

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O APROVEITAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO DA ATIVIDADE CARVOEIRA NA REGIÃO DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO - SP

João Vitor Marsola de Oliveira¹

Área temática: Meio ambiente e desenvolvimento sustentável

RESUMO.

O presente trabalho investigou a hipótese de elevar a eficiência da atividade carvoeira como geradora de renda por meio do aproveitamento do resíduo sólido do processo, para briquetagem. Para averiguar a veracidade desta hipótese, pesquisamos tecnologias adequadas ao cumprimento do objetivo. Além disso, verificou-se os dados básicos dos investimentos, custos e preço de venda dos briquetes para realização de análises financeiras a fim de estabelecer parâmetros que possam ser interpretados e avaliados pelo observador.

As análises aqui compreendidas têm caráter preliminar, sendo apenas uma primeira abordagem sobre o empreendimento. Visto que todos eles têm suas particularidades pois sofrem influência da localização geográfica, população regional, economia local, etc cabem-se mais estudos de marketing para consolidação da veracidade da hipótese sugerida. Contudo, salvaguardando a imparcialidade ou para visar maior proximidade da realidade empresarial neste hipotético projeto inovador, as análises aqui tratadas foram elaboradas em dois cenários distintos: em um ambiente favorável e em outro desfavorável. O projeto foi moldado pelas particularidades de uma carvoeira localizada no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP. Seguindo os parâmetros colocados, a hipótese se mostrou viável e, inclusive ligeiramente interessante, mesmo em cenário adverso.

Palavras chave: briquetagem; carvão vegetal; eficiência.

RESUMEN

El presente trabajo investigó la hipótesis de elevar la eficiencia de la actividad carvoeira como generadora de renta, a través del aprovechamiento del residuo sólido para el briqueteado. Para averiguar la veracidad de esta hipótesis investigamos tecnologías adecuadas para el cumplimiento del objetivo. Además, se verificaron los datos básicos de las inversiones, costos y precio de venta de las briquetas para la realización de análisis financieros, a fin de establecer parámetros que puedan ser interpretados y evaluados por el observador.

Los análisis aquí comprendidos tienen carácter preliminar, siendo solamente un primer abordaje sobre el emprendimiento. Dado que todos ellos tienen sus particularidades, una vez que sufren influencia de la ubicación geográfica, población regional y economía local, etc se caben más estudios de marketing para consolidar la veracidad de la hipótesis sugerida. Sin embargo, salvaguardando la imparcialidad o para visar mayor proximidad de la realidad empresarial en este hipotético proyecto innovador, los análisis aquí tratados se elaboraron en dos escenarios distintos: en un ambiente favorable y en otro desfavorable. El proyecto fue moldeado por las particularidades de una carbonería ubicada en el municipio de Santa Cruz del Río Pardo - SP. Siguiendo los parámetros colocados, la hipótesis se mostró viable e incluso ligeramente interesante incluso en un escenario adverso.

Palabras clave: briqueta; carbón vegetal; eficiencia.

¹ Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC; e-mail: marsola.joao@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A geração excessiva de resíduos é um tema bastante relevante para a economia global. E, sem dúvidas, pode atuar de maneira contraproducente em todos os processos produtivos quando não se adotam políticas para sua destinação adequada. Nesta situação, os passivos podem ocorrer de diversas maneiras, como: ocupação de áreas para acomodação dos resíduos, demanda de mão de obra para manejo dos mesmos, prejuízos ao meio ambiente, gastos com o descarte dos resíduos, dependência de terceiros e desperdício de matéria prima.

Um manejo argucioso de resíduos pode representar redução de custos, juntamente com aumento de receita, uma boa alternativa para tal feito pode ser a elaboração de coprodutos com sobras do processo produtivo.

A produção de carvão vegetal em sua maioria ainda é um processo primitivo, sem grandes investimentos em estrutura e poucas inovações tecnológicas, que não tem preocupação com aproveitamento de subprodutos.

O processo de produção de carvão vegetal ocorre, em sua maioria, próximo às florestas, em fornos de alvenaria, sem recuperação dos subprodutos e com carga e descarga manual. A utilização desses fornos primitivos implica em perda de 40%-50% do poder calorífico. Essa eficiência pode ser aumentada para 60%, melhorando o desempenho dos fornos de carvoejamento e para 65%-70% em fornos contínuos, com recuperação de subprodutos, o que permitiria obter mais carvão da madeira e, além disso, produziria alcatrão (combustível), metanol (combustível e carburante) e ácido acético (matéria-prima da indústria química). Contudo, pelos altos investimentos necessários, os fornos contínuos são acessíveis somente a grupos econômicos fortes e não aos pequenos produtores isolados (JUVILLAR, 1980 citado por DUBOC et al, 2007, p. 11).

O processo de carbonização da madeira gera diversos produtos, e o carvão vegetal é apenas um destes (CAMPOS, 2007). Com um projeto de geração de subprodutos na produção de carvão vegetal, o produtor poderia encontrar uma maneira de potencializar seus retornos financeiros e guiar seu empreendimento a um caminho mais sustentável.

Um processo agroindustrial que gera vários compostos, mas aproveita apenas um deles, é um processo ineficiente. Quando analisamos a situação por este ângulo, começam a surgir alguns questionamentos, como: por que algumas carvoarias não fazem o aproveitamento dos outros produtos recuperáveis do processo?

O viés deste trabalho é propor um ganho de eficiência para elevar a competitividade de um importante processo agroindustrial que ainda é primitivo e arcaico.

2 METODOLOGIA

Esta seção abordará os métodos utilizados para obtenção dos dados para análise.

2.1 Descrição do empreendimento

O presente trabalho contou com o apoio de uma carvoaria situada no município de Santa Cruz do Rio Pardo - SP, que produz e comercializa carvão para consumo doméstico e comercial, com produção de cerca de 8 toneladas de carvão mensais. O setor de produção é dotado de 10 fornos de alvenaria com fonte de calor interna cujas capacidades circundam entre 4 e 4,5 metros estéreos de lenha. A matéria-prima utilizada é proveniente exclusivamente da silvicultura de eucalipto, sendo que a empresa tem preferência pelas espécies *Eucalyptus saligna* e *Corymbia citriodora*.

Atualmente, moinha resultante é distribuída em uma área da propriedade destinada ao cultivo de Milho e Soja.

2.2 Elaboração do preço de venda

Para cumprimento deste quesito, foram cotados preços para comercialização em várias regiões em plataforma *online*, então se calculou a média aritmética e mediana dos dados encontrados para posterior análise.

2.3 Análise de viabilidade

Para a análise da viabilidade do projeto foram utilizados os indicadores *payback* simples, *payback* descontado, VPL (valor presente líquido) e TIR (taxa interna de retorno). As análises contemplaram um horizonte de eventos de 4 anos e foram divididas em duas realidades, uma com uma taxa de juros inferior e outra com uma taxa de juros mais elevada.

A primeira situação utilizou a taxa da poupança cotada pelo banco ITAÚ (2018) sendo 6,43% ao ano, a consulta foi feita em Maio de 2018. Já a segunda situação, simulamos um cenário pessimista, usando como taxa de juros o ápice da taxa Selic nos últimos 5 anos (2013/2018). Segundo ADVFN (2018), o pico da taxa Selic nos últimos 5 anos teve vigência entre 30/07/2015 e 19/10/2016 mantendo-se estável em 14,25% ao ano.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção irá discorrer sobre a coleta de dados, análise e exposição dos resultados do presente projeto.

3.1 Tecnologia a ser utilizada na produção dos briquetes

Este capítulo apresenta as tecnologias e métodos pretendidos pela empresa para execução do projeto. Estas reflexões são imprescindíveis para o levantamento dos equipamentos necessários e custo aproximado de produção.

Para confecção destes, pretende-se seguir a metodologia proposta por Benício (2011) que, em seu trabalho, descreve alguns procedimentos feitos em seus ensaios. O autor utiliza como aglutinante o amido de milho na proporção de 10%. Para uma melhor performance do material aglutinante, o autor sugere que seja feito um mingau gelatinoso de água quente e amido de milho antes de adicionar este a moinha. Outra observação válida feita pelo autor é que a qualidade dos briquetes principalmente em relação a sua resistência mecânica e densidade está diretamente ligada à granulometria da moinha, que deve ser igual ou inferior a 3mm.

Em seu trabalho, Benício (2011) realiza diversos ensaios briquetando moinha de carvão juntamente com um resíduo da indústria papeleira chamado pelo autor de “resíduo celulósico”. Após a prensagem, o material recém briquetado está frágil e com uma umidade relativamente alta, portanto deve ser submetido a um processo de secagem. Para tal, o autor compara a secagem em estufa por 48 horas, e a secagem ao ar livre por 15 dias. Em geral, notou-se poucas diferenças na qualidade dos briquetes em decorrência do processo de secagem, e nos ensaios feitos com apenas moinha de carvão e aglutinante essa diferença foi mínima. Portanto, optaremos pela secagem ao ar livre, já que anularia a necessidade da aquisição de uma estufa sem prejuízos relevantes à qualidade do produto.

3.1.1 Equipamentos demandados

A empresa considera moimha as partículas de tamanho igual ou menor à malha de peneira 2x2 cm. Logo, considerando a recomendação de tamanho das partículas igual ou menor a 3 mm, citada por Benício (2011), surgiu uma necessidade: transformar todas as partículas de tamanho igual ou menor a 2 cm de diâmetro em partículas de até 3 mm. Para esta tarefa pretende-se adquirir um triturador de pequeno porte, pois boa parte da moimha coletada na peneira já estará em tamanho inferior a 3 mm, além do que o carvão possui uma resistência mecânica baixa, o que facilita o processo de trituração.

Outra etapa imprescindível é a compactação física, os métodos mais conhecidos para tal são prensagem e pelletização, seguem algumas tecnologias que possibilitam esses processos:

- Prensa extrusora de pistão mecânico: tecnologia desenvolvida desde o princípio do século e bastante conhecida no mundo. Um pistão ligado excentricamente a um grande volante força o material a ser compactado por meio de um tronco de cone.
- Prensa extrusora de rosca sem fim - processo muito usado para resíduos, no exterior. Apresenta excelentes resultados. Seu princípio mecânico é semelhante às marombas da indústria cerâmica. É um equipamento de fácil manutenção e de investimento favorável se comparado aos outros tipos também produzidos no exterior.
- Prensa hidráulica - equipamento que usa um pistão acionado hidráulicamente. O material a ser compactado é alimentado lateralmente por uma rosca sem fim. Uma peça frontal ao embolo abre e expulsa o briquete quando se atinge a pressão desejada. Não é um processo extrusivo e a pressão aplicada geralmente é menor que em outros métodos, produzindo briquetes de menor densidade. No entanto, é o processo com maior número de fabricantes na Europa. Não existe no Brasil este tipo de equipamento para compactar resíduos, que seria semelhante às máquinas de produzir comprimidos e pastilhas.
- Pelletizadora - é um equipamento que opera pelo processo extrusivo. É o princípio dos equipamentos de produção de ração animal, onde há necessidade de injeção de vapor para aquecer e corrigir a umidade. Estes equipamentos vêm sendo experimentados para compactação de resíduos com resultados razoáveis. (LUCENA et al, 2008 citado por BENÍCIO, 2011, p. 8).

A tecnologia de compactação optada pelo empresário é a prensa extrusora de rosca sem fim. Esta técnica produz briquetes cilíndricos com um furo no centro, tendo comprimento variado e diâmetro pré-estabelecido pelo molde na saída da prensa. Desta maneira, a conformação do produto é cômoda, já que briquetes cilíndricos facilitam a manipulação pelo consumidor final e os furos no centro facilitam a circulação de oxigênio, proporcionando uma melhor combustão inicial. Já que a maior densidade dos briquetes em relação ao carvão convencional tende a dificultar o início da combustão em relação ao carvão convencional.

O equipamento deve ser constantemente alimentado pela mistura de moimha, aglutinante e água. Para fazer a mistura dos componentes da massa que será briquetada pretende-se usar uma betoneira de construção civil de capacidade para até 400 litros.

Como dito anteriormente, não há interesse na adoção de um equipamento para secagem, já que a mesma pode ser feita ao ar livre sem perda significativa de qualidade.

3.2 Investimentos e custos

Neste item estão apresentados os investimentos e custos de produção para realizar os cálculos dos indicadores financeiros.

3.2.1 Investimentos

Considerando a demanda de equipamentos apresentada no capítulo anterior, elaboramos um quadro com o valor do investimento dos mesmos juntamente com a capacidade declarada pelo fornecedor e a fonte consultada para cotação. Estas informações podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação de equipamentos.

Equipamento	Modelo	Capacidade	Valor	Fonte
Picador	Picador forrageiro garthen	70 a 100 kg/h	R\$: 678,00	Loja do Mecânico
Betoneira	Maqtron m-400 2cv	Até 310l	R\$: 2.300,00	Loja do Mecânico
Prensa extrusora	Lippel EXR-4	250 a 500 kg/h	R\$: 16.800,00	Lippel

Fonte: elaborado pelo autor.

A capacidade declarada pelo fornecedor “Loja do Mecânico” (Tabela 1) é para grãos, forragens, cana de açúcar, ramas de mandioca. Porém, como boa parte da moinha a ser triturada já estará em partículas inferiores ao tamanho da malha da peneira e o carvão possui uma resistência mecânica muito inferior a dos materiais declarados, espera-se um rendimento maior que o máximo informado pelo vendedor. Contudo, nesta avaliação foi considerada a capacidade máxima de 100 kg/h.

Em relação à capacidade de operação para cada batelada, pretende-se realizar bateladas de 50 kg operando por, aproximadamente, 10 minutos cada ciclo, o que nos dá uma média de 300kg/h de material processado.

Com relação à capacidade da extrusora, consideraremos uma capacidade média de 325 kg/h.

Com base na listagem dos equipamentos necessários e das informações repassadas pelo fornecedor, constatou-se um investimento inicial de R\$ 19.778,00.

3.2.2 Custos

Neste item são apresentados os custos específicos relacionados à produção de briquetes, exceto embalagens e expedição.

A análise levará em conta todos os custos apuráveis da sua fabricação. Custos não apuráveis, ou irrisórios, não serão inclusos na análise, são eles: energia elétrica, água e a própria moinha do carvão, justamente por se tratar de um subproduto de outra atividade. Então serão considerados custos apuráveis o aglutinante, a mão de obra e a depreciação dos equipamentos.

Como dito anteriormente, pretende-se utilizar como aglutinante o amido de milho, que foi cotado a R\$ 65,00, embalagem contendo 25 kg, cotado em mercado livre (2018). Seguindo este valor, o kg de amido sai a R\$ 2,60. Como este insumo será utilizado na proporção de 10% na mistura, estimou-se que contribui com R\$ 0,26 no custo de produção dos briquetes.

Outro custo importante para ser apurado é o da mão de obra, que foi calculada à partir do piso salarial e encargos referentes ao trabalhador rural, além de considerar o rateio pelo tempo de trabalho necessário para a produção.

O piso salarial e encargos da categoria foram cotados no sindicato rural de Santa Cruz do Rio Pardo (informação verbal) e são discriminados como:

- Salário base mensal: R\$: 1.118,38
- INSS: 8% do salário base (R\$: 89,47)
- Contribuição confederativa: R\$: 22,37

Segundo o sindicato, o INSS e a contribuição federativa são descontados do salário mensal, portanto, o custo mensal do trabalhador incluindo salário e encargos é de R\$: 1.118,38. Mas, além do salário mensal, devemos considerar as despesas anuais de décimo terceiro salário e férias. Para fins de projeto, consideramos que o trabalhador tenha trabalhado o ano todo para o décimo terceiro salário ser integral. Consideramos também que foram compradas as férias do trabalhador, o que, segundo o sindicato, dá direito a mais um salário e um terço referente às férias.

Seguindo a realidade exposta, o trabalhador tem direito a 14 salários e um terço para trabalhar os doze meses com uma jornada de 220 horas mensais.

Portanto, para estimar a despesa média referente à hora trabalhada somamos os salários e encargos que o trabalhador tem direito e dividimos pelos doze meses para chegar à média aritmética da despesa da mão de obra mensal por trabalhador, depois basta dividir o valor encontrado pelas 220 horas da jornada mensal. Então: $(14,33 \text{ salários} \times \text{R}\$: 1.118,38) / 12 \text{ meses} = \text{R}\$: 1.335,53$.

Logo: $\text{R}\$: 1.335,53 / 220 \text{ horas} = \text{R}\$: 6,07 / \text{hora}$.

Para apurar a participação da mão de obra nos custos diretos de produção, consideramos que cada máquina possa operar com apenas um trabalhador. Considerando essa realidade, basta dividir o valor da hora trabalhada pela produtividade dos equipamentos. Estas informações estão organizadas na tabela 2.

Tabela 2 - Custo da mão de obra por operação por Kg.

Equipamento	Capacidade considerada	Valor da hora de trabalho	Custo mão de obra por Kg.
Picador	100 kg/h	R\$: 6,07	R\$: 0,06
Betoneira	300 kg/h	R\$: 6,07	R\$: 0,02
Prensa	325 kg/h	R\$: 6,07	R\$: 0,02
Total:			R\$: 0,10

Fonte: elaborado pelo autor.

Com as informações apresentadas, pode-se considerar o custo de R\$: 0,36 por Kg. de briquete.

Já a depreciação gerencial dos equipamentos foi calculada segundo parâmetros da receita federal (2018), que sugere a vida útil de 10 anos para máquinas de uso agrícola, ou máquinas para demais atividades industriais. Consideramos um valor residual correspondente a 5% do valor inicial. Os respectivos custos de depreciação estão expostos na tabela 3.

Tabela 3 - depreciação dos equipamentos

Equipamento	Vida útil	Valor residual	Valor depreciável.	Depreciação anual
Picador	10 anos	R\$: 34,00	R\$: 644,00	R\$: 64,40
Betoneira	10 anos	R\$: 115,00	R\$: 2.185,00	R\$: 218,50
Prensa	10 anos	R\$: 840,00	R\$: 15.960,00	R\$: 1.596,00
Total:				R\$: 1.878,90

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 Valor de venda.

Neste capítulo serão apresentados indicadores de preço de briquetes cotados *on line*, para criar parâmetros para estabelecer o valor de venda do produto utilizado nas análises de viabilidade.

Para facilitar a observação dos dados, foi elaborada uma tabela com as informações encontradas, são elas: valor, tamanho da embalagem, valor por Kg de produto, região do país onde se pratica esse preço, e a fonte dos dados. Estas informações estão dispostas na tabela 4.

Tabela 5 - Informações sobre valor de venda.

Valor	Embalagem/ quantidade	Valor por Kg.	Região	Fonte
R\$: 1.700,00	Tonelada	R\$: 1,70	Caruaru / PE	MF rural (2018)
R\$: 650,00	Tonelada	R\$: 0,65	Prata / MG	MF rural (2018)
R\$: 1,50	Kg.	R\$: 1,50	Embu-Guaçu / SP	MF rural (2018)
R\$: 1,20	Kg.	R\$: 1,20	Santa Luzia / MG	MF rural (2018)
R\$: 1,00	Kg.	R\$: 1,00	Cascavel / PR	MF rural (2018)

Fonte: elaborado pelo autor.

Os valores apresentados acima são valores de produtor para vendas em atacado, que é o seguimento pretendido pelo projeto. Analisando os valores pode-se observar:

Média aritmética: R\$: 1,21

Mediana: R\$: 1,20

Feitas estas análises, para conclusão do projeto, utilizaremos o valor de R\$ 1,20.

3.4 Capacidade de produção estimada

Para execução do presente projeto, a empresa considera destinar 100% da moinha residual para briquetagem. Para estimar o montante de material processável a empresa nos forneceu alguns dados internos. A empresa considera moinha residual qualquer partícula de carvão que seja separada no processo de peneiramento elétrico. O peneiramento consiste em uma peneira vibratória acionada por motor elétrico dotada de uma malha de 2x2 cm. As partículas iguais ou menores a malha da peneira juntamente com o pó são separados no compartimento inferior da peneira e direcionadas a uma bica acoplada a um saco de ráfia. Assim, a moinha é separada do carvão comercializável no mercado doméstico e comercial.

Atualmente, a empresa atua no mercado processando e comercializando em média 8.480 kg de carvão, considerando o período de agosto de 2017 a março de 2018.

Segundo a empresa, o percentual de moinha gerada no processo de peneiramento do carvão corresponde a 11%, aproximadamente. Portanto, se a empresa comercializa em média 8480 kg de carvão, gera em média cerca de 932,8 kg de moinha que será destinada à confecção de briquetes, respeitando os padrões seguidos por Benício (2011), adicionando-se 10% de amido de milho como aglutinante, será demandada uma quantidade de 93,3 kg de amido por mês. Desprezando a influência da umidade, pode-se constatar que, nas condições atuais, o empreendimento terá possibilidade de produzir aproximadamente 1.026 kg de briquetes por mês.

3.5 Indicadores de viabilidade

Com base nos dados apresentados nos capítulos anteriores, o investimento inicial do empreendimento é de R\$ 19.778,00, no qual pretende-se produzir aproximadamente 1.026 kg de briquetes com um custo variável de R\$: 0,36 por kg., além do custo fixo referente à depreciação dos equipamentos.

Na apuração do *payback* descontado e VPL é vital destacar a taxa de juros utilizada na análise, pois essa influencia diretamente o resultado da análise. Tendo isso em mente, elaboramos as análises em duas situações:

Situação 1: cenário favorável, taxa de 6,43% ao ano.

Situação 2: cenário desfavorável, taxa de 14,25% ao ano.

3.4.1 Análise em cenário favorável

Ao realizar as análises em cenário favorável nota-se um VPL de R\$: 9.257,23 e TIR de 18% ao ano. Já os *paybacks* simples e descontados deram-se no ano 3.

3.4.2 Análise em cenário desfavorável

Ao realizar as análises em cenário desfavorável nota-se um VPL de R\$: 4.751,00 e TIR de 9,92% ao ano. O *payback* simples ocorreu no ano 3, já o *payback* descontado deu-se no ano 4.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta etapa traz as conclusões, considerações e observações finais cabíveis a este trabalho.

Tendo realizado os cálculos dos indicadores financeiros, pode-se observar com limpidez o real potencial do projeto, que se mostrou atrativo e viável financeiramente. Alguns pontos da análise atestam tal afirmação, como: VPL positivo tanto em cenário favorável quanto em cenário desfavorável; TIR relativamente alta, o que faz da atividade uma boa alternativa para quem busca novos investimentos; os *paybacks* deram-se majoritariamente em 3 anos, exceto o *payback* descontado em cenário pessimista, que demandou 4 anos para o retorno do investimento.

Importante enfatizar que cabem estudos de *marketing* do produto para elaborar estratégias de agregação de valor, como: design da embalagem, tamanho dos briquetes, capacidade da embalagem, elaboração de uma logomarca de impacto, valores de venda diferenciados por tamanho de embalagem, estratégias de divulgação e popularização do produto e marca, analisar seguimentos de mercados ou nichos possíveis (doméstico, comercial, industrial). Além de outros estudos paralelos a este sobre o aproveitamento de outros resíduos sólidos, líquidos, ou gasosos da atividade carvoeira.

Tendo as informações do mercado, seria possível uma nova análise mais representativa, com dados mais próximos da realidade regional e levantamento de outros custos e despesas, como: custo da embalagem, despesas para expedição, além de despesas fiscais e tributos.

Este estudo foi apenas um estudo básico e preliminar da viabilidade do aproveitamento dos resíduos com cenários próximos à realidade regional e atual da empresa parceira. E, até o momento, se mostrou uma boa alternativa. A concorrência empresarial obriga as organizações de qualquer seguimento a buscarem cada vez mais eficiência e menos desperdícios.

Além dos já citados ativos financeiros, outros benefícios ainda podem ser observados em uma iniciativa como esta, como: geração de novos empregos diretos e indiretos; redução de custos das atividades principais com manejo e/ou descarte dos resíduos; fomento da economia local gerando renda para empresas parceiras, como distribuidores e fornecedores.

Por estes e outros benefícios citados ao decorrer do presente trabalho, contata-se que estas estratégias de recuperação de subprodutos são válidas e podem ser de grande utilidade para geração de renda para o produtor e demais envolvidos, o que conseqüentemente fomenta o desenvolvimento do agronegócio brasileiro como um todo.

REFERÊNCIAS

- ADVFN. **Valores históricos da Taxa Selic.** Disponível em: <https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic/valores-historicos>. Acessado em: 22/mai./2018.
- BENÍCIO, E. L. **Utilização de Resíduo Celulósico na Composição de Briquetes de Finos de Carvão Vegetal.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://r1.ufrjr.br/wp/ppgcaf/wp-content/uploads/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Beth%20DEFacabada.pdf>. Acessado em 10 mai. 2018.
- CAMPOS, A. D. **Técnicas para produção de extrato pirolenhoso para uso agrícola.** Pelotas-RS, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746002/1/Circular65.pdf>. Acessado em 10/mar./2017.
- DUBOC, E. *Et al.* **Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado.** Planaltina-DF, 2007. disponível em www.cpac.embrapa.br/download/1210/t. Acessado em: 05/mar./2017.
- ITAU. **Poupança.** Disponível em: <https://www.itau.com.br/investimentos-previdencia/poupanca/detalhes/> acessado em: 20/mai./2018
- LIPPELL. **Briquetadeira de extrusão por parafuso para carvão.** Disponível em: <http://www.lippel.com.br/br/categorias/compactacao/briquetagem-de-carvao/briquetadeira-de-extrusao-por-parafuso-para-carvao>. Acessado em 25/abr./2018.
- LOJA DO MECÂNICO. **Picador forrageiro com motor monofásico.** Disponível em: <http://www.lojadomecanico.com.br/produto/81233/33/577/picador-forrageiro-com-motor-monofasico-15-cv-220-v-garthen-gp-1500abi>. Acessado em 10/mai./2018.
- LOJA DO MECANICO. **Betoneira 400 Litros Motor 2CV Monofásico com Kit de Segurança 220V - MAQTRON-M400.** Disponível em: <http://www.lojadomecanico.com.br/produto/91906/31/284/betoneira-400-litros-motor-2cv-monofasico-com-kit-de-seguranca-220v-maqtron-m-400>. Acessado em 10/mai./2018.
- MERCADO LIVRE. **Amido de milho 25 kg.** Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-939272873-amido-de-milho-25-kg- JM>. Acessado em: 10/mai./2018.
- MF RURAL. **Briquete carvão ecológico nordeste.** Disponível em: <http://www.mfrural.com.br/detalhe/briquete-carvao-ecologico-nordeste-187557.aspx> acessado em: 15/mai./2018.
- MF RURAL. **Briquete de carvão.** Disponível em: <http://www.mfrural.com.br/detalhe/briquete-de-carvao-274493.aspx> acessado em: 15/mai./2018.

MF RURAL. **Carvão ecológico.** Disponível em: <http://www.mfrural.com.br/detalhe/carvao-ecologico-164486.aspx>. Acessado em: 15/mai./2018.

MF RURAL. **Briquetes de carvão.** Disponível em:
<http://www.mfrural.com.br/detalhe/briquetes-de-carvao.-0-99-centavos-kg.-272596.aspx>.
acessado em: 15/mai./2018.

MF RURAL. **Briquetes de carvão.** Disponível em:
<http://www.mfrural.com.br/detalhe/briquetes-de-carvao-121316.aspx>. Acessado em:
15/mai./2018.