



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O USO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

***Brenda Layane Costa Ribeiro** - brendalayaneribeiro@gmail.com

***Daniel Pereira da Silva** - silvadp@ufs.br

*Universidade Federal de Sergipe - UFS / Engenharia de Produção
Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos" - Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze
CEP: 49100-000 - São Cristóvão-SE

***Resumo:** Em face dos problemas causados pelo uso de combustíveis fósseis, o Brasil busca ampliar sua matriz energética investindo no uso de energias renováveis e alternativas que impactem o menos possível no meio ambiente. Entre as alternativas, está o uso crescente da bioenergia e da biomassa. O Brasil, que por sua vez possui um grande potencial para a produção das mesmas, devido a disponibilidade de matérias primas e fontes de recursos, tem atrelado o desenvolvimento de projetos sustentáveis para a produção de biomassa com a bioenergia visando o crescimento de maneira sustentável. Esse crescimento sustentável é uma das formas que o Brasil encontrou para se destacar no cenário mundial. O Brasil também se beneficia do fato de que domina a matriz energética mais renovável do mundo industrializado. No entanto, esse fato não é suficiente para garantir o sucesso de um desenvolvimento sustentável adequado e por existir algumas barreiras que impedem que o Brasil avance mais rapidamente na expansão de seus projetos e no seu desenvolvimento, conforme o presente trabalho procura abordar.*

***Palavras-chaves:** Desenvolvimento Sustentável, Biomassa, Bioenergia, Energia Renovável, Sustentabilidade*

1. INTRODUÇÃO

No passado, o ecossistema foi capaz de absorver os impactos resultantes da industrialização maciça e do extenso desenvolvimento da sociedade. Contudo, o constante crescimento da população e industrialização fez com que houvesse uma maior necessidade de uso dos recursos naturais. Como consequência, o meio ambiente já não consegue manter o equilíbrio ecológico de maneira adequada. Desta forma, é necessária a adoção de práticas



sustentáveis, pois há uma preocupação crescente em desenvolver meios alternativos de produção que impactem o menos possível no meio ambiente.

Logo o desenvolvimento sustentável tem sido um dos focos de interesse mundial. Isso ocorre devido à importância que este tema tem para o futuro e o devido presente possuindo assim um grande impacto para o cenário econômico, social e ambiental. Tais preocupações tornaram-se parte do cotidiano de organizações e empresas que adotam ações voltadas para a preservação do meio ambiente atrelando o desenvolvimento ao crescimento sustentável.

Um importante setor que vem adotando tais práticas sustentáveis é o setor de produção de energia através da geração de biomassa, biocombustíveis e utilização de energias renováveis. Positivamente tem havido uma demanda mundial crescente, inclusive no Brasil que tem por sua vez um papel importante nesse processo de desenvolvimento sustentável. De acordo com dados citados em Martins e Pereira (2011), a matriz energética brasileira conhecido como energia primária, caracterizada por usar a energia que existe em sua forma natural gerando energia de modo limpo e direto, representa menos de 0,3% da oferta nacional sendo representado principalmente pela energia eólica ou solar. Porém cerca 47% dessa matriz é baseada em energias renováveis. Sendo 85% da eletricidade brasileira gerada por fontes hidrelétricas.

Também apresentando um crescimento rápido e progressivo na matriz energética de muitos países está a bioenergia que utiliza a biomassa como matéria prima para a produção de combustíveis e de produtos químicos.

Logo, o presente trabalho tem como objetivo discorrer sobre o desenvolvimento sustentável com ênfase na produção de energias renováveis através da bioenergia utilizando a biomassa. Biocombustíveis como biodiesel, biogás, bio-óleo, entre outros, é de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável, estando cada vez mais difundido e atrelado ao desenvolvimento dos países.

2. ENERGIAS RENOVÁVEIS

O Brasil possui uma grande variedade de climas e possui uma das maiores biodiversidades do planeta. Tal aspecto coloca o país em uma posição de vantagem em termos de disponibilidade de recursos naturais, mas, ao mesmo tempo, desafia o sistema de



gerenciamento que pode garantir que esses recursos sejam explorados de forma sustentável (PEREIRA-JUNIOR *et al.*, 2011).

A expansão das energias renováveis não só aumenta o crescimento econômico do Brasil e reduz a deterioração do meio ambiente, como também cria uma oportunidade para um papel de liderança no sistema internacional e melhora sua competitividade em relação a outros países mais desenvolvidos. O fato de que a energia renovável é usada para sanar e diminuir danos ao meio ambiente é um dos principais motivos pela qual ela está sendo desenvolvida tão rapidamente.

O Brasil por sua vez, apresenta sua matriz energética predominante renovável, sendo a geração de energia hidráulica a mais utilizada atualmente. Aproximadamente 80% de sua matriz energética provém de fontes de energias renováveis. A Figura 1 mostra uma representação de percentual da demanda interna de energia no país em 2012, conforme dados da EPE (2013).

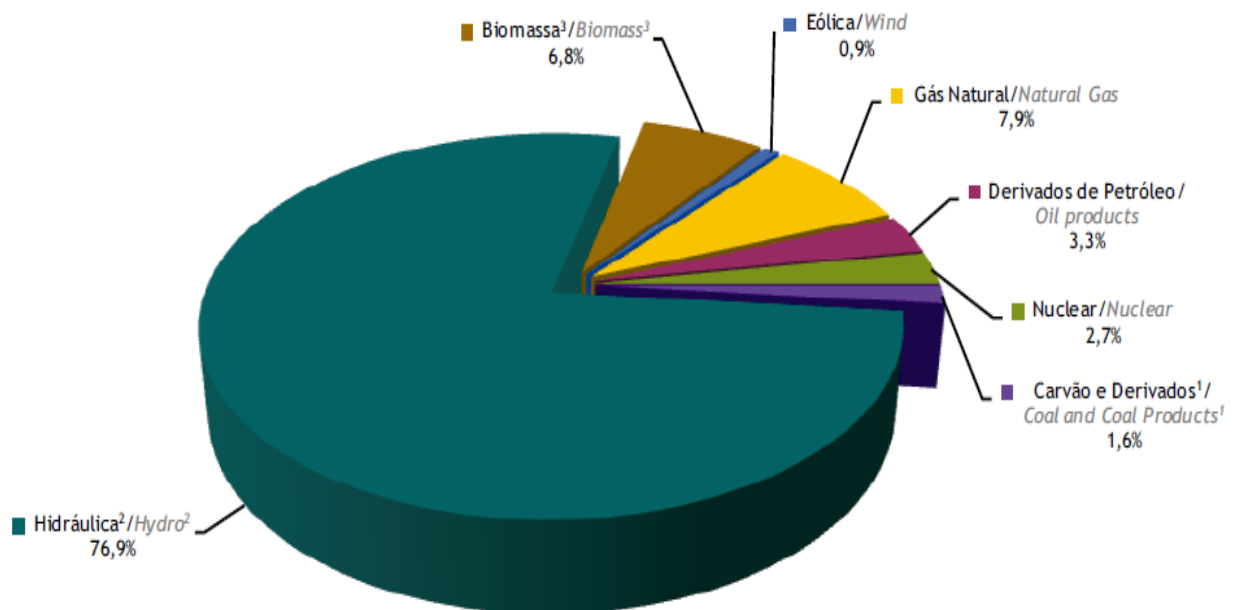


Figura 1 – Fonte interna de energia por fonte

Fonte: EPE (2013)

O potencial energético do Brasil é um dos maiores do mundo, ficando atrás somente da China e dos Estados Unidos, sendo o potencial de energia hidrelétrica o segundo maior, somente atrás da China (EPE, 2013).



2.1. A bioenergia e a biomassa no Brasil

A biomassa possui perspectiva de elevado crescimento para os próximos anos, sendo também considerada uma das fontes de produção de energia de alto potencial para amenizar problemas ambientais causados pelo uso de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo. Por intermédio do uso sustentável da biomassa, como combustível, que os países diversificam sua matriz energética (LORA e ANDRADE, 2009); sendo também a partir desta que obtemos energia elétrica, calor ou biocombustíveis, tais como o etanol e o biodiesel que apresentam um crescente consumo substitutos dos combustíveis derivados do petróleo.

A principal fonte de biomassa em todo o mundo é a agricultura, seguida pela silvicultura e a indústria, segundo o Departamento de Energia dos Estados Unidos (2013). As culturas energéticas cultivadas na agricultura, silvicultura, pesca, resíduos da madeira, assim também como culturas e resíduos agrícolas constituem como as principais fontes para obtenção de biomassa.

O uso de energias renováveis provenientes da biomassa, tal como a bioenergia, pode ser definida como a energia renovável produzida a partir da biomassa, conforme indicado no trabalho de Srebotnjaka e Hardi (2011), incluindo fontes primárias e secundárias que utilizam derivados biológicos. Assim, o uso de bioenergia representa atualmente ganho de vantagens para a sociedade, como a redução da emissão de gases do efeito estufa e aumento da diversificação da matriz energética de países, contribuindo também para uma produção de energia sustentável a longo prazo bem como para a diminuição do uso de combustíveis fósseis.

No entanto, a utilização de bioenergias no Brasil ainda é pequena devido ao fato de sua composição energética ser predominantemente hídrica. Dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (2013) mostram que a biomassa teve participação de 28,4% na composição da oferta interna de energia, sendo que 15,4% desse potencial energético foi obtido através de produtos como a cana-de-açúcar (etanol e bagaço), lenha, carvão vegetal, lixo e outros resíduos energéticos.

Além do mais, resíduos da cana são uma das principais opções de matéria prima para as futuras tecnologias de conversão de biomassa, fonte essa que é bastante usada no Brasil (SEABRA e MACEDO, 2011). Entretanto, de acordo com Kaygusuz (2012) a falta de acesso à energia elétrica a preços acessíveis e a grande dependência devido ao uso ineficaz e de



maneira insustentável dos biocombustíveis tradicionais, como a lenha, resíduos agrícolas, carvão vegetal e esterco animal são causas de desequilíbrio social na sociedade.

2.2. Biocombustíveis

Como afirmam Nogueira e Capaz (2013), os biocombustíveis são diferenciados em termos de matéria prima, rotas de processamento, custos e benefícios. A produção do etanol é dada a partir de qualquer matéria biológica primária que contém quantidades consideráveis de açúcares ou de materiais que possam ser convertidos em açúcares tais como amidos ou celulose. Por razões de custo, é geralmente produzido a partir de bioprocessos com a fermentação (PEREIRA *et al.*, 2012). No Brasil a forma mais viável economicamente para a produção de etanol é através do caldo de cana de açúcar ou do melaço, resíduo oriundo da produção de açúcar.

O etanol é o biocombustível mais amplamente usado na cadeia de combustível líquido, seja puro ou em misturas com a gasolina. A produção mundial de etanol atingiu cerca de 51 mil milhões de litros, sendo o Brasil o maior exportador e produtor mundial de etanol seguido pelos Estados Unidos (EGESKOG *et al.*, 2011).

Atualmente o etanol tem sido amplamente explorado devido a demandada pela indústria automobilística, em especial pelo surgimento de veículos com motores que permitem o abastecimento com mais de um tipo de combustível. Pao e Fu (2013) salientam que o Brasil é conhecido por ter uma das primeiras economias sustentáveis de biocombustíveis do mundo, tornando-se também líder na indústria de biocombustíveis. Logo, o etanol de cana tem sido o combustível alternativo mais bem sucedido até os dias atuais, tanto por sua capacidade energética quanto por sua qualidade.

Além do etanol, o Brasil é um produtor e grande consumidor de biodiesel. Como citado por COSTA *et al.* (2013), biodiesel é um combustível renovável capaz de substituir total ou parcialmente o óleo diesel, tanto nos setores de transporte como nos de energia, reduzindo assim a dependência dos combustíveis fósseis e colaborando para o desenvolvimento sustentável.

Bergmann *et al.* (2013) afirma que a capacidade de produzir em grandes quantidades tornam provável que o biodiesel continuará a desempenhar um papel importante no setor de produção da matriz energética brasileira. Além disso, as empresas que utilizam novas



tecnologias para a produção do biodiesel estão tendo um interesse especial no Brasil devido a sua posição de destaque no mercado de biocombustíveis. Dentro deste cenário, o Brasil está sendo considerado como um dos países promissores na adoção de tecnologias verdes em escala industrial.

3. OS BENEFÍCIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADO AOS NEGÓCIOS

O crescimento das indústrias brasileiras de produtos de higiene, perfumes e cosméticos merecem destaque se comparadas a outros setores no país. Segundo Correa (2013), o setor referido tem a média de crescimento de 10% ao ano sendo o terceiro maior mercado consumidor de itens de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. O Brasil é o sétimo produtor mundial de cosméticos, atrás dos Estados Unidos, Japão, Alemanha, França, Inglaterra e Itália.

Com esse crescimento, algumas indústrias buscam o desenvolvimento sustentável como forma de contribuir com resolução de parte de problemas sociais e ambientais do planeta, levando consigo as práticas sustentáveis para o cerne de seus negócios. Um exemplo desse modelo é a empresa brasileira Natura.

A Natura tem uma dedicação para com a sustentabilidade fortemente ligada a sua cultura organizacional desde a sua fundação. Isso se deve ao fato de que a referida empresa foi pioneira no empreendedorismo sustentável utilizando ativos naturais da biodiversidade brasileira para desenvolver grande parte de seus produtos. Foi também uma das primeiras empresas a fabricar refis para integrar parte de seu sistema produtivo. Atualmente utiliza o álcool orgânico ao invés do comum, isso em pets reciclados.

Como consequência dessas práticas sustentáveis há um menor consumo de matérias primas (devido a produção de refis, ao invés da produção de novos produtos, tendo também um impacto ambiental mais baixo do que o produto original), substituição de ativos minerais por ativos de origem vegetal, retirando resíduos do meio ambiente e transformando-os em embalagens. A empresa também possui um canal de logística reversa que coleta embalagens e folhetos para serem reciclados.

O benefício de tais práticas da empresa Natura reduz seus custos de produção, tem a sustentabilidade como fator de destaque nos negócios, atrelando a estratégia e a



sustentabilidade para aumentar seu mercado consumidor. Além da responsabilidade sustentável, a Natura difunde a responsabilidade social. Esta utiliza como base parcerias como comunidades locais, promovendo o fator econômico, social e ambiental.

Por fim, a Natura é reconhecida hoje pelo seu compromisso com o crescimento atrelado ao desenvolvimento sustentável. Constituindo o ranking das dez empresas mais inovadoras, segundo a Forbes (2013). Essa inovação é devido ao fato de que é uma das empresas brasileiras que mais investem em pesquisas e desenvolvimento, que por consequência vem apresentando um rápido crescimento econômico nos últimos anos (VARRICHIO *et al.*, 2012).

Entretanto, existem diferentes barreiras propícias a dificultar o desenvolvimento atrelado a sustentabilidade. No Brasil estas barreiras podem ser pontuadas de modo específico a falta de informações confiáveis, os custos que são relativamente maiores se comparados com as fontes de energia mais convencionais, tais como hídricas, a infraestrutura insuficiente e precária, a falta de experiência nacional e de recursos humanos, bem como a política excessivamente burocrática. São devidos a esses fatores que o Brasil tem apresentado ainda um crescimento não muito acelerado se comparado ao seu potencial (ABRAMOVAY, 2010; MANSOOR *et al.*, 2013; MARTINS e PEREIRA, 2011; ROMEIRO, 2012; SCHENBERG, 2010; SILVA *et al.*, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme discutido, atualmente é comprovado a possibilidade do crescimento atrelado ao desenvolvimento sustentável, pois a empresa que promove e utiliza tais práticas, contribuindo com a resolução de problemas ambientais, diminui seus custos de produção exercendo também a influência social, usando a sustentabilidade como fator diferencial para se destacar no mercado. Além disso, para a superação de barreiras existentes ao crescimento sustentável torna-se indispensável que haja um investimento ainda maior em novas e modernas tecnologias, garantindo que as metas de desenvolvimento sustentável e o progresso alcançado seja ainda maior ao decorrer do tempo.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, R.. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?. **Novos Estudos**, São Paulo, v. 87, p. 5, 2010.
- BERGMANN, J. C.; TUPINAMBÁ, D. D.; COSTA, O. Y. A.; ALMEIDA, J. R. M.; BARRETO, C. C.; QUIRINO, B. F.. Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstocks. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 21, p. 3-4, 2013.
- COSTA, A. O.; OLIVEIRA, L. B.; LINS, M. P. E.; SILVA, A. C.; ARAUJO, M. S. M.; JUNIOR, A. O. P.; ROSA, L. P.. Sustainability analysis of biodiesel production: A review on different resources in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 27, p. 2-3, 2013.
- Departamento de Energia dos Estados Unidos. Energy Efficiency and Renewable Energy Disponível em: <http://www1.eere.energy.gov/biomass/biomass_feedstocks.html> Acesso em: 10 set. 2013.
- EGESKOG, A.; BERNDES, G.; FREITAS, F.; GUSTAFSSON, S.; SPAROVEK, G.. Integrating bioenergy and food production - A case study of combined ethanol and dairy production in Pontal, Brazil. **Energy for Sustainable Development**, Benson Town, v. 14, p. 2, 2011.
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional, Rio de Janeiro. Ministério de Minas e Energia do Brasil, p. 16, 2013.
- FORBES. Innovative companies [S.l.]. Disponível em: <<http://www.forbes.com/special-features/innovative-companies.html>> Acesso em: 11 set. 2013.
- PEREIRA-JUNIOR, A. O.; PEREIRA, A. S.; ROVERE, E. L.; BARATA, M. M. L.; VILLAR, S. C.; PIRES, S. H.. Strategies to promote renewable energy in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 15, p. 1, 2011.
- KAYGUSUZ, K.. Energy for sustainable development: A case of developing countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 16, p. 3, 2012.
- LORA, E. S.; ANDRADE, R. V.. Biomass as energy source in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 13, p. 2, 2009.
- MANSOOR, M.; MARIUNN, N.; ISMAIL, N.; WAHAB, N. I. A.. A guidance chart for most probable solution directions in sustainable energy developments. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 24, p. 2-3, 2013.



- MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B.. Enhancing information for solar and wind energy technology deployment in Brazil. **Energy Policy**, Cambridge, v. 39, p. 1, 2011.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Biomassa [S.l.]. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/matriz-energetica/bioenergia-biomassa>> Acesso em: 12 set. 2013.
- NOGUEIRA, L. A. H.; CAPAZ, R. S.. Biofuels in Brazil: Evolution, achievements and perspectives on food security. **Global Food Security**, Nebraska, v. 2, p. 8, 2013.
- PAO, H. T.; FU, H.C.. Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 25, p. 3, 2013.
- PEREIRA, M. G.; CAMACHO, C. F.; FREITAS, M. A. V.; SILVA, N. F.. The renewable energy market in Brazil: Current status and potential. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 16, p. 5, 2012.
- ROMEIRO, A. R.. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, p. 4, 2012.
- SCHENBERG, A. C. G.. Biotecnologia e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, p. 1-2, 2010.
- SEABRA, J. E.; MACEDO, I. C.. Comparative analysis for power generation and ethanol production from sugarcane residual biomass in Brazil. **Energy Policy**, Cambridge, v. 39, p. 5, 2011.
- SILVA, N. F.; ROSA, L. P.; FREITAS, M. A. V.; PEREIRA, M. G.. Wind energy in Brazil: From the power sector's expansion crisis model to the favorable environment. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Colorado, v. 22, p. 11-12, 2013.
- SREBOTNJAKA, T.; HARDI, P.. Prospects for sustainable bioenergy production in selected former communist countries. **Ecological Indicators**, Colorado, v. 11, p. 5, 2011.
- VARRICHIO, P.; DIOGENES, D.; JORGE A.; GARNICA L.. Collaborative Networks and sustainable business: a case study in the Brazilian System of Innovation. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Chipre, v. 52, p. 6-9, 2012.