

**CADEIA PRODUTIVA DE BRIQUETES: competitividade no mercado, processo de produção e projeção em longo prazo**

*PRODUCTION CHAIN OF BRIQUETES: market competitiveness, production process and long-term projection*

Débora Cristina Fenerick – deborafenerick@hotmail.com

José Carlos da Silva – josecarloscontato@hotmail.com

Larissa Cristina Pereira Sacomano – lcps-04061997-taqua@hotmail.com

Lucas Ricardo Soares – lucas.soares12@fatec.sp.gov.br

Marcos Alberto Cláudio Pandolfi – marcoscps2011@yahoo.com.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

### **RESUMO**

Diariamente procuramos diversas formas para diminuir as poluições e encontrar fontes alternativas para alguns produtos poluentes e causadores de desgastes no meio ambiente. Dentre eles está o uso intenso de lenha para queima em caldeiras, fornos e outros equipamentos que utilizam este material. Esta lenha vem na grande maioria das vezes de desmatamento o que agrava o caso do desmatamento. Pensando em alternativas viáveis, que contem o mesmo benefício da lenha e que não cause danos ao ambiente, surgiu a ideia de uma fábrica de briquetes. Briquete é um bloco cilíndrico compacto, de alta densidade, composto por resíduos de madeiras em geral, como pó de serra, fitinhas, cavacos ou pedaços de madeira picadas, sem o uso de aglutinantes. O briquete é utilizado para a queima em fornos, caldeiras, aquecedores, torradores e outros similares, pois seu poder calorífico é três vezes maior do que a lenha, cavaco ou biomassas diversas, fazendo com que não seja mais necessário o uso de árvores para a fabricação desta fonte de energia.

**Palavras-chave:** briquete. fonte de energia. alternativa sustentável.

### **ABSTRACT**

Every day we look for a variety of ways to reduce pollution and find alternative sources for some pollutants and wearers in the environment. Among them is the intense use of firewood for burning in boilers, ovens and other equipment that use this material. This wood comes in the great majority of the time of deforestation which aggravates the case of deforestation. Thinking of viable alternatives, which has the same benefit of firewood and does not cause damage to the environment, the idea of a briquette factory came up. Briquette is a compact, high-density cylindrical block consisting of wood residues in general, such as sawdust, marquetry, chipboard, or chopped wood, without the use of binders. The briquette is used for burning in ovens, boilers, heaters, roasters and the like, because its calorific value is three

times higher than that of firewood, chips or various biomasses, making it no longer necessary to use trees for power source.

**Keywords:** briquette. energy source. sustainable alternative.

## 1 INTRODUÇÃO

O atual cenário nos dá indícios que as fontes renováveis de energia devem assumir um papel cada vez mais crescente na Matriz Energética Mundial. Isso é devido à redução cada vez mais crescente de combustíveis fósseis e, cada vez mais por questões ambientais. Dentro desse contexto a utilização de fontes alternativas de energia que em particular destaca-se a BIOMASSA em forma de briquetes aparece no cenário como uma oferta de energia limpa.

De acordo com Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2017) 65% do beneficiamento de madeira é perdido em serragem gerando em média 18 milhões de toneladas de resíduo no estado de São Paulo, esse resíduo pode ser transformado em briquetes, este é compacto e extremamente denso e pode ter até três vezes mais energia que a lenha. Todo esse lixo madeireiro tem potencial para virar fonte de energia limpa, o Brasil possui uma série de vantagens competitivas que o qualifica para liderar o mercado de Bioenergia a âmbito mundial, a principal é a possibilidade de dedicar novas terras a agricultura de energia sem a necessidade de abdicar de áreas destinadas ao plantio de alimentos.

Briquetes resultam da compactação de resíduos lignocelulósicos, e são utilizados na geração de energia na forma de calor ou eletricidade, para efeitos de exportação esse biocombustível sólido deve atender às normas técnicas do cliente ou do país importador (ROCHA, 2014). Os briquetes podem ser produzidos a partir de qualquer resíduo vegetal, como serragem e restos de serraria, palha e bagaço de cana-de-açúcar, folhas e troncos das podas de árvores nas cidades, dentre outros. Esse material tem como intuito substituir a lenha em muitas aplicações, no âmbito residencial, indústrias e estabelecimentos comerciais como padarias, pizzarias, fábricas de alimentos, indústrias químicas e outros segmentos.

Segundo Cunha e Galvão (2002) os resíduos de madeira gerados em toda a cadeia de transformação representam 60% a 70% da madeira cortada, desde o processo de corte das árvores até o processo fabril de móveis. Segundo Teixeira (2005) o resíduo de madeira pode ter dois fins principais: o uso em granjas e currais como forragem de piso ou como material de queima para produção de energia térmica e/ou elétrica.

Duas características muito importantes da serragem são a umidade e a granulometria. Naturalmente, o processo de corte da madeira nas serrarias utiliza a água para reduzir o atrito e evitar o desgaste mais rápido da lâmina de corte. Desta forma, a serragem logo quando obtida no processo produtivo já apresenta certo teor de umidade, que se agrava quando é exposta a intempéries. A granulometria pode ser controlada pelo moinho, que uniformiza o tamanho do material para a produção do briquete, Abreu (2005).

O presente trabalho tem como objetivo analisar o mercado de briquetes, principais matérias primas e seus usos potenciais, além de analisar a viabilidade de instalação de uma indústria produtora de briquetes.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Clientes que buscam uma alternativa de energia mais barata e limpa, devido ao custo elevado de outras fontes de energia, tendo em vista que o briquete é um produto limpo, padronizado, de fácil armazenamento e baixa oscilação de oferta, ou seja, dificilmente faltará no mercado.

### **2.1 Análise de mercado**

Os potenciais consumidores de briquetes podem ser desde pequenos comércios, como panificadoras e pizzarias, até mesmo indústrias, que na maioria das vezes utilizam combustíveis fósseis ou lenha para a geração de energia calorífica. Por isso, considera-se que há clientes potenciais distribuídos em todas as regiões, incluindo a meso-região de Taquaritinga, que contempla as cidades de: Jaboticabal, Guariba, Monte Alto, Matão, Itápolis, Araraquara e Pradópolis, entre outras.

Em termos de concorrentes na fabricação de briquetes, os mais próximos estão localizados em média a 108 km de nosso futuro mercado, são eles:

- Bio Energetic Soluções em Biomassa - São Carlos / SP
- O Correntão - Campinas / SP.

Por se tratar de uma matéria que é descartada pelas madeireiras, em sua grande maioria o custo de matéria-prima seria praticamente zero, porém em alguns casos cobra-se um valor simbólico, nossos fornecedores são madeireiros, empresas de móveis planejados,

beneficiadoras de madeiras, produtores de pallets e até mesmo resíduos de árvores cortadas na cidade, abaixo segue relação de possíveis fornecedores de matéria:

## 2.2 Processos e operações industriais

O processo de briquetagem se dá pela compactação/compressão da matéria-prima a elevadas pressões, fato que traduzirá em aumento da temperatura da ordem de 100° C. Essa elevação de temperatura provoca a “plastificação” da lignina, substância que atua como elemento aglomerante da celulose contida nas partículas de madeira, não devendo ser utilizado nenhum produto químico, como resinas, ceras ou colas. Os resíduos de madeiras briquetados, possuem um teor de umidade por volta de 8 a 10%. Estes briquetes são equivalentes a uma lenha seca, de elevada densidade e com uma forma extremamente homogênea. Sendo esse o produto final de uma fábrica de briquetes de madeira.

De acordo com Silva (2007), para que haja uma eficácia na compactação é imprescindível que a matéria-prima passe por algumas etapas. De acordo com o tipo de material, é facultativo picar, peneirar, secar, moer, etc. Cada uma dessas pode vir a encarecer a implantação e a operação (Ginâni, 2013). Moro (1987), definiu sete etapas para o processo de briquetagem, sendo elas:

- Escolha do material: esta etapa refere-se ao tipo de matéria prima que se deseja utilizar, do tipo de briquete que se pretende produzir e das características do material a ser utilizado (tamanho de partículas, densidade e umidade);
- Secagem: tem por finalidade retirar a umidade dos resíduos, a fim de deixar o material com a umidade necessária para a realização do processo;
- Moagem dos resíduos: tem por objetivo triturar os resíduos, formando partículas menores. Desse modo facilitando o processo e a ação de aglutinantes se estes forem necessários;
- Peneiramento: promove a separação das partículas geradas na moagem em granulometrias diferentes, tendo por finalidade uma seleção das partículas a serem utilizadas, e eliminação das indesejadas no processo;
- Mistura com aglutinante: o aglutinante é responsável pela aderência dos resíduos. Durante esta etapa deve-se levar em consideração a escolha do tipo e da qualidade do aglutinante, pois estas estão diretamente relacionadas ao custo do processo. Esta etapa

nem sempre ocorre, pois alguns resíduos são capazes de se aglutinar apenas com a plastificação da lignina em ambiente de alta pressão e temperatura;

- Prensagem: a prensagem proporciona resistência aos briquetes. É realizada por meio da ação de prensas que aplicam altas pressões e temperaturas a massa de resíduos e ao ligante. Esta etapa define a forma final do briquete, de acordo com a presa utilizada;
- Estocagem e embalagem: os briquetes devem ser armazenados em silos de estocagem a fim de manter um estoque intermediário entre a produção e a distribuição. Posteriormente são embalados para o consumo.

Os equipamentos necessários para a montagem de uma empresa de fabricação de briquetes de madeira, considerando uma empresa de porte médio, são os seguintes:

Maquinário para montagem da fábrica:

- Uma Briquetadeira n/95 ou Nac 100 m (compactadora);
- Um silo seco;
- Um secador de tambor;
- Um silo úmido ou redler;
- Uma pá carregadeira (recolher e espalhar serragem);
- 02 caminhões próprios ou terceirizar esse serviço;
- Uma fornalha 2x2 para aquecer secador (secador de cilindro);
- Extrusora de pistão mecânico;
- Materiais para escritório.

A Figura 1 apresenta uma máquina de processamento de briquetes:

**Figura 1:** Briquetadeira



**Fonte:** NacBriquetes, 2001

Para dar início ao processo de abertura da empresa é necessário que se cumpra os seguintes procedimentos junto aos órgãos responsáveis:

- a) Consulta Comercial – órgão Responsável: Prefeitura Municipal - Secretaria Municipal de Urbanismo. Antes de realizar qualquer procedimento para abertura de uma empresa, o primeiro passo é realizar uma consulta prévia na prefeitura ou administração local. A consulta tem por objetivo verificar se no local escolhido para a abertura da empresa é permitido o funcionamento da atividade que se deseja empreender. Outro aspecto que precisa ser pesquisado é o endereço. Em algumas cidades, o endereço registrado na prefeitura é diferente do endereço que todos conhecem. Neste caso, é necessário o endereço correto, de acordo com o da prefeitura, para registrar o contrato social, sob pena de ter de refazê-lo.
- b) Busca de nome e marca. Órgão responsável: Junta Comercial ou Cartório (no caso de Sociedade Simples) e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). Verificar se existe alguma empresa registrada com o nome pretendido e a marca que será utilizada.
- c) Arquivamento do contrato social/Declaração de Empresa Individual - Órgão responsável: Junta Comercial ou Cartório (no caso de Sociedade Simples). Este passo consiste no registro do contrato social. Verifica-se também, os antecedentes dos sócios ou do empresário junto a Receita Federal, através de pesquisas do CPF.
- d) Solicitação do CNPJ - Órgão responsável: Receita Federal.
- e) Solicitação da Inscrição Estadual - Órgão responsável: Receita Estadual
- f) Alvará de licença e Registro na Secretaria Municipal de Fazenda. Órgão responsável: Prefeitura Municipal e Secretaria Municipal da Fazenda. O Alvará de licença é o documento que fornece o consentimento para empresa desenvolver as atividades no local pretendido.
- g) Matrícula no INSS - Órgão responsável: Instituto Nacional de Seguridade Social; Divisão de Matrículas – INSS.
- h) Certidão de Uso do Solo - Órgão responsável: Prefeitura Municipal. Tal documento deve ser solicitado à prefeitura do município em que o empreendimento pretende instalar-se.

Segundo a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, a oferta potencial de energia oriunda de resíduos da madeira no Brasil é concentrada nas regiões Sul e sudeste do país (considerando apenas os resíduos do preparo da madeira). Os estados brasileiros com maior potencial de aproveitamento são Paraná e São Paulo, com um potencial de geração

entre 27,53 MW e 82,9 MW. No entanto, a oferta de resíduos de madeira está muito atrás da do bagaço de cana-de-açúcar, que também pode ser aproveitado na geração de eletricidade, principalmente em sistemas de operação.

Além disso, em alguns estados, um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores de briquetes de resíduos de madeira, é a competitividade do produto junto a outras biomassas, que não tem incidência de impostos. Além da atividade sucroalcooleira, as demais atividades agrícolas também representam importante fonte potencial de resíduos. Conforme estudos apresentados pelo BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, o potencial de geração de resíduos de madeira no Brasil é de 30 milhões de m<sup>3</sup> anuais. As principais fontes geradoras são a indústria madeireira (91% ou 27 milhões de m<sup>3</sup>), a poda urbana (6% ou 2 milhões de m<sup>3</sup>) e a indústria de construção civil (3% ou 1 milhão de m<sup>3</sup>). Os consumidores finais ocupam um lugar de destaque na comercialização do briquete.

O uso de briquetes está associado à preservação ambiental, pois aproveita resíduo e substitui a lenha e o carvão vegetal sendo consumido pelas indústrias, comércio e residências. Entre as indústrias que mais utilizam calor em seus processos produtivos estão: alimentícia, siderúrgica, metalúrgica, metalomecânica, química, petroquímica, cerâmica, porcelana, olarias, vidro, têxtil, entre outras. Nos grandes centros, capitais e grandes cidades, o briquete tem seu papel destacado.

Na cidade de São Paulo, por exemplo, existem 5.000 pizzarias e 8.000 padarias das quais aproximadamente 70% utilizam fornos a lenha. Atualmente, os fabricantes de briquetes não têm produto suficiente para atender este mercado em sua totalidade. Uma pizzaria ou padaria utiliza em média o equivalente a 4 toneladas de briquete por mês. Para abastecer apenas a região metropolitana da cidade de São Paulo, necessita-se de 36.400 toneladas por mês de briquetes, o equivalente a 254.800 metros cúbicos de lenha por mês (1 tonelada de briquete é equivalente a 7 m<sup>3</sup> de lenha).

Pode-se dividir o estudo de localização de uma fábrica de briquetes em duas etapas: Escolha da Região e Escolha do Imóvel. Escolha da Região as atividades industriais são, de modo geral, fortemente orientadas para o local onde estão os recursos como matéria-prima, água, energia e mão-de-obra capacitada, além de outros insumos. Porém, para um adequado estudo de localização, outros fatores devem ser analisados, dentre eles: Mercado Fornecedor, Mercado Consumidor e Mercado Concorrente.

a) **Mercado Fornecedor:** A localização da planta é um importante fator crítico de sucesso, já que os custos com transporte são altos devido às densidades dos materiais

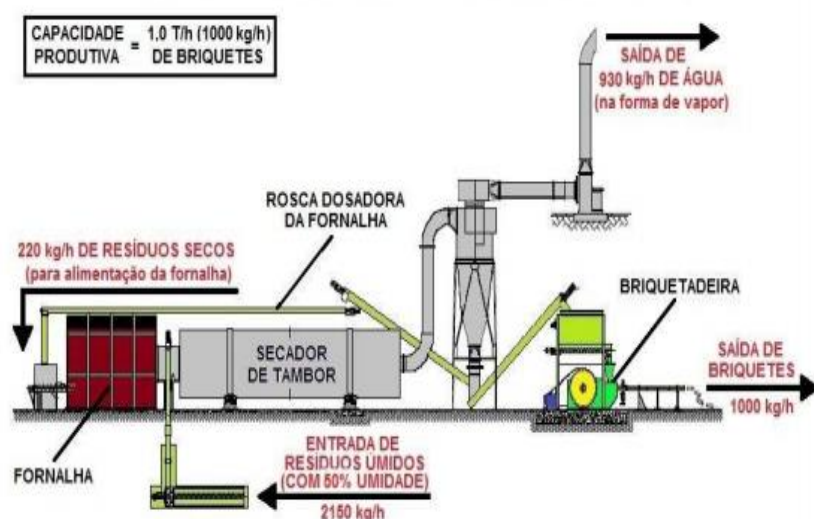
envolvidos. A densidade média das matérias primas para a fabricação dos briquetes gira em torno de  $250\text{kg/m}^3$ , muito leve, o que inviabiliza seu transporte a longas distâncias; por sua vez, o produto final é pesado, com densidades variando de  $1000\text{kg/m}^3$  a  $1200\text{kg/m}^3$ , e é, por isso mesmo, transporte-intensivo. Desta forma, a escolha do território para a instalação de uma planta de briquetagem deve levar em consideração, por um lado, a distância entre a fábrica e as fontes de matérias primas, e, por outro, a distância entre a fábrica e os centros consumidores. Como o transporte das matérias primas tem custos mais altos do que os da distribuição, a localização da planta deve privilegiar o acesso às matérias primas.

b) **Mercado consumidor:** Sendo a demanda generalizada, o produto final encontra consumidores em diversas regiões e segmentos empresariais (industrial, comercial e doméstico), o que não necessariamente acontece com as matérias primas.

c) **Mercado Concorrente:** A concorrência deve ser analisada não só pela quantidade de empreendedores no mesmo segmento, mais sim, pela forma de atuação destes, considerando similaridade com seu produto / produtos substitutos, preço e disputa pelo mesmo mercado e canais de distribuição. Segundo estudos do BNDES, existe uma importante distinção entre o perfil nacional e o perfil mundial de utilização da biomassa.

A figura 2 apresenta o arranjo físico básico de uma planta de briquetes

**Figura 2:** Arranjo Físico de uma usina de briquetagem



Fonte: Souza, 2016



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para construção deste trabalho o caminho metodológico a princípios foram pesquisa e análise de projetos, artigos, teses e dissertações de similares ao tema, por meio eletrônico e impresso. Para elaboração dos cálculos matemáticos (análise financeira), foi utilizado o Excel, para construção e configurações das tabelas, quadro e figuras.

### 4 RESULTADOS / ANÁLISE FINANCEIRA

Nessa etapa do projeto serão levantados todos os custos pertinentes a instalação de uma fábrica de Briqueletes, a iniciar pelo horário de funcionamento inicial que será de segunda a sexta das 08h00min as 12h00min e 13h00min as 18h00min, podendo flexibilizar no decorrer do ano de acordo com a demanda. Paralelo ao cenário atual de mercado foi elaborado um plano de negócio visando se o tipo de empreendimento será ou não rentável, e qual faixa proporcional de sua liquidez.

A Tabela 1 apresenta os investimentos fixos necessários para instalação da indústria de briqueletes.

**Tabela 1:** Investimentos fixos

D - Móveis e Utensílios					
N°	Descrição	Qtd.	Valor Unitário	Total	
1	Mesa	2	R\$ 310,00	R\$ 310,00	
2	Cadeira	4	R\$ 140,00	R\$ 140,00	
3	telefone	2	R\$ 100,00	R\$ 100,00	
Sub-Total D				R\$ 550,00	
E - Veiculos					
N°	Descrição	Qtd.	Valor Unitário	Total	
1	Veiculo Utilitário	1	R\$ 17.500,00	R\$ 17.500,00	
2	Caminhão Basculante	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	
Sub-Total E				R\$ 67.500,00	
F - Computadores					
N°	Descrição	Qtd.	Valor Unitário	Total	
1	Computador Dell Optplex Core i5	1	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	
2	Impressora HP Laserjet	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00	
Sub-Total F				R\$ 1.800,00	
Total de Investimentos Fixos ( A+B+C+D+E+F)				R\$ 689.650,00	

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018)

O Quadro 2 apresenta a síntese dos investimentos na empresa

**Quadro 2:** resumo dos investimentos necessários

Descrição dos Investimentos		
Item	Valor	%
Investimentos Fixos	R\$ 689.650,00	93,29
Capital de Giro	R\$ 36.045,93	4,88
Investimentos Pré-Operacionais	R\$ 13.550,00	1,83
<b>Total ( 1.2.3)</b>	<b>R\$ 739.245,93</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018)

O Quadros 3 e 4 apresentam o planejamento da empresa, considerando produtos, volumes produzidos, faturamento e receitas esperadas com a comercialização.

**Quadro 3:** Estimativa de faturamento

Estimativa do faturamento mensal da Empresa				
Nº	Produto/Serviço	Estimativa de Vendas ( Scs)	R\$ Unitário	Faturamento Total
1	Fabricação de Briquetes Sacos de 13Kg	5000	R\$ 15,00	R\$ 75.000,00
2	Fabricação de Briquetes Sacos de 25Kg	1300	R\$ 35,00	R\$ 45.500,00
3	Fabricação de Briquetes Sacos de 50Kg	2000	R\$ 60,00	R\$ 120.000,00
<b>Total Mensal</b>				<b>R\$ 240.500,00</b>
Apuração do Custo dos Materiais diretos ou mercadorias vendidas CMV				
Nº	Produto/Serviço	Estimativa de Vendas ( Scs)	R\$ Unitário Aquisição	CMD/CMV
1	Fabricação de Briquetes Sacos de 13Kg	5000	R\$ 0,26	R\$ 1.300,00
2	Fabricação de Briquetes Sacos de 25Kg	1300	R\$ 2,00	R\$ 2.600,00
3	Fabricação de Briquetes Sacos de 50Kg	2000	R\$ 1,00	R\$ 2.000,00
<b>Total Mensal</b>				<b>R\$ 5.900,00</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018)

**Quadro 4:** Projeção de receita

Projeção das receitas		
Período Mês	Crescimento a Uma Taxa Constante de( %)	
01	0	R\$ 0,00
02	1,00%	R\$ 242.905,00
03	1,00%	R\$ 245.334,05
04	1,00%	R\$ 247.787,39
05	1,00%	R\$ 250.265,26
06	1,00%	R\$ 252.767,91
07	1,00%	R\$ 255.295,59
08	1,00%	R\$ 257.848,55
09	1,00%	R\$ 260.427,04
10	1,00%	R\$ 263.031,31
11	1,00%	R\$ 265.661,62
12	1,00%	R\$ 268.318,24
<b>Faturamento Ano 1</b>		<b>R\$ 2.809.641,96</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018)

O Quadro 5 apresenta a demonstração do resultado, considerando investimentos, custos fixo e variáveis.

**Quadro 5:** Demonstração do resultado

Demonstração do Resultado			
Descrição	Valor	Valor Anual	
1. Receita Total com Vendas	R\$ 240.500,00	R\$ 2.886.000,00	
2. Custos Variáveis Totais			
2.1 (-) Custos Com Materiais Diretos CMV	R\$ 5.900,00	R\$ 70.800,00	
2.2 (-) Imposto Sobre Vendas	R\$ 13.315,20	R\$ 159.782,40	
2.3 (-) Gasto com vendas	R\$ 500,00	R\$ 6.000,00	
Total de Custos Variáveis	R\$ 19.715,20	R\$ 236.582,40	Soma de todos os custos
3. Margem de Contribuição (Receita-CV)	R\$ 220.784,80	R\$ 2.649.417,60	MC=receita Total de vendas - Total de Custos
4. (-) Custo Fixo Total CFT	R\$ 37.592,21		
Resultado Operacional: Lucro	R\$ 183.192,59	R\$ 2.198.311,08	Resultado = MC-CFT

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018)

## 5 CONCLUSÃO

Após revisão bibliográfica e simulação do plano de negócio, é possível concluir que o mercado de briquetes ainda é pouco explorado, dentro desse contexto isso possui um efeito positivo, pois, é um mercado promissor e com grande oportunidade de crescimento, além de estimar o potencial de rentabilidade, lucratividade e liquidez da empresa. Por se tratar de uma matéria-prima que pode ser conseguida em sua grande maioria a baixo custo, trata-se de aproveitar oportunidade enquanto o mercado não cresça, pois a partir do momento em que forem notadas algumas estratégias de mercado podem ser modificadas, ou seja, matéria – prima que de início podia ser encontrada por custos baixíssimos podem ter seu preço elevado.

É preciso levar em consideração a legislação que pode ser alterada, porém todos os percalços que possam vir a ocorrer não deixam o mercado menos atrativo, muito pelo contrário o torna mais competitivo, pois além de ser um mercado em crescimento, o mesmo está alinhado às questões ambientais, uma vez que a proposta considera a utilização de resíduos para produção de combustível renovável.

## REFERÊNCIAS

BOOG, Emilio Gruneberg; BIZZO, Waldir Antonio; VALLE, Teresa Losada.

Cortez L. A, Silva E. **Tecnologias de conversão energética de Biomassa**. Manaus: EDUA/EFEI, 1997. Séries: Sistemas Energéticos. Vol. 2, 540 P

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Plano nacional de agroenergia – 2006/2011. 2. ed. Brasília, DF, 2006

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Informativo da Embrapa Agroenergia. Edição nº 48, Brasília: Embrapa Agroenergia, 2013 ERIKSSON.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 2018. Disponível em <[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)> Acesso em 20 set. 2018.

MINISTÉRIO do meio ambiente. Brasil, 2010. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/meioambiente/2010/11/matriz-energetica>> Acesso em: 20 set. 2018.

PAULA, Luana Elis de Ramos e. Produção e avaliação de briquetes de resíduos lignocelulósicos / Luana Elis de Ramos e Paula. – Lavras: UFLA, 2010. 72 p.: il.

ROCHA, José Dilcio. Briquetes e pellets de resíduos: tecnologia e potencial 9º Congresso Internacional de Bioenergia. Embrapa, São Paulo: 2014.

SILVA, A. P. Produção de briquetes dos carvões de casca, maravalha e serragem de eucalipto (*Eucalyptus pellita*), pirolisados às temperaturas máximas de 400 °C e 600 °C, 2007. 24f. Monografia (engenharia Florestal).