de interesse” ou “partes interessadas”. O termo em inglês está consagrado na literatura especializada, por ser mais abrangente, incorporando, além de todos os membros da cadeia produtiva, as comunidades, as ONG’s, o setor público e outras firmas e indivíduos formadores de opinião)

## 2.1. RISCO OU OPORTUNIDADE?

Grandes usuários de energia estão investindo significativamente em projetos de energia renovável e gerando sua própria energia. Com o aumento da tecnologia e crescimento da geração descentralizada, incluindo microturbinas, *smart grids*<sup>3</sup>, células combustíveis e o barateamento das placas solares, estamos presenciando uma nova era em como a eletricidade é produzida e como os consumidores compram sua energia.

A grande maioria dos projetos se iniciou com a necessidade das empresas de se adequarem a medidas ambientais e cumprirem com suas estratégias de sustentabilidade e com a preocupação com a segurança de fornecimento de energia. No entanto, hoje pode-se observar uma grande oportunidade de geração de renda e novos projetos com governos e venda de energia, fora a própria redução dos custos com energia a longo prazo, a redução de exposição ao aumento de preço das fontes fósseis e a melhoria na reputação da marca.

Muito se acredita que em um futuro próximo, o mais importante impulsionador do desenvolvimento tecnológico será o estoque de reservas naturais. Este cenário vem preocupando as grandes empresas multinacionais, sobretudo as de natureza extrativista e, neste segmento, as indústrias de petróleo e gás, responsáveis por enormes quantidades de emissões de gases poluentes e acidentes ambientais de grandes proporções. No Brasil, foi criada em 2009 a ABIAPE - Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia. Hoje, a Associação congrega grandes autoprodutores de diversos setores: Alcoa, Arcelormital, CSN, Eneva, Gerdau, InterCement, odebrecht Energia, Samarco, ThyssenKrupp CSA, Vale e Votorantim.

“Essas empresas investem na verticalização da cadeia de suprimento de energéticos para o autoconsumo em busca de maior garantia de suprimento, travamento de custos, previsibilidade de preços e competitividade industrial. Juntos, os associados da ABIAPE faturam mais de R\$ 230 bilhões por ano, empregam diretamente mais de 260 mil trabalhadores e aplicam anualmente cerca de R\$ 2,5 bilhões em investimentos socioambientais. Na matriz energética nacional, os autoprodutores associados da ABIAPE participam de diversos empreendimentos em projeto, construção e operação que totalizam 22.759 MW de potência instalada, dos quais 8.744 MW são específicos para o consumo próprio. Desse total, 7.184 MW já estão em operação no país em 37 hidrelétricas, 17 termelétricas e 8 PCHs. Além disso, possuem 549 MW em projetos e participam da construção da usina de Belo Monte, sendo responsáveis por 1.011 MW” (Abiape, 2014).

---

<sup>3</sup> *Smart Grids* ou rede inteligente, em termos gerais é a aplicação de tecnologia da informação para o sistema elétrico de potência (SEP), integrada aos sistemas de comunicação e infraestrutura de rede automatizada. Especificamente, envolve a instalação de sensores nas linhas da rede de energia elétrica, o estabelecimento de um sistema de comunicação confiável em duas vias com ampla cobertura com os diversos dispositivos e automação dos ativos (Wikipedia, 2014).

O alto preço de energia de curto prazo tende a ser um incentivo para que a indústria, grande consumidora de energia, reduza suas atividades e aproveite o momento para obter ganhos com a venda de eletricidade excedente. Qualquer redução de consumo, além de ajudar o país, ainda tem um efeito monetário. Em momento de alto preço de energia, empresas consumidoras livres que já têm sobras no contrato podem obter ganhos com vendas no curto prazo. Outras, que não têm sobra, podem ainda resolver reduzir a produção para com as sobras obter mais ganhos em negociações com energia, desde que tenham flexibilidade para fazê-lo sem prejudicar compromissos com clientes.

Ainda, empresas que estão subcontratadas e teriam que contratar energia para manter o ritmo das atividades, também podem optar por diminuir o ritmo de produção a ter que contratar energia muito mais cara no mercado à vista.

Cerca de 60 por cento dos associados da ANACE – Associação Nacional dos Consumidores de Energia têm contratos para prazo acima de dois anos e 40 por cento deles, acima de quatro anos. Mas quem tem energia disponível para a venda pode obter fortes ganhos, dependendo de quando fechou o seu contrato. Hoje os preços de energia estão girando em torno dos 400 reais por megawatt-hora (MW) para contratos de um ano. Comparativamente, no ano passado, estariam pagando cerca de 130 reais por MWh. Para contratos mais longos, com período de quatro anos, por exemplo, os preços estão saindo em cerca de 380 reais por MWh para o primeiro ano, 170 reais por MWh para 2015, e 130 e 125 reais por MWh para os anos seguintes, respectivamente (ANACE, 2014).

### **3. COMO AS EMPRESAS ESTÃO SE ADEQUANDO E ENTRANDO NO MERCADO DE ENERGIA.**

#### **3.1. CASO DE ESTUDO: GOOGLE**

“No Google, estamos lutando para abastecer nossa empresa com 100% de energia renovável. Além dos benefícios ambientais, vemos a energia renovável como uma oportunidade de negócios e continuamos a investir na aceleração de seu desenvolvimento. Acreditamos que, ao fornecer energia renovável para a Web, estamos criando um futuro melhor para todos.” Estas são palavras do Diretor de Sustentabilidade e Energia do Google, Rick Needham. (Google Green, 2014).

O principal exemplo de como o desenvolvimento energético tem se tornado “parte do negócio” e estratégia de crescimento é o trabalho sendo desenvolvido pelo Google. A companhia tem apoiado publicamente a energia limpa desde 2007, quando criou um grupo de pesquisa dentro da sua divisão de projetos filantrópicos para desenvolver a energia renovável. No início, os trabalhos tinham por objetivo os centros de dados da companhia que consomem muita energia para operar bilhões de consultas mensais e os vídeos do YouTube. Em 2013, calculou que um “usuário ativo” médio faz 25 pesquisas e assiste 60 minutos de vídeos no YouTube por dia, enquanto usa também uma conta no Gmail e outros de seus serviços, o que se traduz em uma emissão diária de 8 gramas de CO<sub>2</sub> por usuário, o que durante um mês, equivaleria a dirigir um carro por 1,5km (Google Green, 2014).

Foram realizados muitos estudos de impacto e projetos que propiciariam estudos mais atrativos. Desde então, a empresa optou por investir em energia renovável e não parou de crescer seu portfólio de geradoras, com foco em energia solar e eólica, muito pela vocação do estado natal da empresa, a Califórnia. Ao todo, até o final de 2013 o Google já havia investido cerca de US\$ 1 bilhão em projetos de geração limpa, num total de 2 gigawatts gerados – o suficiente para eletrificar 500 mil casas norte-americanas durante um ano. Além disso, a empresa conseguiu cerca de 1,4 bilhões de dólares em isenções fiscais.

A Usina Ivanpah Solar Electric Generating System no deserto Mojave - sul da Califórnia, recebeu investimentos na ordem de 103 milhões de dólares, é a maior usina solar do mundo. Ela terá a capacidade de gerar eletricidade suficiente para abastecer 140 mil residências. Sozinha, irá aumentar em 60% toda a produção de energia solar dos Estados

Unidos e evitará a emissão de 640 mil toneladas de CO<sub>2</sub> por ano - o equivalente a retirar 70 mil carros das ruas. (Planeta Sustentável, 2014)



Figura 15.: Usina Ivanpah Solar Electric Generating System no deserto Mojave. Fonte: Google Green, 2014

Assim como o Google tem o plano de produzir 100% de sua própria energia proveniente de fontes renováveis, muitas empresas em todo o mundo já iniciaram sua jornada em busca de fontes renováveis e retornos expressivos.

Um estudo levantado pela empresa Bloomberg New Energy Finance (Sustainable Energy in America, Factbook, 2013) revelou que 23% das empresas listadas na Forbes possuem metas específicas relacionadas a tecnologias limpas, seja o aumento de investimento ou porcentagem de suprimento de energia oriunda de fontes renováveis.

Exemplos de empresas que também estão entrando no mercado de energia. (EY, 2013):

- **Dow Chemical** – meta de obter 50% de abastecimento de energia limpa até 2050;
- **HSBC** – 40% de energia renovável até 2020;
- **Johnson & Johnson** - meta de aumentar a geração própria em 50MW até 2015;
- **Volkswagen** – investimentos planejados na ordem de 1 bilhão de dólares a médio prazo;

- **Walmart** – meta de 100% de abastecimento de energia a partir de fontes renováveis;
- **Ikea** – investimentos programados na casa dos 4 bilhões de dólares até 2020 como parte de seu programa de redução de custos.

Algumas destas empresas já passaram por muitos processos de certificação, vendas de créditos de carbono, investimentos em fundos, instrumentos e movimentos relacionados à sustentabilidade para manterem a reputação de sua marca, mas faliram ao esperar um bom retorno no longo prazo.

A escolha por investir e trabalhar a diversificação da matriz energética depende dos riscos que a empresa está disposta a tomar em longo prazo, principalmente quando energia não faz parte de seu *core business*<sup>4</sup>. Em alguns países, existem várias barreiras, como a falta de incentivos, falta de atratividade para alguns tipos de fontes, falta de conhecimento. No caso do Brasil, temos um dos maiores potenciais de energia renovável do planeta, mas poucos incentivos do governo e ainda falta o interesse de nossas empresas a entrarem nesta empreitada, mas se seguindo alguns exemplos de sucesso e assumindo os riscos, saindo um pouco do modelo tradicional de pensamento, muito poderá ser feito e transformado.

### 3.2. CREO – CHIEF OF RESOURCES AND ENERGY OFFICER<sup>5</sup>

Um dos maiores desafios que as empresas enfrentam é decidir que tipo de energia devem utilizar, quais fontes trazem mais segurança, eficiência e redução de custos e como utilizar benefícios fiscais para alcançar mais vantagem no investimento. A volatilidade dos preços e a dinâmica deste mercado requerem uma equipe e pessoas qualificadas para analisar estes fatores e determinarem os melhores caminhos a serem seguidos. Tendo isto em vista, algumas empresas estão estruturando áreas e cargos executivos para trabalharem de forma mais efetiva a implementação das estratégias de redução de custos e investimentos em energia.

O CREO - Chief of Resources and Energy Officer (ou diretor de recursos e energia, diretor de sustentabilidade e energia, diretor de estratégia e energia etc), está se tornando um

---

<sup>4</sup> Core business é a atividade principal da empresa e que é geralmente definido em função da estratégia dessa empresa para o mercado.

<sup>5</sup> Diretor executivo de Recursos e Energia

cargo evidente dentro de grandes organizações (EY,2013). A responsabilidade varia de negócio para negócio, mas trata-se de um profissional (ou equipe) responsável por diagnosticar os riscos em energia da companhia em toda a cadeia de valor, incluindo desde programas para redução da pegada de carbono à análise do ciclo de vida a responder a auditorias e programas de certificações ambientais. Este trabalho inclui a análise de um montante considerável de dados e relacionamento com os principais *stakeholders* da organização.

Além disso, possui também a responsabilidade de desenvolver programas de desenvolvimento e planos que mitiguem os riscos aos quais a empresa está vulnerável; identificar incentivos fiscais que a empresa possa utilizar; planejar e estruturar transações energéticas, utilizar ferramentas que mensurem os resultados obtidos; comunicar ao mercado e, principalmente, garantir que sejam feitas boas escolhas.

Em outras palavras, é uma posição que exige conhecimento do setor energético, marketing, sustentabilidade, estratégia, inteligência de mercados e comunicação. A formação de uma equipe multidisciplinar pode custar caro para as empresas, mas tem a grande vantagem de ser um departamento responsável pela redução de custos e abertura de novas oportunidades de negócio, o que tem suportado um argumento forte e uma solução interessante para empresas que queiram se planejar e entrar neste mercado, como fez o Google.

#### 4. ATRATIVIDADE DOS MERCADOS INTERNACIONAIS E O BRASIL.

Nos EUA e na Europa o mercado já é bem mais desenvolvido, tendo sido o nosso sistema copiado, em parte, do deles. Existem mecanismos de grande liquidez e muitas opções de contratos de *hedge*<sup>6</sup> negociados em várias bolsas de energia (Mercado Livre de Energia, 2014). Nos Estados Unidos, por exemplo, as reformas energéticas não foram motivadas pela busca de maior eficiência, uma vez que já é um setor bem administrado, com 3% de perdas técnicas e cerca de 1% de perdas comerciais, mas sim com o objetivo de reduzir os preços finais para o consumidor de energia, possibilitando a entrada de novas tecnologias de produção de energia e aumentar a competitividade da economia americana no mercado global.

Segundo Jannuzzi (2000), a tendência no Brasil é que o setor público participe cada vez menos de iniciativas relacionadas à eficiência energética, pesquisa e desenvolvimento e energias renováveis, e se dedique mais à criação de um ambiente favorável para que outros agentes se envolvam nessas atividades, como se pode observar, a criação do Mercado Livre de Energia. O país é o quinto maior investidor em energias renováveis do mundo, mas ainda falta um ambiente favorável para estes investimentos e organização das fontes. Esta falta de um ambiente regulatório favorável traz insegurança aos investidores estrangeiros, desencoraja os empreendedores e o país perde a chance de gerar milhares de empregos.

Alguns avanços estão sendo notados, como por exemplo, os leilões focados em energia renovável que estão trabalhando cada vez mais a contratação de energia solar e eólica, projetos de Lei como a nº5539/13, do deputado Júlio Campos, que concede incentivos fiscais adicionais às instalações de usinas de produção de energia solar e eólica. Visto que um dos grandes empecilhos para a viabilidade destas duas fontes e entrada de investidores estrangeiros são os altos impostos sobre os equipamentos, esta lei estabelece a desoneração do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e o Imposto de Importação (II), os bens de capital e o material de construção utilizados para implementar este tipo de atividade, da mesma forma como ocorre hoje o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura (REIDI), em relação à contribuição para o PIS/PASEP e ao Cofins, além de estabelecer a depreciação acelerada, em um quinto do tempo previsto na legislação do Imposto de Renda, para os bens adquiridos com este intuito.

---

<sup>6</sup> *Hedge Fund* é o termo em inglês que se refere a uma forma de investimento alternativa, de altíssimo risco, com poucas restrições e altamente especulativo. Investidores fornecem grandes quantias de dinheiro a uma empresa especializada em economia, para que ela invista como achar melhor e depois reparta os lucros e prejuízos conforme contrato entre as partes. (Wikipedia, 2014).

Estas ações são positivas e necessárias, mas ainda atrasadas e insuficientes se comparadas com outros países. O Índice de Atratividade para Investimentos em Energia Renovável (RECAI, 2014), publicado trimestralmente pela EY, traz o Brasil em 12º lugar no início de 2014. Há dois anos o país cai no ranking, onde já ocupou o 7º lugar em 2011. Este índice mede, além da disposição de fontes renováveis, o ambiente regulatório, a estabilidade do governo, a taxa de retorno do investimento, dentre outros fatores. Um dos grandes motivos para a movimentação do Brasil na lista está principalmente na dificuldade de se fazer negócios e na desestabilidade econômica financeira. Em 2013, o país investiu US\$ 3.4 bilhões em fontes renováveis e sistemas inteligentes de energia, ante uma contribuição de US\$ 7.1 bilhões em 2012. Os dados são da empresa de pesquisa Bloomberg New Energy Finance (BNEF, 2012). O baixo crescimento do PIB naquele ano, que foi de 0,9% - o pior desempenho desde o pico da crise, em 2009, quando encolheu 0,3% - também gerou um “pessimismo no investidor”, que recuou nas aplicações de capital.

| Rank | Previous ranking | Market       | Market RECAI score | Macro drivers   |                        |       | Energy market drivers        |                           |       | Technology-specific drivers |       |                    |
|------|------------------|--------------|--------------------|-----------------|------------------------|-------|------------------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|-------|--------------------|
|      |                  |              |                    | Macro stability | Ease of doing business | Total | Prioritization of renewables | Bankability of renewables | Total | Wind                        | Solar | Other technologies |
| 1    | (1)              | US           | 74.4               | 65.1            | 70.8                   | 68.5  | 51.6                         | 78.7                      | 67.8  | 70.6                        | 75.6  | 54.3               |
| 2    | (2)              | China        | 73.1               | 66.9            | 45.9                   | 54.3  | 60.8                         | 64.9                      | 63.3  | 77.0                        | 82.6  | 53.5               |
| 3    | (3)              | Germany      | 66.8               | 75.5            | 61.4                   | 67.0  | 61.6                         | 74.1                      | 69.1  | 57.2                        | 59.4  | 43.9               |
| 4    | (5)              | Japan        | 64.1               | 72.6            | 60.7                   | 65.5  | 66.2                         | 70.8                      | 69.0  | 42.7                        | 61.6  | 52.8               |
| 5    | (4)              | UK           | 62.8               | 79.9            | 76.0                   | 77.6  | 57.9                         | 70.0                      | 65.2  | 58.8                        | 44.7  | 40.2               |
| 6    | (8)              | Canada       | 58.9               | 80.3            | 73.2                   | 76.1  | 50.5                         | 62.8                      | 57.9  | 51.7                        | 46.0  | 43.7               |
| 7    | (9)              | India        | 58.4               | 52.1            | 35.8                   | 42.3  | 65.5                         | 51.0                      | 56.8  | 49.6                        | 65.8  | 43.7               |
| 8    | (6)              | Australia    | 58.2               | 81.3            | 71.5                   | 75.4  | 43.4                         | 62.5                      | 54.9  | 44.5                        | 54.9  | 34.6               |
| 9    | (7)              | France       | 57.9               | 69.7            | 60.4                   | 64.1  | 57.0                         | 61.6                      | 59.8  | 48.4                        | 48.8  | 40.1               |
| 10   | (10)             | South Korea  | 54.9               | 67.7            | 61.4                   | 63.9  | 62.7                         | 55.8                      | 58.6  | 40.6                        | 46.6  | 41.1               |
| 11   | (12)             | Italy        | 53.7               | 48.1            | 44.0                   | 45.6  | 68.5                         | 64.2                      | 65.9  | 35.9                        | 48.3  | 40.5               |
| 12   | (14)             | Brazil       | 53.4               | 52.9            | 37.7                   | 43.8  | 56.9                         | 53.8                      | 55.0  | 46.9                        | 48.2  | 54.7               |
| 13   | (11)             | Belgium      | 53.3               | 69.5            | 77.4                   | 74.2  | 58.4                         | 55.0                      | 56.4  | 42.7                        | 39.7  | 31.0               |
| 14   | (15)             | Chile        | 52.5               | 77.2            | 72.6                   | 74.4  | 69.1                         | 50.6                      | 58.0  | 32.1                        | 44.4  | 33.5               |
| 15   | (13)             | Denmark      | 52.1               | 80.1            | 72.5                   | 75.6  | 62.8                         | 56.5                      | 59.0  | 46.8                        | 30.4  | 28.7               |
| 16   | (16)             | Netherlands  | 52.0               | 73.3            | 60.9                   | 65.8  | 62.6                         | 61.2                      | 61.8  | 43.6                        | 33.4  | 29.4               |
| 17   | (17)             | Portugal     | 50.7               | 46.9            | 65.1                   | 57.8  | 70.5                         | 51.1                      | 58.9  | 37.0                        | 39.5  | 34.8               |
| 18   | (19)             | Spain        | 50.6               | 52.7            | 56.0                   | 54.7  | 53.6                         | 65.7                      | 60.9  | 33.1                        | 43.7  | 22.8               |
| 19   | (20)             | South Africa | 50.6               | 60.7            | 61.2                   | 61.0  | 42.4                         | 47.9                      | 45.7  | 36.1                        | 55.1  | 21.5               |
| 20   | (18)             | Sweden       | 50.3               | 83.7            | 73.9                   | 77.8  | 65.5                         | 63.5                      | 64.3  | 44.5                        | 21.3  | 37.0               |

Tabela 3.: Ranking dos países mais atrativos para investimentos em energia renovável.

No entanto, não só o Brasil passa por este problema, a Agência Internacional de Energia calculou que em 2012, o total de subsídios fiscais globalmente para fontes fósseis foram de 554 bilhões de dólares, cinco vezes mais do valor para energias renováveis (AIE, 2012). Logicamente, a ordem de investimentos está atrelada ao preço de cada energia. Tomando como exemplo a Alemanha, o governo está oficialmente apoiando a entrada de

energias alternativas e tentando reverter a vocação histórica do país para energia nuclear. Após os desastres em Fukushima no Japão, a desaprovação da população e o risco fizeram com que o governo tomasse severas atitudes para estimular investimentos e criar ambientes mais favoráveis para entrada principalmente de energia solar. Em 2012, Lei para Fontes de Energia Renováveis (EEG, sua sigla em alemão), explicitou o objetivo de elevar a quota de energias renováveis no consumo bruto final de energia de cerca de 10% em 2010 para 60% em 2050 (Euronews - Especial Rio +20, 2012). Neste caso, a transparência e o debate com a população foram essenciais para tomada de decisão do governo, uma vez que as fontes renováveis representam um investimento maior expressivo. Que este fato sirva de exemplo para decisões mais estruturadas e de longo prazo em todo o mundo.

## CONCLUSÃO

Com este trabalho, foram analisados e discutidos os mecanismos de compra e venda de energia de grandes consumidores e, também, como empresas no mundo todo estão se adaptando e encontrando formas alternativas de entrarem neste mercado de energia, garantindo o suprimento a longo prazo e, principalmente, optando por fontes de energia renovável, contribuindo para a redução de suas emissões, criando maiores oportunidades de emprego e encontrando novas fontes de receita. Foi possível identificar empresas que não necessariamente tem energia como sua atividade principal, mas que estão apostando neste setor e inclusive criando novos departamentos focados nesta atividade e diversificando sua atuação.

No Brasil há, ainda, um enorme desafio para se conseguir chegar ao patamar de países como os Estados Unidos e alguns países da Europa, devido ao nosso modelo regulatório e principalmente pelo custo de certas tecnologias, que dificulta a entrada no país. Há muito a ser feito, mas o futuro demanda o desenvolvimento e o foco nas energias renováveis, não se pode mais ignorar este fato. Empresas que ignorem esta tendência estarão fora do mercado e governos que não se adaptem estarão dificultando o crescimento de sua economia.

É evidente, no caso do Brasil, que o governo está tentando se adaptar e construindo políticas e leis que beneficiam este setor, como é o caso da Lei como a nº5539/13 do deputado Júlio Campos, citada neste estudo. No entanto, ainda existe um modelo ineficiente devido à altíssima demanda do país, emergente e em crescimento acelerado. Espera-se que nos próximos anos, mais iniciativas como esta apareçam, impulsionando a infraestrutura do Brasil e que mais empresas se espelhem e não percam as grandes oportunidades de negócios que estão se abrindo.

## GLOSSÁRIO

**ACL** - Ambiente de Contratação Livre

**ACR** – Ambiente de Contratação Regulada

**ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica é uma autarquia sob regime especial (Agência Reguladora), vinculada ao Ministério das Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal, com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal.

**ABRACE** – Associação Brasileira dos Consumidores de Energia

**ABIAPE** – Associação Brasileira do Autoprodutores de Energia

**EPE** - Empresa de Pesquisa Energética, vinculada ao Ministério de Minas e Energia.

**SIN** – Sistema Interligado Nacional

**SGA** – Sistema de Gerenciamento Ambiental

**ANACE** – Agência Nacional dos Consumidores de Energia

**PIS/PASEP** - Programa de Integração Social e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP). São contribuições sociais de natureza tributária, devidas pelas pessoas jurídicas, com objetivo de financiar o pagamento do seguro-desemprego, abono e participação na receita dos órgãos e entidades para os trabalhadores públicos e privados.

**COFINS** - A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) é uma contribuição federal brasileira, de natureza tributária, incidente sobre a receita bruta das empresas em geral, destinada a financiar a seguridade social, a qual abrange a previdência social, a saúde e a assistência social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANACE, Associação Nacional dos Consumidores de Energia. Preço alto de energia incentiva indústria a poupar para vender excedente. Disponível em: [http://www.anacebrasil.org.br/portal/index.php/midia-e-eventos/anace-na\\_midia/item/2300-pre%C3%A7o-alto-de-energia-incentiva-ind%C3%A9stria-a-poupar-para-vender-excedente](http://www.anacebrasil.org.br/portal/index.php/midia-e-eventos/anace-na_midia/item/2300-pre%C3%A7o-alto-de-energia-incentiva-ind%C3%A9stria-a-poupar-para-vender-excedente) .

Acessado em: 26, mar. 2014.

ABIAPE, Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia. Quadro de investidores. Disponível em: <http://www.abiape.com.br/quem-somos/associados.html>,

Acesso em 15, mar. 2014.

ARROW, K. (1970) The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-Market Allocation. In: R. H. Haveman And J. Margolis, eds. Public expenditures and policy analysis. Chicago: Markham, 1970, p.59-73

BEN - Balanço Energético Nacional 2013: Ano base 2012 / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2013

Bloomberg New Energy Finance - Sustainable Energy in America, Factbook, 2013. Consultado em 15/04/2014. Disponível em: <http://about.bnef.com/white-papers/sustainable-energy-in-america-2013-factbook/>

CASTRO, M. A. L. Análise de Risco de uma Distribuidora Associada a Compra e Venda

de Energia no Novo Modelo do Setor Elétrico. 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de tecnologia, departamento de engenharia elétrica, Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

Chesbrough, Henry. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

COASE, R. (1960) The Problem of Social Cost. Journal of Law and Economics Oct. 1960, 3, p.1-44

Costa, Ricardo e Prates, Cláudia. O Papel das Fontes Renováveis de Energia no Desenvolvimento do Setor Energético e Barreiras à sua Penetração no Mercado. BNDES Setorial, 2015.

CRUZ, C.; RIBEIRO, U. Metodologia científica teoria e prática. 2ª ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

EPE, Série Estudos de Demanda. Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2013-2022). Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energias, 2013.

EPE, Plano de Desenvolvimento Energético, 2012-2030, 2013.

Euronews – Especial Rio +20, Alemanha. Consultado em 24/06/2014. Disponível em: [http://www.brasil.diplo.de/contentblob/3553390/Daten/2429174/1306\\_Revista\\_Rio20.pdf](http://www.brasil.diplo.de/contentblob/3553390/Daten/2429174/1306_Revista_Rio20.pdf)

EY, Ernst & Young. Renewable Energy Attractiveness Index, n.40, 2014.

Botelho, Felipe. Externalidades no setor de energia elétrica: soluções e desafios. Disponível em: <http://infopetro.wordpress.com/2013/02/04/externalidades-no-setor-de-energia-eletrica-solucoes-e-desafios/> . Acessado em 27,mar. 2014.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDEMBERG, José. The case for renewable energies. Relatório Temático, Secretaria da Conferência Internacional para Energias Renováveis. Janeiro, 2004.

GOLDEMBERG, José. Energia e desenvolvimento sustentável. São Paulo, Blucher, 2010. (Série Sustentabilidade; v.4 / José Goldemberg, coordenador).

Hubner, Maria Martha. Guia Para elaboração de Monografias e Projetos de Dissertação de Mestrado e Doutorado. São Paulo: Prepress Editora e Gráfica Ltda, 1998.

IEA – International Energy Agency. Plugging the Energy Efficiency Gap with Climate Finance: The role of International Financial Institutions (IFIs) and the Green Climate Fund.

Consultado em: 18/04/2014. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/PluggingEnergyEfficiencyGapwithClimateFinance.pdf>

Januzzi, Gilberto de Martino. Políticas Públicas para eficiência energética e energia renovável no novo contexto de mercado: uma análise da experiência recente dos Estados Unidos e do Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. (Coleção de títulos)

Mercado Livre de Energia, Mercado de energia internacional. Disponível em: <http://mercadolivredeenergia.com.br/perguntas-frequentes/>. Consultado em: 25/06/2014.

Ministério de Minas e Energia, Ambientes de Contratação. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/programas/leiloes\\_de\\_energia/menu/inicio.html](http://www.mme.gov.br/programas/leiloes_de_energia/menu/inicio.html) . Consultado em: 25/06/2014.

RELATÓRIO BRUNDTLAND, Nosso Futuro Comum. 1987. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio\\_Brundtland](http://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio_Brundtland) Consultado em 15 mar. 2014

Ribeiro, Iran. Vantagens e riscos do mercado livre. Disponível em: [http://www.sfiec.org.br/portalv2/sites/revista/home.php?st=internal&conteudo\\_id=17141&st\\_art\\_date=2008-01-29](http://www.sfiec.org.br/portalv2/sites/revista/home.php?st=internal&conteudo_id=17141&st_art_date=2008-01-29). Acesso em: 26, mar. 2014.

PIGOU, A. (1920) The Economics Of Welfare. London: Macmillan, 1920. 976p.

Wikipedia, Smart Grids. Consultado em 13/05/2014. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Smart\\_grid](http://pt.wikipedia.org/wiki/Smart_grid)

Wikipedia, Hedge Funds. Consultado em 13/05/2014. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Fundo\\_de\\_cobertura](http://pt.wikipedia.org/wiki/Fundo_de_cobertura)