
BRIQUETAGEM - VISÃO HISTÓRICA E PERSPECTIVA FUTURA

CARLOS EDUARDO C. DE ALBUQUERQUE
Mestre, Prof. Assistente, DPF-IF-UFRRJ
AZARIAS MACHADO DE ANDRADE
Dr, Prof. Adjunto, DPF-IF-UFRRJ

RESUMO

Há várias décadas, em alguns países da Europa e na América do Norte, a briquetagem é um processo bem desenvolvido e difundido, sendo de expressiva utilização industrial e doméstica. A história da briquetagem teve início a partir da escassez de combustível e de energia sofrida pela população européia, durante a I Grande Guerra Mundial, evoluindo muito até a atualidade. Apesar do quase total desconhecimento e do raro emprego do briquete no país, o Brasil apresenta um potencial promissor a ser explorado, o que permitiria o aproveitamento mais racional da energia disponível, reduzindo o atual desperdício de resíduos industriais e agrícolas. Como consequência, haveria a possibilidade da redução dos custos da energia consumida nos setores industrial e doméstico, além de uma provável redução dos níveis de poluição, resultante da substituição de combustíveis fósseis por renováveis de origem vegetal, no caso os briquetes.

Palavras-chave: briquetes, combustível renovável, briquetagem, histórico.

ABSTRACT

BRIQUETTING, HISTORIC VIEW AND THE FUTURE PERSPECTIVE

In several european countries and North America, the briquetting is a very developed and spreaded process, with an extensive industrial and domestic utilization for several decades. Briquetting history began with the fuel and energy scarcity occurred with the european population during I World War, since that time the briquetting evolution was significative until the present days. In spite of the almost total unknowledge and seldon usage of briquetts in Brazil, there is a promising potential, what can lead to a most rational utilization of the energy available, reducing the present waste of industrial and agricultural residues. Consequently, a reduction of costs and of the energy consumed at the industrial and domestic sectors will be possible, besides a reduction of the pollution levels, resulting from the substitution of fossile fuels for briquetts.

Key words: briquetts, renewable combustible, briquetting, historic.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a oferta de energia é limitada, principalmente as de origem fóssil, com um custo relativamente alto para os consumidores. O álcool combustível é produzido sob subsídios, com pouco esforço no desenvolvimento real de alternativas energéticas.

Atualmente, tanto os briquetes (Figura 1) como os seus processos de produção ainda são

pouco conhecidos no Brasil, apesar de terem amplo emprego em muitos países da Europa, bem como na América do Norte, há várias décadas.

O país perde, portanto, uma alternativa energética barata, já que desperdiça milhões de toneladas de resíduos ligno-celulósicos na indústria madeireira e na agricultura, que poderiam ser processados em milhões de toneladas de briquetes.



FIGURA 1 - Briquetes de Materiais Diversos.

2. VISÃO HISTÓRICA

Normalmente, os avanços e os novos caminhos encontrados pela Ciência, são originados pela necessidade de solucionar problemas e dificuldades. A briquetagem se insere neste contexto, pois a idéia que a gerou surgiu das dificuldades enfrentadas pela

população de inúmeras cidades da Europa atingidas pela I Guerra Mundial. Entre essas dificuldades, a de obter combustível para aquecimento dos lares nos rigorosos invernos, foi muito marcante pois, nesta época, os alimentos e a energia não eram suficientes para o abastecimento das populações, tendo como conseqüência, severos racionamentos.

Como tentativa de solucionar este crítico problema surgiu, na Suíça, segundo TEISANO (1983), a idéia de uma ferramenta manual, muito semelhante a um espremedor doméstico de batatas, que consistia de uma alavanca, uma placa metálica e um recipiente perfurado para a saída do excesso de água. A matéria-prima utilizada era, na maioria das vezes, papel velho (principalmente o papel jornal), o qual era picado, molhado e, após ser transformado numa pasta, espremido na prensa manual, formando pequenos discos compactos, que então eram secos ao ar, com a ajuda do sol, quando possível, formando então os primeiros briquetes, constituídos de papel velho, que após estarem bem secos, eram estocados para a sua utilização durante o inverno.

Logo após a I Guerra Mundial, começaram a surgir as primeiras patentes de prensas mecânicas para a produção em escala industrial, utilizando resíduos de serraria (serragem e pequenos cavacos) como matéria-prima. Com esses equipamentos surgiram novos problemas, como a fragilidade apresentada por esses briquetes quando prontos, o que dificultava a sua manipulação e transporte, tornando necessária a utilização de algum material ligante ou de arames.

O primeiro a ter sucesso na produção de briquetes em escala industrial, utilizando resíduos de serraria, foi T. Bowling, da Virginia-EUA. A sua patente é de 1927, relativa a um equipamento denominado "Prest-to-Log". Este equipamento utilizava o pó-de-serra e pequenos cavacos que eram secos em secadores rotativos e, após a mistura desses partículas entre si, era feita a alimentação na prensa. A prensa, por sua vez, consistia de um excêntrico com puxavante, onde cada giro do excêntrico determinava a compressão, pelo puxavante, de uma porção dosada do material, formando o briquete dentro de um tubo de aço com 15 metros de comprimento, de onde saía uma massa compacta e dura, que podia ser serrada sem se desfazer. O atrito seco dentro do tubo, nessas primeiras máquinas de Bowling, formava uma pressão de 350 kg/cm² e os briquetes possuíam uma seção quadrada

de 10 cm de aresta. Em pouco tempo, Bowling aperfeiçoou o seu equipamento, que então passou a apresentar, no lugar do tubo de 15 metros, um volante de dois metros de diâmetro e 30 cm de largura, com 40 orifícios cilíndricos na periferia (como um tambor de revólver), que correspondiam às matrizes dos briquetes, que ficavam em sintonia com os alimentadores automáticos. Esses alimentadores consistiam de um parafuso sem fim de grande potência, proporcionando uma pressão de 747 kg/cm², durante 25 segundos, e uma temperatura de 232°C. Após a prensagem de cada briquete, o volante movia um passo, até o próximo orifício, de modo que o giro completo exigia 18 a 21 minutos, e um dispositivo absorvia o calor dos briquetes recém-produzidos durante este período de tempo, permitindo a retirada, manipulação e transporte dos mesmos sem problemas, porque adquiriam a desejada solidez. Este modelo, de 10 toneladas, produzia briquetes com 10 cm de raio e 30 cm de comprimento, aproximadamente, e pesavam acima de 3,5 kg cada um, e o potencial de produção diária destas máquinas atingiam as 12 toneladas, podendo trabalhar isoladamente, em pares ou em série (SOUZA, 1947; BROWN, 1950; PANSIN et al, 1962). O trabalho de Bowling foi reconhecido por muitas empresas, que lhe conferiram o título e a condecoração de "Modern Pioneer", em São Francisco, na Califórnia (SOUZA, 1947).

Uma das melhores máquinas européias, denominada "Glomera", de origem suíça, funciona pelo princípio da extrusão ou pistão, possuindo um ou dois tubos, em vários diâmetros, de 2 a 4½ potegadas, por onde o material particulado é forçado por pistões ou martelos. Este equipamento permite a produção de briquetes do tipo "log-type", como também em discos, indicados para fogões, fornos e lareiras. A capacidade de produção da máquina "Glomera" atinge 1 tonelada por hora (REINEKE, 1964; RESCH, 1989).

A produção de briquetes de carvão consiste da preparação das partículas de carvão, antes da prensagem das mesmas ou, ainda, da preparação de briquetes de madeira, para então carbonizá-los. Durante a II Grande

Guerra, 85% da produção total das máquinas "Pres-to-log" correspondia a briquetes de carvão (REINEKE, 1964). Basore (1930), citado por REINEKE (1964), desenvolveu um método de briquetagem de resíduos semi-carbonizados, através do pré-aquecimento da serragem até o ponto de destilação do ácido pirolenhoso cessar. Neste momento, a destilação do alcatrão se inicia e a serragem apresenta coloração marrom.

A destilação da madeira, finamente particulada, apresenta como resultado um carvão granulado. Este carvão é misturado ao alcatrão, também produzido pelo processo de destilação, sendo briquetado e reaquecido numa retorta. Desta forma, a fração mais leve do alcatrão desloca-se para fora do sistema, podendo ser recuperado, enquanto o alcatrão remanescente submete-se ao cozimento que proporciona uma liga forte entre as partículas de carvão (REINEKE, 1964).

O derradeiro impulso se deu após a II Guerra Mundial, quando se diversificaram as máquinas e modelos, com a finalidade de atingir cada vez mais a indústria e o mercado consumidor. Desta forma, foram lançados modelos para vários potenciais de produção, satisfazendo as necessidades particulares de produção de cada empresa, em termos de variedades, de tipos, de formas e de tamanhos dos briquetes, conhecidos no exterior, segundo HASLLER et al (1990), como "logs", "pellets" e "briquettes", atingindo um maior mercado consumidor. Como exemplo de diversificação e de especialização do produto, a partir do Natal de 1941, nos EUA, foi colocado à venda no mercado um briquete destinado às lareiras, possuindo produtos químicos inócuos à saúde, apresentando a propriedade de produzir chamas coloridas, como um "arco-íris", durante sua queima (SOUZA, 1947).

Segundo QUIRINO et al (1987), os processos de compactação funcionam por extrusão através de rosca sem fim, pistão mecânico e pistão hidráulico. Para se ter uma idéia da importância deste processo no exterior, a feira Ligna Hannover de 1985 apresentou 25 fabricantes, com 80 diferentes modelos de

briquetadeiras. No Brasil, há apenas um fabricante de briquetadeiras que funcionam por pistão mecânico. De acordo com TEISANO (1983), a fabricante SPÂNEX SANDER, da Alemanha, fabrica briquetadores com capacidades de produção que variam de 50 a 3000 kg de briquetes por hora, possuindo um pequeno motor elétrico e um compressor pneumático de 6 atm.

3. PERSPECTIVA FUTURA NO BRASIL

No Brasil, nos últimos anos, não houve um significativo desenvolvimento da briquetagem, ocorrendo apenas limitadas tentativas e produções direcionadas. Há, atualmente, uma maior preocupação com o aproveitamento de resíduos da produção de carvão, já que somos o maior produtor e consumidor mundial de carvão vegetal, em decorrência, principalmente, do suprimento das usinas siderúrgicas, que representam 78% do consumo nacional, o qual registrou, segundo QUIRINO (1991), 12 milhões de toneladas em 1989. Com relação aos aglutinantes necessários à produção de briquetes de carvão vegetal, FONTES et al (1991), estudaram o comportamento de três. Dentre os aglutinantes avaliados (resina sintética, breu e tanino), o breu foi o que gerou briquetes com a maior tensão de ruptura (kgf/cm²), maior teor de matérias voláteis e menores teores de carbono fixo, de cinza e de umidade, com base no peso seco das amostras. No processo de produção e de utilização de carvão vegetal, normalmente, chega-se a perder até 25% do total produzido, na forma de moinha, devido à manipulação, à peneiragem e ao transporte. Isto representa cerca 3 milhões de toneladas de carvão/ano, o que corresponde a 1,95 milhão de IEP, um potencial de suprimento para a produção de briquetes de carvão em quantidades altamente significativas (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 1994).

Quanto à produção de briquetes confeccionados a partir de resíduos de madeira no Brasil, BORGES et al (1993), indicam os resíduos da indústria madeireira a serem explorados como fonte energética. Além disso,

temos o fato de que o Brasil consumiu em 1991, segundo HUNOFF (1993), 278 milhões de m³ de lenha e, para o ano 2000, a projeção de consumo sobe para 342 milhões de m³. Enquanto isso, de acordo com BRITO (1996), a indústria brasileira de serraria e laminação de madeira produz, anualmente, milhões de metros cúbicos de resíduos, tendo sido em 1991 superior a 19 milhões de m³. Além disso, o país possui um significativo potencial para a utilização do processo de briquetagem a partir dos resíduos agroindustriais pois, segundo QUIRINO (1991), apesar do Brasil ser um grande produtor de biomassa, apresenta deficiência de lenha nas regiões mais populosas do país, as quais apresentam a maior demanda de energia. A biomassa gerada durante o beneficiamento do arroz e da cana-de-açúcar, em 1980, a nível nacional, equivalia a 467 mil hectares de floresta de eucalipto, com 5 anos de idade. Além disso, a massa dos resíduos dessas culturas, que era desprezada por não ter nenhuma utilização, em 1984, equivalia a 158 mil hectares de eucalipto, por safra. As informações dadas anteriormente apresentam uma situação em que fica evidenciada a importância da briquetagem para o país, podendo contribuir como uma alternativa energética barata, limpa e ecologicamente correta, pois utilizaria resíduos até então desprezados.

É interessante ressaltar que, logo após a invenção de Bowling, em 1927, o Boletim das Serrarias, de São Paulo, apresentou um artigo sobre o referido invento, em outubro de 1928, de autoria do Sr. Henrique Jaeger, o que demonstra que as informações sobre o assunto chegaram ao Brasil a partir de 1928 (SOUZA, 1947). Parece, portanto, que se trata de uma questão de melhor divulgação e de maiores discussões, o que poderia proporcionar uma maior conscientização, a fim de que a briquetagem venha a ser, realmente, uma alternativa energética para o país.

4. CONCLUSÃO

É necessário o desenvolvimento de um maior número de pesquisas e, que ocorram discussões sobre briquetagem, para as

condições encontradas em cada região do Brasil, a fim de produzir tecnologia e gerar soluções próprias para um melhor aproveitamento dos resíduos agroindustriais, principalmente os de origem ligno-celulósica. Este melhor aproveitamento, na forma de briquetes, poderá possibilitar uma grande economia de combustíveis convencionais, como a lenha e os de origem fóssil, tais como gasolina, óleo diesel e óleo combustível. O Brasil perde milhões de toneladas de resíduos ligno-celulósicos por ano, na forma de pó-de-serra, maravalhas, casca-de-arroz, palha de milho, sabugo, bagaço de cana-de-açúcar, etc. Estes materiais, normalmente desprezados, poderiam ser facilmente transformados em briquetes, constituindo uma fonte energética alternativa, limpa e barata, que seria utilizada para alimentar fogões, lareiras, churrasqueiras, aquecedores, caldeiras a vapor, fornalhas de secadores de grãos, fornalhas de cerâmicas, locomóveis, fornos siderúrgicos, fornos em geral, etc.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALBUQUERQUE, C. E. C., ANDRADE, A. M. Briquetagem - uma alternativa energética. Seropédica, RJ, VI Seminário Bienal de Pesquisa, 22 a 26 de novembro de 1993, resumos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação. Imprensa Universitária, p.86, 1994.
- BASORE, C. A. Fuel briquettes from southern pine sawdust. Bul.1, Eng. Expt. Sta., Ala. Poly. Inst., Auburn, Ala. may 1930.
- BORGES, A. S., CINIGLIO, G., BRITO, J. O. Considerações energéticas e econômicas sobre resíduos de madeira processada em serraria. São Paulo-SP, *Silvicultura*, v.2, p.603-606, set. 1993. Edição especial / VII Congresso Florestal Brasileiro e I Congresso Florestal Panamericano.
- BRITO, E. O. Estimativa da produção de

- resíduos na indústria brasileira de serraria e laminação de madeira. *Revista da Madeira, Caxias do Sul*, v.4, n.26, p.34-39, jan./fev. 1996.
- BROWN, N.C. *Forest Products*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1950.
- FONTES, P.J.P. de, QUIRINO, W.F., OKINO, E.Y.A. Aspectos técnicos da briquetagem do carvão vegetal no Brasil. Brasília, D.F., LPF - Laboratório de Produtos Florestais, 1989, 14p. (Série Técnica, 1).
- HASSLER, C., SIMS, H., BEAN, L. *et al.* Evaluating a wood densification system for producing fuelwood logs. *Forest Products Journal*, Madison, v.40, n.11/12, p.10-18, nov./dec. 1990.
- HUNOFF, R. Principal uso é como lenha. *Revista da Madeira, Caxias do Sul*, v.2, n.9, p.13, jul./ago. 1993.
- PANSHIN, A. J., HARRAR, E. S., BETHEL, J. S. *et al. Forest Products*. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1962. 538p.
- QUIRINO, W.F. Briquetagem de resíduos ligno-celulósicos. Circular Técnica do LPF. Brasília, v.1, n.2, p.69-80, 1991.
- QUIRINO, W. F., FONTES, P. J. P., PASTORE, T. C. M. *et al.* Briquetagem de carvão vegetal e resíduos. Brasília, Laboratório de Produtos Florestais. In: Congresso Brasileiro de Energia, Rio de Janeiro, 1987. 9p.
- REINEKE, L. H. Briquets from wood residue. Madison, Forest Products Laboratory, *Forest Service*, 1964. (U.S. Forest Service Research Note, 075).
- RESCH, H. Case studies: how mills produce fuel from residues. *Forest Industries*, v.116, n.2, San Francisco, dec. 1989.
- SOUZA, P. F. Indústria madeireira. Rio de Janeiro: Impr. Nacional, 1947. 344p.
- TEISANO, T. Briquetes comprimidos de aparas e serragem. *Revista da Madeira, São Paulo*, v.32, n.383, p.11-12, nov.1983.
- TEISANO, T. Produção de briquetes de resíduos de madeira. *Revista da madeira, São Paulo*, v. 32, n.378, p.28-33, jun. 1983