

# APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRAS PARA PRODUÇÃO DE BRIQUETES EM MADEIREIRA DO SUL DE MINAS GERAIS

Jayme Carvalho Mesquita Brito<sup>1</sup>  
Roger Antonio Rodrigues<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho discute o aproveitamento de serragem e de outros resíduos, produzidos no processamento mecânico da madeira e sugere a utilização desses descartes na produção de briquetes. Além da perda financeira, é sabido também que por falta de conhecimento, muitas vezes esse material é descartado em locais inadequados, gerando também uma preocupação ambiental. O objetivo proposto é a implantação de um sistema para aproveitamento dos resíduos, produzidos durante o beneficiamento da madeira, a partir da produção de briquetes. Com base nestas afirmações, este estudo busca uma reflexão sobre a importância econômica e ambiental para a reutilização dos resíduos da madeira. A análise demonstrou que com os 150 kg/dia de resíduos de madeira, produzidos por 23 dias mensais em que a madeireira fica em funcionamento, serão produzidas 3,45 toneladas de resíduos, que se transformados em briquetes poderiam gerar uma receita de R\$ 793,50 com a venda destes. Em 3,5 anos o investimento com a montagem da briquetadeira estaria dando retorno. Demonstrando ser economicamente e sustentavelmente viável.

**Palavras-chave:** Aproveitamento de resíduos. Madeira. Briquetes

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho discute o aproveitamento de serragem e de outros resíduos, produzidos no processamento mecânico da madeira e sugere a utilização desses descartes na produção de briquetes. A escolha do tema está relacionada à grande quantidade de material que se perde em forma de cavacos de madeira, serragem grossa e pó de serra desde o corte da madeira até os

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Produção pelo UNIS-MG. Email: jaymemesquita60@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Esp. Roger Antonio Rodrigues UNIS-MG. Email: Roger.rodrigues@unis.edu.br

processos de acabamento. Além da perda financeira, é sabido também que por falta de conhecimento, muitas vezes esse material é descartado em locais inadequados, gerando também uma preocupação ambiental.

O objetivo proposto é a implantação de um sistema para aproveitamento dos resíduos, produzidos durante o beneficiamento da madeira, a partir da produção de briquetes, na madeireira Mesquita Madeiras.

A pesquisa realizada será desenvolvida por meio de um estudo de caso. O estudo de caso é um método que proporciona a geração de informações sobre uma determinada situação e feito isso, possibilita comparações e generalizações sobre outros casos. O presente estudo de caso possui natureza explicativa, descritiva, com enfoque em um evento contemporâneo, onde não há controle sobre os eventos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A indústria da madeira vista de maneira global, usa os recursos naturais de maneira ineficiente, tanto na obtenção da matéria prima, quanto na fase de produção dos produtos, como também no descarte dos produtos no fim de sua vida útil, significando uma grande exploração dos recursos madeireiros, principalmente das florestas nativas, levando a grande devastação desses recursos, e também uma grande geração de resíduos descartada de forma ineficiente.

Com base nestas afirmações, este estudo busca uma reflexão sobre a importância econômica e ambiental para a reutilização dos resíduos da madeira.

### **2.1 A importância do reaproveitamento dos resíduos madeireiros para fabricação de briquetes**

Todo processo de transformação da madeira gera resíduos em menor ou maior quantidade, sendo aproveitado somente 40% a 60% do volume total da tora. Com à inexistência de meios eficazes que possibilitem o aproveitamento integral do material lenhoso, o desperdício pode chegar a 70% da massa original disponível (FURTADO, 2010).

Para Lopes (2016), os elevados desperdícios de madeira na fabricação de produtos madeireiros de maior valor agregado são extremamente relevantes e comprometem a

sustentabilidade tanto do ponto de vista econômico, pois contribui para uma baixa eficiência, aumento dos custos e redução dos lucros; quanto do ponto de vista ambiental, devido a problemas como descarte em local impróprio, entre outros.

O conhecimento dos resíduos gerados por uma empresa tem importância tanto econômica quanto ambiental, pois se espera maior retorno econômico durante todo o processo produtivo e menor dano ambiental. Esses dois aspectos podem ser amplamente resolvidos através do aproveitamento máximo dos resíduos gerados durante toda a cadeia produtiva, como pode acontecer na indústria madeireira (MENDOZA, 2010).

Algumas das soluções para melhoria do gerenciamento dos resíduos madeireiros pode ser a produção de briquetes com parceria de outras empresas, e ao invés de vender os resíduos finos para queima em olarias, por exemplo, a venda dos briquetes geraria um maior retorno financeiro. E além de toda vantagem econômica, a produção de briquetes trará para a empresa, a briquetagem é também um processo muito vantajoso no que diz respeito à armazenagem de material, haja vista a grande redução de volume do material.

Todavia, estes produtos possuem custos inerentes a sua fabricação que devem ser considerados, bem como a construção de uma briquetadeira para produzir os briquetes a partir de materiais descartados, e que são ainda pouco utilizados no mercado. As empresas que produzem briquetes devem, portanto, perseguir a redução de custos e aumentar os investimentos em *marketing*, de modo a oferecer um produto alternativo e mais barato, incentivando o consumo (BAUER, 2015).

Portanto, trata-se de um processo sócio educacional. Uma forma de divulgação que não pode ser deixada de lado é a feita via internet, tendo um sítio muito bem estruturado, pois grande parte de abertura de novos mercados decorrerá desse meio de comunicação, já que o mesmo atinge todos os cantos do mundo de forma uniforme e rápida.

O reaproveitamento dos resíduos de madeira e derivados para fins de geração de energia foi previsto na forma de briquetes, produto resultante da compactação dos resíduos de madeira sob alta pressão e temperatura. Segundo Quirino (2002) apud Farage (2013), entre as vantagens do briquete destaca-se sua alta densidade, dimensões padronizadas e baixa umidade, barateando sobremaneira os custos de transporte e armazenagem deste produto. Cabe destacar ainda seu elevado peso específico (cerca de  $1.200 \text{ kgm}^{-3}$ ), resultando em um produto com concentração de poder calorífico por volume bem superior ao dos resíduos supracitados e da própria lenha.

Tais resíduos de madeira devem estar desprovidos de qualquer produto químico ou outros tipos de aglutinantes. Deve-se dar preferência para as madeiras “claras”, pois apresentam menor odor. Isto porque existem madeiras que tem “cheiro forte” o que poderá transformar o briquete produzido em produto não adequado para uso em alguns segmentos. Assim o briquete de madeira clara é mais adequado para utilização em queima voltada para produção de alimentos e as madeiras de coloração mais escura podem ser utilizadas em queimas industriais.

O poder calorífico varia de acordo com o tipo de madeira e grau de umidade da matéria prima utilizada na fabricação dos briquetes. No caso de briquetes produzidos com Pinus, esses apresentam PCS (poder calorífico superior) próximos a 4500 a 5000 kcal/kg. Já briquetes de outras matérias- primas geram 4200 a 4600 kcal/kg de PCS. Esses valores dependem muito do teor de lignina e resinas da madeira. A análise de viabilidade econômica para implantação de uma indústria de briquetagem é baseada em critérios da Taxa Interna de Retorno (TIR).

Os custos para fabricação de briquete, segundo Gentil (2008), são os envolvidos com a matéria-prima, custos diretos, custos indiretos, encargos de capital, imposto de renda e outros custos que, para fabricação de uma tonelada correspondem aos custos totais. Os custos (diretos e indiretos) foram especificados como os salários, sacaria, limpeza, depreciações, frete, despesas administrativas, entre outros.

Atualmente, os briquetes possuem tanto uso doméstico como em estabelecimentos comerciais, evitando assim que considerável quantidade de lenha seja extraída, produzindo impactos ambientais. A busca pela sustentabilidade e a promoção da chamada economia verde, têm contribuído para ampliar o consumo, e, conseqüentemente, a produção de briquetes no Brasil (DOS SANTOS, 2015).

A demanda de um determinado bem depende de uma série de fatores, entre os quais os economistas consideram como os mais relevantes o preço do bem, a renda do consumidor, o preço de bens substitutos e a preferência dos consumidores. Ainda de acordo com a teoria econômica, os efeitos esperados dessas variáveis possuem algumas relações, como, um aumento da preferência dos consumidores por um determinado bem leva a um aumento potencial de sua demanda, independentemente da variação de qualquer outra variável (ALMEIDA, 2011).

Com base nos resultados de Silveira (2011) concluiu-se que a implantação de uma indústria de briquetagem apresentou viabilidade econômica, considerando uma produção de 176 e 264 toneladas mensal. Entretanto, se sabe que em madeiras de pequeno porte, com produção

de menor valor, em toneladas, de resíduos já é rentável a implantação de briquetagem, pois o pó da madeira é considerado descarte da produção. Assim, é possível afirmar que a produção de briquete é uma alternativa viável econômica e ambiental, pois auxilia na maximização da utilização dos resíduos de madeira e na diminuição do impacto do uso de florestas nativas na produção de lenha.

De acordo com o levantamento realizado, não foram encontradas normas brasileiras específicas para briquetes e pallets. Algumas características técnicas do briquete como o teor de umidade é analisado através de adaptações da norma COPANT 460 (Comision Panamericana de Normas Técnicas).

A vantagem de utilizar a serragem na forma de briquetes consiste em um gerenciamento sustentável destes resíduos como uma forma de gerar energia em volumes compactos a partir de um recurso natural renovável, além de não possuir o caráter poluidor de fontes fósseis de energia (GONÇALVES, 2006). Além disso, o processo de briquetagem não tem perdas de peso, ou seja, para produzir uma tonelada de briquetes é necessária uma tonelada de resíduos secos (com umidade máxima de 16%).

Portanto, o uso de briquetes de resíduos de madeira possibilita a redução significativa das fontes de energia de origem fóssil e a utilização racional desses recursos, além de também limitar as emissões de gases causadores do efeito estufa, constituindo assim, uma importante fonte de energia, considerando ainda o baixo impacto ambiental produzido, uma vez que a utilização dos subprodutos da colheita florestal para a esta finalidade, permite a exploração e a valorização racionais e otimizadas dos recursos florestais.

## **2.2 Perfil energético do mercado do briquete de resíduo de madeira**

Na produção de briquetes são utilizados resíduos de madeira como pó de serra (serragem), maravalha (fitinhas de madeira), cavacos ou pedaços de madeira picadas, devendo tais resíduos estar com um grau de umidade adequado e desprovido de qualquer produto químico ou outros tipos de aglutinantes, o que irá resultar em um bloco cilíndrico compacto, de alta densidade e ambientalmente sustentável, com as seguintes vantagens:

- a) é um combustível que, se pode, através do manejo correto garantir seu ciclo, por exemplo, garantindo o reflorestamento ou replantio;

- b) permite o aproveitamento do lixo das indústrias de base florestal; • Reduz o impacto negativo sobre as florestas nativas para a retirada de lenha;
- c) possui poder calorífico mais homogêneo que a lenha;
- d) apresenta temperatura de queima superior à lenha.

O briquete pode ser utilizado na produção de energia, na forma de calor e gaseificação, em caldeiras, fornos, churrasqueiras, lareiras, dentre outros. Para se ter uma ideia, cerca de 30Kg de briquetes geram energia equivalente a 100 kWh/mês de energia elétrica convencional. Em tempos de mudanças climáticas o briquete também pode ser uma ótima fonte de geração de renda para muitos empreendedores.

O produto acabado – briquetes – é uma mercadoria pura, que não traz consigo resíduos incômodos, como exemplo pó e farelo de madeira, cupins, além de ocuparem espaços bem menores dos destinados a estocagem de lenha in natura, portanto, é um ponto bem interessante para ser explorado pelo empreendedor desse segmento. Outra dica importante é que, como o briquete de madeira gera menor quantidade de fuligem e cinzas durante a queima é um produto ambientalmente correto, por isso mesmo deve ser ressaltado.

Visando ao maior retorno econômico para as marcenarias e também menor risco ambiental, é necessário estudar os índices financeiros para que a empresa possa aproveitar essa oportunidade de mercado da melhor forma devido à geração de resíduos nocivos ao meio ambiente. Para alcançar sucesso financeiro, empresas e empresários expõem-se a risco de mercado. E é em meio a um cenário econômico instável e de muitas incertezas, que se buscam indicadores que possam nortear uma decisão dos sócios da empresa Mesquita Madeiras.

### **3 MÉTODO**

O estudo de caso realizado, contou, primeiramente, com uma revisão de literatura para definição das bases de dados, observação e análise de como se dá a geração e o descarte dos resíduos gerados durante o processo produtivo da empresa do ramo de beneficiamento da madeira, e avaliação dos dados para propor a viabilidade da aplicação da pesquisa para fabricação dos briquetes.

### **4 ESTUDO DE CASO**

A madeireira Mesquita Madeiras está situada no sul do Estado de Minas Gerais e foi o estudo de caso proposto no trabalho. Com 12 funcionários e um aparelhamento mensal de madeira em torno de 100m<sup>3</sup>, descarta diariamente 150 kg de resíduos, envolvendo pó de serra, maravalhas e serragem. Tais sobras de eucalipto e pinus poderiam ser vendidas por R\$15,00 m<sup>3</sup>. Entretanto não há comércio para o produto e o que se vê são doações para cerâmicas, para serem usadas nas fornalhas ou uso na própria madeireira como “atapetamento” do depósito.

O preço com a instalação de uma briquetadeira para fabricação de briquetes de pó de serra e serragem, obtidos a partir de madeira de reflorestamento, como pinus e eucalipto, na empresa gira em torno de R\$ 30.000,00, de acordo com pesquisa feita em diversas fábricas que produzem tal equipamento. A máquina tem capacidade de 100 kg/hora de briquetes de serragem, que deve estar entre 8% a 12% de umidade, para que não haja necessidade de um secador. Existe também a necessidade de dois funcionários operam a máquina e espaços destinados à produção e à estocagem.

Cada tonelada de briquete pode ser revendida por R\$ 230,00. Os preços variam bastantes, principalmente devido ao tipo de madeira que foi usado. Entretanto, não ultrapassa o valor de 360,00/tonelada no caso de madeira de reflorestamento, eucalipto e pinus. Os briquetes são produzidos em tarugos de 80 mm de madeira de reflorestamento. É interessante que o empacotamento seja em opções de 25/30/35 kg, à escolha do cliente, da maneira que facilite o transporte e o armazenamento.

#### **4 RESULTADOS**

A partir dos dados coletados na pesquisa bibliográfica e no manejo sustentável em relação à implantação da briquetadeira em tal empresa, obtivemos o tal resultado: com 150 kg/dia de resíduos de madeira, produzidos por 23 dias mensais em que a madeireira fica em funcionamento, serão 3,45 toneladas de resíduos, que se transformados em briquetes poderiam gerar uma receita de R\$ 793,50 com a venda destes. Em 3,5 anos o investimento com a montagem da briquetadeira estaria dando retorno.

Com a quantidade de descarte e a produção da briquetadeira em questão, seriam necessário apenas 2h/dia de serviço de dois dos funcionários da empresa, que poderiam ser

realocados de outras funções. Com o aumento da produtividade da madeira e consequentemente de mais resíduos, poderia ser colocada a hipótese, de futuramente, contratar funcionários apenas para essa função, gerando mais empregos na cidade.

Nesse momento é necessário o investimento em publicidade, se dirigindo ao público consumidor, incentivando o uso dos briquetes na cidade e região. Como descrito, podem ser usados em fornos de pizzarias e padarias, nas cerâmicas, abatedouros, laticínios e até mesmo para uso doméstico, como em lareiras.

Portanto, o investimento se mostrou viável com alta rentabilidade e retorno rápido, além da preocupação com o manejo sustentável, dando um melhor destino para os resíduos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Demonstra-se que os resíduos sólidos decorrentes do processo de transformação da madeira se destacam pelo volume e pelo potencial energético pouco explorado. Estudos recentes, bem como o presente, observaram que os projetos para aproveitamento dos resíduos são viáveis economicamente, oferecendo destino para os descartes provenientes da atividade madeireira através da fabricação de briquetes, que podem ser comercializados pela empresa. Espera-se contribuir, com esta pesquisa, com a economia e sustentabilidade da empresa.

### ***WOOD WASTE ADEQUATE FOR THE PRODUCTION OF BRIQUETES IN MADEIREIRA DO SUL DE MINAS GERAIS***

#### ***ABSTRACT***

*This work discusses the use of sawdust and other residues produced in the mechanical processing of wood and suggests the use of these discards in the production of briquettes. In addition to financial loss, it is also known that because of lack of knowledge, this material is often discarded in inappropriate places, also generating an environmental concern. The proposed objective is the implantation of a system for the use of the residues, produced during the processing of the wood, from the production of briquettes. Based on these statements, this study seeks to reflect on the economic and environmental importance for the reuse of wood residues. The analysis showed that with the 150 kg / day of wood waste, produced for 23 monthly days in which the lumber is put into operation, 3.45 tons of waste will be produced, which if*



*transformed into briquettes could generate a revenue of R \$ 793 , 50 with the sale of these. In 3.5 years the investment with the assembly of the briquetadeira would be giving return. Demonstrating to be economically and sustainably viable.*

**Palavras-chave:** *Use of waste. Wood. Briquette.*

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de et al. Demanda de briquete de madeira. Floresta/PR, v. 41, n. 1, abr. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/21183>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

BAUER, Jéssica Mariella. **Estímulos e barreiras para reaproveitamento de resíduos de madeira na fabricação de briquetes:** estudo de casos. 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5147>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

DE SOUZA BRITO, Leandro; DA CUNHA, Magda Elisa Turini. Reaproveitamento de Resíduos da Indústria Moveleira. **UNOPAR Científica Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/exatas/article/view/619>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

DEVES, Richard; FRANCIO, Nilso. **A importância do aproveitamento dos resíduos de madeira como alternativa de energia renovável da empresa briquetes alto da glória.** 2007. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/ciclodopalestrasemcsa/historico/1/02.pdf>>. Acesso em: 21 de mai. de 2017.

DOS SANTOS, José Ozildo et al. Produção e utilização de briquetes no Brasil. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 5, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/4160>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

FARAGE, Rogério Machado Pinto et al. Avaliação do potencial de aproveitamento energético dos resíduos de madeira e derivados gerados em fábricas do polo moveleiro de Ubá-MG. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 1, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982013000100203&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982013000100203&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 24 jun. 2017.

FIRMO, M. S.; GOUVEA, A. FG. Construção de uma briquetadeira artesanal para utilização de resíduos visando o uso energéticos. **Anais do SEMEX**, n. 8, 2016. Disponível em: <<https://anaisonline.uems.br/index.php/semex/article/view/3081>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

FURTADO, Thielly Schmidt et al. Variáveis do processo de briquetagem e qualidade de briquetes de biomassa florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62. 2010.

Disponível em: <<http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/101/116>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

GONÇALVES, José Evaristo. **Caracterização química e energética de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira de *Eucalyptus grandis***. 2006. ix, 75 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1149/90455>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

LOPES, Mariana de Araújo. **Gerenciamento de resíduos madeireiros em pequenas indústrias de produtos de madeira de maior valor agregado**. 2016. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-04052016-110319/>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

MENDOZA, Zaíra Morais dos Santos Hurtado et al. Análise dos resíduos madeireiros gerados nas marcenarias do município de Viçosa-Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, 2010. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/147490329/Analise-dos-residuos-madeireiros-gerados-nas-marcenarias-do-municipio-de-Vicosa-Minas-Gerais>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

NETO, César Mattos et al. Geração de energia a partir de briquetes produzidos de pó de serragem de mdf (medium density fiberboard) proveniente de uma fábrica de móveis-biomassa. **Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 5, n. 13, 2015. Disponível em: <[http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/humanas\\_sociais\\_e\\_aplicadas/article/view/730](http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/humanas_sociais_e_aplicadas/article/view/730)>. Acesso em: 23 jun. 2017.

PAULA, Luana Elis de Ramos et al. **Produção e avaliação de briquetes de resíduos lignocelulósicos**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, 2010. Disponível em: <[pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/download/253/210](http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/download/253/210)>. Acesso em: 19 de mai. de 2017.

PREILIPPER, Udímara Erica Mattei et al. Aproveitamento do resíduo madeireiro na produção de energia termoelétrica no município de Marcelândia-MT. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, 2016. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/39802>>. Acesso em: 24 de jun. de 2017.

SANTOS, Ana et al. Uso de resíduos madeireiros para fabricação de briquetes um estudo de caso da madeireira. **Ciência & Consciência**, v. 2, 2009. Disponível em: <<http://www.revista.ulbrajp.edu.br/seer/inicia/ojs/include/getdoc.php?id=5110&article=2637&mode=pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

SANTOS, Marcelo Elias. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos em indústrias de extração e transformação de madeiras localizadas na Amazônia mato—grossense**. 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-18102011-164634/pt-br.php>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SCHMIDT, Jéssica Andressa Buck. Estudo da viabilidade de produção de briquetes de biomassa de madeira na região de Lages. **Repositórios de relatórios-Engenharia de Produção**, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://revista.uniplac.net/ojs/index.php/engproducao/article/view/1722>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SILVEIRA, L. A. P.; LOPES, M. C. Análise da viabilidade econômica para a implantação de uma indústria de briquetes de resíduos de madeira. XX Congresso de Iniciação Científica. **UFPEL**. 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228454744\\_ANALISE\\_DA\\_VIABILIDADE\\_ECONOMICA\\_PARA\\_A\\_IMPLANTACAO\\_DE\\_UMA\\_INDUSTRIA\\_DE\\_BRIQUETES\\_DE\\_RESIDUOS\\_DE\\_MADEIRA](https://www.researchgate.net/publication/228454744_ANALISE_DA_VIABILIDADE_ECONOMICA_PARA_A_IMPLANTACAO_DE_UMA_INDUSTRIA_DE_BRIQUETES_DE_RESIDUOS_DE_MADEIRA)>. Acesso em: 24 jun. 2017.