IV SIMTEC
Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga

# O MERCADO POTENCIAL DO USO DE BRIQUETES NO BRASIL

## *THE POTENTIAL MARKET FOR THE USE OF BRIQUETTES IN BRAZIL*

Gustavo Henrique Ramos de Souza – souza_guguinha@hotmail.com
Marcos Alberto Claudio Pandolfi – marcoscps2011@yahoo.com.br
Caroline Cleonice Coimbra – carolcoimbra@live.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

## RESUMO

Com o crescimento da tecnologia mundial, passou a ser identificada uma grande exigência na utilização de energia, onde a crise energética é um tema sempre comentado e a busca por alternativas substitutivas é indispensável. Quando se fala em bioenergia, a produção de briquetes torna-se uma alternativa energética muito atrativa e com grande potencial de aceitação de mercado, já que é considerado um excelente substituto da lenha. O Brasil apresenta grande potencial na produção de briquetes, já que o país possui grande quantidade de biomassa que pode ser aproveitada da melhor forma possível, reduzindo os impactos ambientais e reaproveitando os resíduos que anteriormente eram descartados sem a sua utilização ou agregação de valor. Fica nítida a viabilidade na utilização dos briquetes, já que atualmente as empresas dependem da lenha ou do carvão para a geração de energia. Esse trabalho tem como objetivo, identificar o potencial do mercado de briquetes no Brasil.

**Palavras-chave:** Bioenergia. Produção de briquetes. Mercado potencial.

## *ABSTRACT*

*With the growth of the world technology, a great demand has been identified in the use of energy, where the energy crisis is always discussed and the search for alternative alternatives is indispensable. When we talk about bioenergy, the production of briquettes becomes a very attractive energy alternative and with great potential for market acceptance, since it is considered an excellent substitute for firewood. Brazil has great potential in the production of briquettes, since the country has a large amount of biomass that can be harnessed in the best possible way, reducing environmental impacts and reusing waste that was previously discarded without its use or aggregation of value. The feasibility of using briquettes is clear, as companies currently rely on firewood or coal for power generation. This work aims to identify the potential of the briquettes market in Brazil.*

***Keywords:*** *Bioenergy. Production of briquettes. Potential market.*

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da tecnologia mundial, passou a ser identificada uma grande exigência na utilização de energia, onde a crise energética é um tema sempre comentado e a busca por alternativas substitutivas é indispensável, já que o meio ambiente se encontra em estado bastante degradado em função do desenvolvimento social e industrial.

Quando se fala em bioenergia, a produção de briquetes torna-se uma alternativa energética muito atrativa e com grande potencial de aceitação de mercado, já que é considerado um excelente substituto da lenha, que consiste na compactação dos mais diversos resíduos (madeira, bagaço e/ou palha de cana-de-açúcar, caroço de algodão entre outros materiais), aumentando o poder calorífico do material final.

Segundo Dias *et al.* (2012), o briquete é considerado um produto agroenergético, com capacidade de substituir a lenha, tanto para a utilização em residências, quanto em indústrias e estabelecimentos comerciais.

Perante o crescimento econômico, os briquetes também podem ser uma ótima fonte de geração de renda para muitos empreendedores, e quando não aproveitados de forma adequada, esses resíduos possuem grande capacidade de poluição ambiental (CAMILO, 2013).

Esta nítida a viabilidade na utilização dos briquetes, já que atualmente as empresas (padarias, pizzarias ou quaisquer outras que utilizem caldeiras ou fornos em seus processos produtivos) dependem da lenha ou do carvão para a geração de energia (PANCIERI, 2009). Segundo Fernandes (2012), os briquetes possuem muitas vantagens ambientais e econômicas, fazendo dele um grande diferencial e uma forte alternativa para a substituição da lenha e do carvão vegetal.

A cada duas árvores cortadas no mundo, uma é destinada para os fins energéticos; e a cada tora de madeira cortada, aproximadamente 70% se transforma em resíduos, que acaba se tornando uma preocupação para os empresários, já que ocupam espaço para armazenagem e podem causar graves impactos ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2008).

O Brasil apresenta grande potencial na produção de briquetes, já que o país possui grande quantidade de biomassa que pode ser aproveitada da melhor forma possível através dos diferentes modos de briquetagem. No entanto, o fato do processo ser pouco conhecido atrapalha a implantação dessa fonte energética alternativa para o uso em larga escala (FERNANDES, 2012). Segundo Camilo (2013), o Brasil apresenta condições favoráveis para

esse mercado, pois é um grande produtor de resíduo agroindustrial; e o resíduo dessas biomassas encontra-se em abundância nas propriedades rurais do nosso país.

No Brasil são produzidos cerca de 1,2 milhões de toneladas de briquetes anualmente. Dessas 930 mil toneladas são de madeira e 272 mil toneladas são provenientes de resíduos agrícolas (como o bagaço da cana-de-açúcar, palha e casca de arroz, resíduos de caroço de algodão e açaí) (JORNAL BIOMASSA BR, 2015). Ainda segundo dados deste mesmo autor, a taxa de crescimento da demanda é de 4,4% ao ano, o que nos mostra a sua viabilidade para o mercado de energia renovável.

Esse trabalho tem como objetivo, identificar o potencial do mercado de briquetes no Brasil. O artigo tem como justificativa a crescente demanda dos briquetes como fonte alternativa, devido a sua baixa capacidade de poluição ambiental. Em relação à estruturação do presente trabalho se divide em quatro etapas, a primeira aborda a revisão de bibliografia do processo de briquetagem e a comparação do mesmo com outra matéria-prima; a segunda etapa está respaldada na metodologia utilizada; a terceira etapa relata as discussões dos resultados encontrados com a pesquisa, e por fim a quarta etapa, constituída pela contribuição do trabalho e considerações finais.

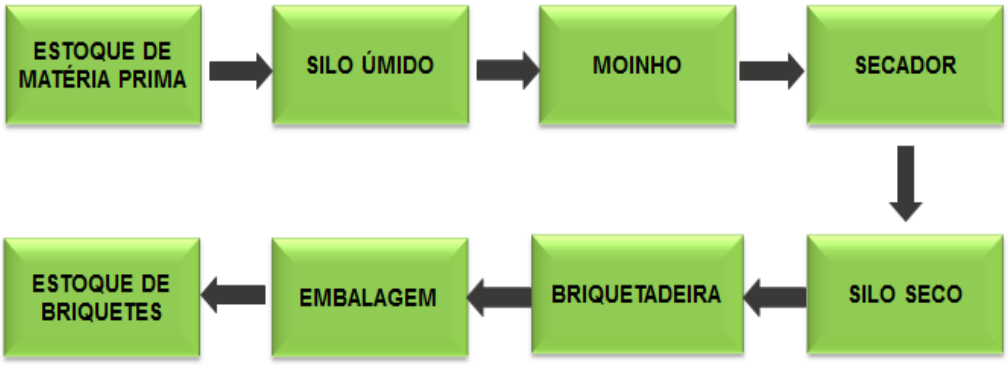
## 2 O PROCESSO DE BRIQUETAGEM

O processo de briquetagem teve início em 1848 com o emprego da indústria naval da época, no entanto, a grande disponibilidade de petróleo, lenha e despreocupação com o meio ambiente, fizeram com que o briquete deixasse de ser utilizado (FERNANDES, 2012).

Até meados do século XX, a madeira era utilizada como a principal fonte de energia, até que a crise mundial energética da década de 70 passasse a exigir a busca por novas fontes energéticas, visando à geração de energia através do aproveitamento dos recursos naturais não poluentes (MORAIS, 2007).

O processo de briquetagem segue um fluxograma muito simples, necessitando apenas de equipamentos que possibilitam a moagem, a secagem e a compactação do material, como pode ser analisado no Fluxograma 1.

**Fluxograma 1 - Fluxograma do processo de briquetagem**




**Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2017).**

Segundo Pancieri (2009), o processo de briquetagem é composto por 8 (oito) etapas básicas: recebimento da matéria-prima; estocagem em silo úmido; moagem ou trituração; secagem; armazenamento em silo seco; processo de briquetagem; embalagem e estoque de briquetes.

Resumidamente, a empresa recebe a matéria-prima e a estoca em um silo úmido em seu pátio, onde posteriormente os resíduos serão encaminhados para o moinho, para serem triturados e o material que antes era heterogêneo, se transforma em um material homogêneo, que passa pelo secador onde jatos de calor diminuem a umidade desse material, garantindo a sua qualidade. Após ter a sua umidade controlada, a matéria-prima é estocada em um silo seco, que segue para a briquetadeira, um equipamento mecânico, responsável pela produção dos briquetes, na qual os resíduos são compactados a altas temperaturas, de forma que plastifique a lignina e transforme o pó em um cilindro homogêneo (como pode ser observado na Ilustração 1). Após serem produzidos, os briquetes são embalados em sacos de rafia, garantindo a sua qualidade no armazenamento e estocagem do produto final.

**Ilustração 1- Briquete**



**Fonte: CELULOSE ONLINE (2016)**

Na fabricação de briquete, as matérias-primas utilizadas podem ser: serragem, maravalha, casca de arroz, palha de milho, sabugo, bagaço de cana-de-açúcar, casca de algodão, café, caroço de açaí entre outros, obtendo-se briquetes com qualidade superior (Quirino, 1991).

## 2.1 O uso de briquete comparado ao uso de lenhas

Como citado anteriormente, o briquete é considerado um excelente substituto da lenha, que consiste na compactação dos mais diversos resíduos (madeira, bagaço e/ou palha de cana-de-açúcar, caroço de algodão, casca de arroz e amendoim entre outros materiais) a altas temperaturas, de forma que plastifique a lignina e transforme o pó em um cilindro homogêneo, aumentado o poder calorífico do material (SILVA, 2007).

Quando comparado com a lenha, o briquete apresenta muitas vantagens econômicas e uma resistência maior ao apodrecimento e fermentação, o que facilita a estocagem por um período maior de tempo, além de possuir um poder calorífico maior, o que consequentemente irá reduzir a quantidade necessária de matéria-prima (briquetes em relação ao uso de lenhas), espaço para armazenamento e mão de obra necessária para o manejo (QUIRINO, 2000).

A Tabela 1 apresenta o consumo mensal de briquetes em relação à lenha em alguns tipos de estabelecimentos.

**Tabela 1- Consumo mensal de briquetes em relação à lenha.**

| Estabelecimento | Consumo Mensal (t) | |
|---|---|---|
| | Briquetes | Lenhas |
| Padarias forninho | 1,5 | 3,08 |
| Pizzaria forno 06 pizzas | 2,0 | 3,92 |
| Lareiras média | 1,0 | 1,96 |
| Caldeiras 2 | 15 | 29,4 |
| Caldeiras 4 | 30 | 58,8 |
| Fogões a lenha | 1,0 | 1,96 |

**Fonte: NACBRIQUETES (2009).**

Como pode ser observado na Tabela 1, o consumo de lenha é maior que o de briquetes, no entanto, segundo Zago *et. al* (2010), esse índice pode ser justificado, pois o poder calorífico dos briquetes é maior em relação à lenha e consequentemente o seu consumo será reduzido.

O uso de briquetes está diretamente associado à preservação ambiental, já que esse processo reaproveita resíduos de madeiras, evitando o corte de novas árvores, que seriam destinadas exclusivamente à queima e fabricação de carvão, além de substituir combustíveis poluentes, como os derivados do petróleo e gás natural (ALMEIDA *et al.*, 2008).

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para elaboração do presente trabalho foi realizado consultas bibliográficas através de artigos e livros já publicados, em que foram coletados dados e informações sobre o setor de briquetes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aproveitamento de resíduos orgânicos, dos mais diversos tipos, e o consequente processamento destes, conhecido como briquetagem, traz ao mercado um produto que não agride o meio ambiente e que pode substituir os combustíveis utilizados atualmente (carvão mineral e lenha).

Os briquetes são fabricados para atender os estabelecimentos e indústrias que possuem fornos, caldeiras e que utilizam lenha para gerar energia. Eles substituem com vantagem a lenha, reduzindo custos e mão de obra, facilitando o transporte, a manipulação e o armazenamento. Além de auxiliar no controle do desmatamento e da poluição já que uma grande quantidade de resíduo que seria descartado pode ser reaproveitada (ZAGO *et al.*, 2010).

Segundo dados das empresas Lippel, Nacbriquetes e Eco Industrial, existem muitas vantagens no uso de briquetes em relação à lenha. Devido à baixa umidade dos briquetes, a temperatura se eleva rapidamente, produzindo menos fumaça, cinza e fuligem; não danifica a fornalha no manuseio de abastecimento; possui um custo menor; seu produto é 100% reciclado e ecológico; necessita de um estoque menor, já que o produto é seco e pronto para o uso; seu formato geométrico facilita o transporte, manipulação e armazenamento; auxilia na redução do impacto ambiental, principalmente sobre as florestas nativas, para retirada da lenha; tem um índice menor de poluição, pois se trata de um combustível renovável; não exige regulamentações ambientais pelos órgãos Federal, Estadual e Municipal e detêm um poder calorífico maior, como pode ser analisado no Quadro 1.

**Quadro 1- Comparação entre briquetes e lenha**

| | CARACTERÍSTICAS EM ANÁLISE | BRIQUETES | LENHA | VANTAGENS DOS BRIQUTES |
|---|---|---|---|---|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | PODER CALORÍFICO | 4.500 kcal kg a 5.000 kcal kg | 1.700 kcal kg a 2.500 kcal kg | Garante economia para as empresas pelo alto poder de queima |
| | UMIDADE | 8% a 15% | 25% a 45% | Pouca produção de cinzas, fuligem e fumaça. |
| | REGULARIDADE TÉRMICA | Boa | Comprometida devido a sua forma irregular | Formato geométrico homogêneo, que beneficia no momento da queima (que é regular). |
| | APARÊNCIA | Melhor aparência | Aparência não agradável | Melhor aparência, devido à uniformidade de seu formato. |
| | TEMPERATURA DA CHAMA | Alta | Baixa | A temperatura se ela rapidamente devido à baixa umidade |
| TRANSPORTE E ARMAZENAGEM | MANUSEIO | Fácil | Comprometida devido a sua forma irregular | Diminui a quantidade de mão-de-obra necessária para a atividade |
| | ARMAZENAGEM | Menor espaço necessário | Maior espaço necessário | O formato geométrico homogêneo facilita a armazenagem |
| RESPONSABILIDADE AMBIENTAL | DESMATAMENTO | É evitado pelo aproveitamento de resíduos | É necessário para obtenção da lenha | Produto ecologicamente correto, ao contrário da lenha. |
| | HIGIENE | Ambiente limpo, sem bichos e sem contaminações. | Ambiente sujo, com bichos e contaminações. | Ideal para a indústria alimentícia |
| COMERCIALIZAÇÃO | PODER DE SUBSTITUIÇÃO | Bom, por poluir menos. | Baixo por necessitar do corte de árvores | Substitui o óleo BPF em caldeiras industriais, a gás ou energia elétrica. |
| | LICENÇAS PARA COMERCIALIZAÇÃO | Isento de licenças e pagamento de taxas | Necessidade de licenças e pagamento de taxas | Apoiado pelo governo, pois beneficia a natureza. |
| | UNIDADE DE COMPRA | Tonelada (tn) | Metro cubico ($m^3$) | Isso facilita o controle de compra e diminui erros na quantificação |
| | EMBALAGEM | Padronizada | Não padronizada | Beneficiado por conta do seu formato geométrico uniforme |
| | CUSTO/BENEFICIO | Maior | Menor | Os custos diretos e indiretos são menores, devido ao alto poder calorífico. |

**Fonte: ABREU (2005) e BRINOP (2009).**

A comparação entre os dois tipos de biomassa revela que, em todos os aspectos analisados, os briquetes se sobrepõem à lenha quanto aos benefícios e eficiência. Sendo notável a viabilidade da utilização deste tipo de produto pelas empresas que hoje dependem da lenha ou do carvão para a geração de energia, tornando-se uma tendência mundial, na qual as empresas começam a substituir combustíveis não renováveis e geradores de poluição por outras fontes renováveis e também eficientes.

O Brasil possui aproximadamente 60 indústrias de briquetagem entre pequenas, médias e grandes empresas, com uma produção mensal de 51,7 mil toneladas de briquetes. Cerca de 70% das indústrias de briquetagem trabalham independentes, compram descartes de terceiros, industrializam este material e vendem o seu produto para o mercado industrial ou de serviços como agroindústrias, padarias, pizzarias e restaurantes (PEREIRA, 2006; GROVER; MISHRA, 1996; LIPPEL, 2010).

Para produção de briquete ser viável, um empreendimento dependendo do cenário e das condições de mercado onde for implementado. Segundo Felfli (2003), no caso específico do mercado doméstico, pode-se afirmar que o consumo de carvão vegetal para churrasco é elevado na população urbana do Brasil. Por exemplo, no Estado de São Paulo são produzidas

108.360 toneladas por ano, das quais 64% vão para o consumo doméstico (churrasco) e 36% para o consumo em estabelecimentos comerciais (pizzarias, churrascarias e restaurantes). Nota-se que o consumo é maior que a produção, sendo necessário importar carvão de outros estados.

Segundo Pancieri (2009), é evidente o aumento potencial do consumo de briquetes, principalmente norteados pelas mudanças comportamentais dos consumidores brasileiros e pela abundância de matéria-prima e benefícios que o briquete pode oferecer. Além disso, o mercado consumidor potencial dos briquetes abre espaço para a implantação de fábricas deste segmento.

É importante destacar que as perspectivas de mercado para o uso de briquetes pode melhorar, pois são cada vez maiores as exigências ambientais por parte de órgãos nacionais e internacionais no que diz respeito ao uso de combustíveis.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor de briquetes é amplo, já que ele pode ser utilizado em residências, churrascarias, padarias, olarias, frigoríficos, pizzarias, lareiras dentre outros estabelecimentos.

Existem diversas vantagens no uso da biomassa para produção de energia, na qual podemos citar o baixo custo, o fato de ser renovável e permitir o aproveitamento de resíduos e ser bem menos poluente que outras fontes de energia como petróleo e carvão.

Considerando a alta produtividade das florestas no Brasil e alta produção de resíduos, políticas voltadas para o uso da biomassa podem ter resultados melhores que o esperado. Onde o briquete se mostra como um forte aliado no combate à destinação inadequada de resíduos no meio ambiente, além de garantir maior competitividade para as empresas, aumentando o espaço disponível para a ampliação da instalação (pela retirada de resíduos, que antes ocupavam grande volume).

A produção de briquetes é uma alternativa viavelmente econômica e ambiental, pois auxilia na maximização da utilização dos mais diversos resíduos (principalmente de madeira) e na diminuição do impacto do uso de florestas nativas na produção de lenhas.

## REFERÊNCIAS

ABREU, PAULO H. F DE. **Formas de Aproveitamento dos Resíduos de Madeira.** Disponível em: <http://www.din.uem.br/~capizo/Graduacao/TCC/2005/Apresentacao/TG-EP-44-05-AP.pps>. Acesso em: 02 de Out. de 2017.

ALMEIDA, A. R.; NETO, A. J. V.; BERTOLO, B. C.; OLIVEIRA, L. C. F.; ALVES, R. E.; LUZ, R. P. **Dispositivo para prensa fardadeira**. Centro Paula Souza – Etec Rubens de Faria e Souza. Sorocaba, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/19433420/FABRICACAO-DE-BRIQUETES>.

BRINOP. **A Chama Ecológica**. 2009, Disponível em: <http://www.brinop.com.br/product.php?lang=pt>. Acesso em: 01 de Out. de 2017.

CAMILO, Rogério dos Santos. **Melhoria na briquetadeira de compactação de palha de cana-de-açúcar.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia, do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, como parte dos requisitos para obtenção do título Bacharel em Engenharia Bioenergética. Araraquara, 2013.

CELULOSE ONLINE. **Carvão Ecológico: produção de briquete é mais um mercado para a biomassa.** Disponível em: <http://celuloseonline.com.br/producao-de-briquete-e-mais-um-mercado-para-biomassa-da-cana/>. Acesso em: 04 de Out. de 2017.

DIAS, J. M. C. de S.; SOUZA, D. T.; BRAGA, M.; ONOYAMA, M. M.; MIRANDA, C. H. B.; BARBOSA, P. F. D.; ROCHA. **Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais.** Embrapa Agroenergia, 2012. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agroenergia/busca-de-publicacoes/-/publicacao/952626/producao-de-briquetes-e-peletes-a-partir-de-residuos-agricolas-agroindustriais-e-florestais>. Acesso em: 10 de Set. de 2017.

Felfli F. **Torrefação de biomassa, viabilidade técnica e potencial de mercado.** Campinas: Faculdade de Engenharia mecânica, UNICAMP, 2003. 137 p. Tese de Doutorado.

FERNANDES, Carolina Rovira Pereira. **PRODUÇÃO DE BRIQUETE INDUSTRIAL: ENERGIA LIMPA E SUSTENTÁVEL.** In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO, 2012. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/X-007.pdf>. Acesso em: 10 de Set. de 2017.

GROVER, P. D.; MISHRA, S. K. **Biomass briquetting: technology and practises**. FAO, April 1996. Disponível em: <http://www.rwedp.org>. Acesso em: 01 de Out. de 2017.

LIPPEL. **Briquetadeira**. Disponível em: <http:// www.lippel.com.br/>. Acesso em: 02 de Out. de 2017.

NACBRIQUETES. **Mercado Consumidor.** Disponível em:<http://www.nacbriquetes.com.br/qna.html>. Acesso em: 13 de Set. de 2017.

QUIRINO, Waldir Ferreira. **Características De Briquetes De Carvão Vegetal a Seu Comportamento na Combustão.** 1991.80f. Dissertação. Escola Superior Luiz de Queiroz-Universidade de São Paulo. Piracicaba. Disponível em: <http://mundoflorestal.com.br/arquivos/indice.pdf>.

QUIRINO, W. F. **Utilização energética de resíduos vegetais.** Laboratório de Produtos Florestais LPF/IBAMA. Módulo do Curso "Capacitação de agentes multiplicadores em valorização de madeira e dos resíduos vegetais", 2000. Disponível em: <http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/aproveitamento.pdf>.

MORAIS, D, M. **Briquetes de resíduos Ligno-Celulósicos como Potencial Energético para a Queima de Blocos Cerâmicos: Aplicação em uma Indústria de Cerâmica Vermelha que abastece o Distrito Federal.** Distrito Federal, 2007. Disponível em: < http://repositorio.unb.br/handle/10482/3574>.

PANCIERI, Beatriz Moreira. **A produção de briquetes como incentivo à sustentabilidade - aplicabilidade da logística reversa em madeireiras no município de Tomé-Açu. XXIX encontro nacional de engenharia de produção.** Salvador, 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_099_668_14158.pdf>.

PEREIRA, M. **Prevenção e manutenção de máquinas na Eco Industrial.** Trabalho de Graduação. Faculdade do Instituto Brasil. Anápolis. 2006.

SILVA, C. A. **Estudo técnico-econômico da compactação de resíduos madeireiros para fins energéticos.** Campinas, SP: [s.n.], 2007. Disponível em: <https://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C:unicamp.br%5C:vtls000418418&q=%2A%3A%2A>.

ZAGO, Elio Sandro; FROEHLICH, Anderson Gheller; PELEGRINI, Pedro Henrique; SIFUENTES, Marcos Aurélio. **O processo de briquetagem como alternativa de sustentabilidade para as indústrias madeireiras do município de Aripuanã-MT**. Disponível em: <file:///C:/Users/Windows%208/Downloads/38-142-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 26 de Set. de 2017.