



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS**

MARZO TERESHKOVE ANACLETO E ANDRADE

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE
BRIQUETES EM LAVRAS DA MANGABEIRA, CEARÁ**

**POMBAL – PB
MARÇO DE 2017**

MARZO TERESHKOVE ANACLETO E ANDRADE

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE
BRIQUETES EM LAVRAS DA MANGABEIRA, CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindústrias da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, *Campus Pombal*, PB, em cumprimento as exigências para do Título de Mestre em Sistemas Agroindustriais, com área de concentração em Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

Orientadora: Dra. Roberlúcia Araujo Candeia

**POMBAL – PB
MARÇO DE 2017**

A553e Andrade, Marzo Tereshkove Anacleto e.

Estudo da viabilidade de implantação de uma fábrica de briquetes em Lavras da Mangabeira, Ceará / Marzo Tereshkove Anacleto e Andrade. – Pombal, 2018.

52f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2017.

"Orientação: Profa. Dra. Roberlúcia Araújo Candeia".

1. Briquetes. 2. Resíduos sólidos. 3. Empreendedorismo. I. Candeia, Roberlúcia Araújo. II. Título.

CDU 628.4(043)

MARZO TERESHKOVE ANACLETO E ANDRADE

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE
BRIQUETES EM LAVRAS DA MANGABEIRA, CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindústrias da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, *Campus Pombal*, PB, em cumprimento as exigências para do Título de Mestre em Sistemas Agroindustriais, com área de concentração em Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em: 03/03/2017

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Roberlúcia Araújo Candeia
Orientadora (PPGSA/CCTA/UFCG)

Prof^o. Dr. Luiz Gualberto Andrade Sobrinho
Examinador Interno (PPGSA/CCTA/UFCG)

Prof^o. Dr. Saul Barbosa Guedes
Examinador Externo (UACTA/CCTA/UFCG)

POMBAL - PB
MARÇO DE 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sou força depositado em mim, para mais essa conquista, por ter me guiado nas estradas para que chegasse sempre bem quando me dirigia de Lavras da Mangabeira – CE até a cidade de Pombal, mas precisamente a UFCG para assistir as aulas.

Agradeço aos meus pais Andrade e Fatima, aos meus irmãos, Russell, Talito e Raisa, as cunhadas Ivonize e Aparecida, e também a Fatinha Pinto que faz parte da família e também torce por mim. Meu muito obrigado a todos vocês são mais que especiais.

A minha esposa Vanessa, que muito me apoio e me incentivou a realizar mais este curso, ficando ainda mais preocupada por conta da distância que tinha que percorrer, e ela ficar a sós mais tempo, cuidando das nossas maravilhosas filhas LARA e CLARA, minha razão de viver. Estou agradecido demais por você ter me ajudado nessa batalha, hora vencida. Muito obrigado minhas gatinhas.

A minha orientadora Dra. Roberlucia Araújo Candeia, pela aceitação como orientadora, pelo apoio e ensinamentos a mim transmitido, pelas cobranças necessárias e paciência comigo durante todo esse período do mestrado. Deus conceda a ti um bom parto, e que sua filhinha ou filhinho, já que não sabemos o sexo ainda, venha ao mundo com muita saúde e alegre a sua vida e a do Marcelo. Muito obrigado de coração.

Aos “amigos do carro”, Fernando Ricarte, Ana Claudia, Eclivaneide, Virginia e Fernando Bitu, pela parceria e confiança nas idas e vinda na BR 230. Onde ficamos amigos e dividimos alegrias e tristezas, além das preocupações e atividades do mestrado.

Claro que não poderia faltar o agradecimento a turma mais que legal, que desde os primeiros dias de aula selávamos uma amizade para sempre, Ana Claudia, Fernando Ricarte, Anne Isabelly, Rubenia, Fernando Bitú, Isidro, Maxmiliano, Germano, Rosangela e Ricardo Ricelli, . Beijo no coração.

Por fim aos Professores do CCTA, em especial Camilo, André e Moises, pelo conhecimento transmitidos, aos funcionários, em especial a Normando e Khadija, enfim, a todos pelo apoio, atenção e respeito de todos. Sou muito grato a todos.

ANDRADE, Marzo Tereshkove Anacleto e. **Estudo da viabilidade de implantação de uma fábrica de briquetes em Lavras da Mangabeira, Ceará.** 2017. 52 fls. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais – PPGSA). 2017.

RESUMO

A atual situação vivida pelo Brasil, no tocante a crise econômica, vem em encontro com a crise hídrica vivenciadas nos últimos anos, ambas podem ser consideradas a oportunidade que faltava para aproveitar o momento e se lançar como empresário no ramo de energia sustentável e desenvolver a atividade de briquetagem. Baseado nessa ideia, este trabalho objetivou estudar a viabilidade do empreendimento de uma unidade produtora de briquetes, para o município de Lavras da Mangabeira – CE, com fins de agregar valor aos resíduos lignocelulósicos (podas de arvores) gerados e contribuir para o desenvolvimento do referido município. Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi realizada no município de Lavras da Mangabeira – CE, e seus municípios limítrofes, contemplando as regiões do cariri e centro sul cearense, sendo a coleta de dados junto aos órgãos dos poderes executivos municipais, responsáveis pelas coletas das podas de arvores, produzida pelos seus municípios, sendo reunidos esses dados com base em uma planilha de estimativa, das coletas regulares pelas empresas contratadas pelo poder público, que serviriam de matéria prima para a produção de briquetes. A pesquisa também contempla informações financeiras, referente à aquisição de máquinas e equipamentos, pessoal e demais procedimentos de planejamento para montar uma fábrica de briquetes no município lavrense. Os resultados revelaram serem viáveis à implantação da fábrica de briquetes em lavras da Mangabeira-CE, uma vez que, se tem demanda da matéria prima para a produção, bem como a existência de mercado para se consumir, com rápido retorno do investimento aplicado.

Palavras-chave: Briquetes; resíduos sólidos; empreendedorismo.

ANDRADE, Marzo Tereshkove Anacleto e. **Study of the feasibility of setting up a briquette plant in Lavras da Mangabeira, Ceará.** 2017. 52 fls. Federal University of Campina Grande - UFCG. Dissertation (MSc in Agroindustrial Systems - PPGSA). 2017.

ABSTRACT

The current situation faced by Brazil in relation to the economic crisis is in the face of the water crisis experienced in recent years, both of which can be considered the opportunity that was lacking to seize the moment and to launch as a businessman in the sustainable energy sector and develop the briquetting activity. Based on this idea, the objective of this work was to study the feasibility of the project of a briquetting unit for the municipality of Lavras da Mangabeira - CE, in order to add value to the lignocellulosic residues (tree pruning) generated and to contribute to the development of this County. As for the methodological procedures, the research was carried out in the municipality of Lavras da Mangabeira - CE, and its neighboring municipalities, covering the regions of Cariri and South Center of Ceará, and collecting data from municipal executive bodies, responsible for collecting tree pruning, produced by its municipalities, and these data were gathered based on an estimation sheet, regular collections by companies contracted by the public power, which would serve as raw material for the production of briquettes. The research also contemplates financial information regarding the acquisition of machines and equipment, personnel and other planning procedures to set up a briquette factory in the municipality of lavrense. The results showed that they are viable for the implementation of the briber factory in Mangabeira-CE, since the raw material for production is demanded, as well as the existence of a market to consume, with a rapid return on investment.

Keywords: Briquettes; solid waste; entrepreneurship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. (A) Briquetes e (B) Pellets.....	18
Figura 2. Fluxograma do processo de briquetagem.	21
Figura 3. Mapa de Lavras da Mangabeira – CE e municípios limítrofes.....	27
Figura 4. O ciclo operacional.....	40
Figura 5. Cálculos para comparação de briquetes de resíduos de madeiras x lenha comercial.	42
Figura 6. (A) Briquetes embalados em bags e (B) Lenha comercial.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lavras da Mangabeira – CE e seus municípios limítrofes com atividades que utilizam lenha como fonte de energia para geração de produtos e serviços....	28
Quadro 2. Comparação entre consumo mensal de briquetes x lenha.	29
Quadro 3. Despesas com pessoal para os departamentos de produção, administração e vendas.	31
Quadro 4. Levantamento de coleta de podas de arvore em Lavras da Mangabeira – CE e seus limítrofes.	33
Quadro 5. Despesas com equipamentos e materiais de consumo.	35
Quadro 6. Viabilidade econômica de uma fábrica de briquetes.	36
Quadro 7. Custo de implantação de uma usina de produção de briquetes. Usina de 1,0 ton/hora.....	38
Quadro 8. Comparativo entre briquete versus lenha	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Payback médio, dados.....	39
Tabela 2. Poder calorífero, peso e umidade dos briquetes x lenha comercial.....	42

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CEPEM - Centro das Indústrias Produtoras e Exportadores de Madeira do Estado de Mato Grosso

EPP - empresa de pequeno porte

FGTS – Fundo de garantia por tempo de serviço

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE – instituto brasileiro de geografia e estatística

INSS – instituto nacional da seguridade social

JUCEC - Junta Comercial do Estado do Ceará

NBR – Normas brasileiras de resíduos

PMC = prazo médio de cobrança

PME_{MP} = prazo médio de estocagem das matérias-primas

PME_{PT}/PMV = prazo médio de estocagem dos produtos terminados/prazo médio de venda

PMF = prazo médio de fabricação

PMPF = prazo médio de pagamento a fornecedores

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa

SEBRAESP Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa do Estado de São Paulo

SEFAZ CE - Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ-CE)

SEMACE - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1. GERAL	15
2.2. ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	17
3.1.1 Podas de arvores.....	18
3.1.2 Cascas de Arroz	19
3.1.3 Resíduo Madeireiro	19
3.2. PROCESSO DE BRIQUETAGEM E SUAS VANTAGENS.....	20
3.3 OFERTA E DEMANDA DO MERCADO.....	22
4 METODOLOGIA	24
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	24
4.2 LOCAL DO EMPREENDIMENTO	24
4.3 UNIVERSO DA PESQUISA	25
4.4 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 MONTAGEM DE UMA FÁBRICA DE BRIQUETES.....	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO A – Tabela do Enquadramento do Simples Nacional para a Indústria	50
ANEXO B - Contratação de capital de terceiros em um banco público.	51
APÊNDICE A – Planilha utilizada para pesquisa dos resíduos sólidos (podas de árvores).	52

1 INTRODUÇÃO

Desde meados de 2014 aos dias atuais, a conjuntura política e econômica no Brasil, vem despertando cautela em todas as classes organizacionais, e em especial as dos empresários investidores, em virtude do referido País está passando por momento de forte recessão, advindo de fatores como crise política, fragilidade financeira a exemplo do déficit público, aumento de desemprego tanto nos setores da indústria e de serviços, baixo nível de investimentos internacionais entre outros (BRAZIL ECONOMIC FOCUS, 2016).

Por outro lado, a crise hídrica e a energética, instaurada na maioria das regiões brasileiras, conduz aos futuros empreendedores, a realizar uma análise de riscos de investimentos para tomada de decisão, quando se busca elaborar um plano viável de negócio (SOUZA; LUNKES, 2016).

Para o SEBRAESP (2015) “crise e oportunidades caminham juntas”. De modo que, esta fase de turbulência em que passa o Brasil, propõe ao empreendedor analisar os desafios e fatores relevantes para a viabilidade do seu investimento e obter o retorno garantido do seu negócio, mesmo em tempos de crise. Alguns setores segundo o SEBRAESP, em especial que primam pela sustentabilidade, a exemplo do agronegócio, a reciclagem, a economia de recursos naturais e reciclagem entre outros, conseguem se sobressair sendo mais oportuno nesta fase de risco.

Para Bregolin (2014) e Dornelas (2012), o planejamento da viabilidade de um dado empreendimento requer um estudo aprofundado de indicadores em vários eixos no âmbito mercadológico, econômico, ambiental, social entre outros, com finalidade de visualizar as oportunidades e ameaças, e minimizar os riscos de fracasso para o negócio a ser implantado e até mesmos os que já estão sendo gerenciados.

Sendo o Brasil, portador de uma vasta biodiversidade em recursos naturais e ambientais, faz com que as utilizem constantemente de diversas formas de consumo não sustentável, em prol de prosperidade econômica e do conforto, sem ponderar as consequências dessas ações negativas e, portanto, conduzindo a degradação ambiental sem obter planejamento adequado e sustentável para esses recursos (DA SILVA; FRANCISCHETT, 2012). Com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS, Lei 12305/2010 no Brasil, os gestores e

demais organizações empresarias passaram a se preocupar com o gerenciamento dos resíduos e o seu melhor aproveitamento e reuso garantindo novas formas de energia limpa e sustentável, preservando assim o meio ambiente (WU; GENG; LIU, 2016; BRASIL, 2010).

A transformação dos resíduos sólidos em uma nova fonte de energia vem a emanar a necessidade de adquirir novas fontes de energias e transformando resíduos como forma alternativa de energia limpa e renovável, marcando assim a função socioambiental e a demanda da sociedade em função da preservação e o cumprimento da legislação ambiental pertinente. Para tanto, as pesquisas mostram que a biomassa como resíduo, vem ganhando destaque na confecção de energias renováveis e no desenvolvimento em razão do baixo custo e reaproveitamento de insumos reaproveitáveis e de baixo custo, antes desperdiçados. (BATIDZIRAI ET. AL., 2016; LEUNG ET. AL., 2010).

Com a vasta e ampla atividade desenvolvida pela agroindústria, vários são os resíduos de materiais sólidos, que são descartados em fase dos processos de fabricação e de transformação. A reciclagem torna-se obrigatória e de certa forma viável a ponto de se buscar alternativas viáveis ao reaproveitamento da biomassa disponível para a constituição de combustíveis renováveis, como exemplo a produção de briquetes e/ou pellets (ANTWI-BOASIAKO; ACHEAMPONG, 2016).

Briquetes são definidos como produtos de alto poder calorífico que são obtidos a partir da compactação dos resíduos sólidos proveniente de madeira como o pó de serragem, podas de arvores, folhas e as cascas vegetais transformados, apresentando uma forma regular e homogênea, sendo o mesmo para a utilização na geração energética. Para tanto, considerados como lenha ou carvão ecológico de alta qualidade elaborado pela compactação de resíduos lignocelulósicos submetidos a uma pressão e temperaturas elevadas (ANTWI-BOASIAKO; ACHEAMPONG, 2016; SANT'ANNA ET. AL. 2012).

Diante do exposto, esta pesquisa buscou estudar a viabilidade técnica e econômica de uma fábrica de briquetes no município de Lavras da Mangabeira – CE, com o intuito de promover para a Região do Cariri, cearense, uma alternativa de empreendimento sustentável que contemple fatores econômicos, sociais e ambientais, com a prática do reaproveitamento de resíduos sólidos, em especiais os lignocelulósicos. Tais resíduos possuem maior incidência de descartes na sede

dos municípios da referida região, a exemplo das podas das árvores, casca de arroz, resíduos de madeiras provenientes de serrarias entre outros, e ao serem transformados em um produto viável e energético, como o briquete, seria comercializado, junto a olarias, indústrias, pizzarias, padarias, matadouros públicos e demais estabelecimento que utilizam de energia térmica nos seus processos de fabricação, no município de Lavras da Mangabeira – CE e circunvizinhos.

2 OBJETIVOS

2.1. GERAL

Estudar a viabilidade do empreendimento de uma unidade produtora de briquetes, para o município de Lavras da Mangabeira – CE, com fins de agregar valor aos resíduos lignocelulósicos gerados e contribuir para o desenvolvimento do município.

2.2. ESPECÍFICOS

- Mensurar a demanda de biomassa sólida, resíduos lignocelulósicos, gerados no município de Lavras da Mangabeira – CE e cidades circunvizinhas, que possam ser aproveitadas como insumos para produção de briquetes;
- Elencar os custos iniciais envolvidos, para a implantação da unidade produtora de briquetes;
- Verificar a viabilidade do empreendimento sob os aspectos ambiental, social e econômica para a implantação dessa unidade produtora de briquetes.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nas últimas décadas, o crescimento populacional no planeta Terra e o desenvolvimento tecnológico, alavancou o consumismo por produtos duráveis e/ou descartáveis, em prol de qualidade de vida e conforto. Tal fato tem sido um dos contribuintes para o aumento na geração de resíduos impactando o meio ambiente. Para solucionar essa situação, ações eficientes e seguras devem ser adotadas através de um plano de aproveitamento de resíduos, com o objetivo de promover tanto a sustentabilidade ambiental como a econômica (SCHELL, 2016; SANDER, 2011).

Pinheiro e Francischetto (2016) abordam que a preocupação quanto à “destinação correta dos resíduos ganhou espaço no cenário político”, em virtude dos “lixões” a céu aberto nas cidades, tornando o ambiente impactado e insalubre. E, portanto, argumentam formas de despejos, a exemplo de incineração, transformação de resíduos sólidos em compostos e reciclagem entre outros, e destaca a reciclagem e o reuso alternativas benéficas à sociedade no aspecto econômico, social e ambiental, principalmente para a classe menos favorecida promovendo uma economia solidária.

Outra forma de reaproveitamento vem sendo adotado no Brasil, utilizando os resíduos de processamento da madeira (serragem e maravalhas) e agrícolas (galhos, caule, folhas de árvores, cascas de coco, arroz etc.) como insumo para fabricação de biocombustível sólido, a exemplo do briquete e do pellet, com fins energéticos (FELFLI ET. AL., 2011; GOMES; SAMPAIO, 2004).

Para o Centro das Indústrias Produtoras e Exportadores de Madeira do Estado de Mato Grosso, CEPEM (2016), “incentivo à utilização dos resíduos de madeira, casca de arroz, bagaço de cana com investimentos em cogeração pelas indústrias para produzir eletricidade e para fins térmicos”, e com isso tem atraído investidores, a exemplo da Tecnosugar, que buscou conhecer o mercado local, com o objetivo futuro de implantação de termoelétricas a base de biomassa florestal (resíduos de madeira, bagaço de cana e casca de arroz) para “gerar energia (...), e com isso reforçar o abastecimento elétrico no país e estimular os negócios florestais”.

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Quirino (2003), resíduo é todo material resultante de um processo de exploração ou produção, de transformação ou utilização, como produto descartado por seu proprietário ao abandono.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 41% de 78,6 milhões de ton de resíduos sólidos gerados no país em 2014 foram direcionados aos lixões e aterros controlados. Sendo que o aterro sanitário, apenas em 2014, foi de 58,4%. A pesquisa envolveu 400 municípios brasileiros, o equivalente a 91,7 milhões de pessoas, em que cada brasileiro gera em média 1,062 kg de lixo. Quanto à reciclagem, a pesquisa apontou uma evolução de 7.2 pontos percentual em relação ao índice de 2010, que foi em torno de 57,6% (EBC AGÊNCIA BRASIL, 2015).

No que concerne ao Estado do Ceará, a pesquisa revela que 55,1% de todo o lixo urbano coletado tem destino inadequado. No entanto, o referido estado em relação aos demais do Nordeste apresenta situação melhor, tendo em vista que ocupa a terceira posição em destinação correta (ABRELPE, 2014).

O aproveitamento e/ou reuso de resíduos agroflorestal e agroindustrial passam de um risco ambiental para um benefício ao meio ambiente e a sociedade, em virtude de sua transformação em matéria prima, como por exemplo, briquete e pellets, além de agregar valor tanto na biomassa residual a ser transformada e após o processo (BATIDZIRA ET AL.; 2016; VALE; GENTIL, 2008).

Resíduos lignocelulósicos como pó de serra, maravalhas, casca de arroz, palha de milho, sabugo, bagaço de cana, podas de arvores entre outros, quando transformados em briquetes possuem qualidade superior à lenha, além de propor benefícios como reduzir a madeira utilizada nas indústrias e a poluição ambiental da queima de lenha ou carvão (GUO, SONG, BUHAIN, 2015; QUIRINO, 2004).

A densificação dos resíduos consiste na compactação a elevadas pressões, o que provoca a elevação da temperatura do processo da ordem de 100 °C, resultando na produção do briquete ou pellet (Figura 1). O aumento da temperatura promove à plastificação da lignina, que atua como elemento aglomerante das partículas. Isto justifica a não utilização de produtos aglomerantes (resinas, ceras, etc). Para que a eficiência da aglomeração, a umidade do resíduo deve está

compreendida entre 8 e 15%, e o tamanho da partícula entre 5 e 10 mm (MONTIANO, DÍAZ-FAES, BARRIOCANAL, 2016; LIPPEL, 2006).

Figura 1. (A) Briquetes e (B) Pellets.



Fonte: A. A. Biofogo, 2015.

3.1.1 Podas de arvores

De acordo com NBR 10.004/2004, as podas de arvores são classificadas como resíduos sólidos de Classe II, não perigosos. A disposição deste tipo de resíduos em locais abertos como lixões ou aterros pode provocar sérios problemas, visto que ao se misturarem a outros resíduos preexistentes (como por exemplo, substâncias perigosas e materiais biológicos biodegradáveis), que interagem química e biologicamente, como um reator, causam impactos sobre a qualidade do ar, do solo e da água.

Coletadas por empresas responsáveis pela coleta urbana, contratadas muitas vezes pelas Prefeituras Municipais, estes resíduos podem ter duas formas de valorização, a saber: sem e com aproveitamento energético. Cortez (2011) relata que para o sem aproveitamento energético, podem-se citar a reutilização pela confecção de pequenos objetos de madeira e a reciclagem orgânica através dos processos de compostagem e vermicompostagem. Já para o aproveitamento energético, estão compreendidas tecnologias relacionadas a processos físicos (briquetagem e peletização), termoquímicos (combustão, pirólise e gaseificação), e biológicos (digestão anaeróbica).

3.1.2 Cascas de Arroz

Segundo o IBGE (2016), a estimativa para a safra nacional de arroz prevista foi de 11.845.980 toneladas de produção, sendo a Região sul detentora de 81,4% de toda a produção do país.

Do beneficiamento do arroz resulta a sua casca em que poderá ter destinos não adequados em locais como aterros, terrenos a céu aberto e ou até mesmo proximidades de rios e lagos, favorecendo o assoreamento dos rios e outros reservatórios hídricos, liberando gás metano no processo de decomposição, prejudicando assim à camada de ozônio (FOLETTO ET. AL., 2005).

Para Paula (2010) e Amato (2000), a casca do arroz pode ser bem aplicada vários processos no âmbito da combustão, gaseificação, adição ao cimento, produção de furfural e de papel. Por sua vez, sabe-se que esta matéria prima apresenta, em sua constituição química, grande quantidade de sílica que pode influenciar sua utilização, e possui elevado poder calorífico, sendo ideal como matéria-prima na geração de bioenergia, atingindo um benefício ambiental, econômico e social de extrema importância para o desenvolvimento e aproveitamento dessa biomassa.

3.1.3 Resíduo Madeireiro

Para o beneficiamento da madeira, a indústria gera elevados volumes de resíduos, durante todo o processo resultando em pó de serragens, maravalhas, costaneiras, aparas, pó de serra etc. (GONÇALVES; SARTORI, LEÃO, 2009).

Esses resíduos vêm sendo utilizado em granjas como cama de galinha, mas a oferta de serragem ainda supera a procura, e muitas vezes não tem finalidade específica (GONÇALVES; SARTORI, LEÃO, 2009). Para Silva (2002), a destinação conduz na maior parte a áreas periféricas das serrarias, e ao serem queimadas contribuem para poluição do ar provocando danos ao meio ambiente e a sociedade local.

Outra forma de uso com os cavacos, maravalhas entre outros são para fins energéticos. Estes insumos são coletados, processados e comercializados para

empresas que necessitam de energia térmica para seus processos industriais, dentre elas, empresas do setor de cerâmicas.

Lopes, Brito e Moura (2016), concluem em estudos que 80% da biomassa em forma de cavacos de madeira é aplicada nas indústrias de cerâmicas de porte médio no Estado de São Paulo, e referencia ainda que, este uso é impulsionado por fatores como a disponibilidade desse material, vantagens ambientais, melhor combustão, quando comparado com a lenha e possibilidade de automatização da alimentação das fornalhas.

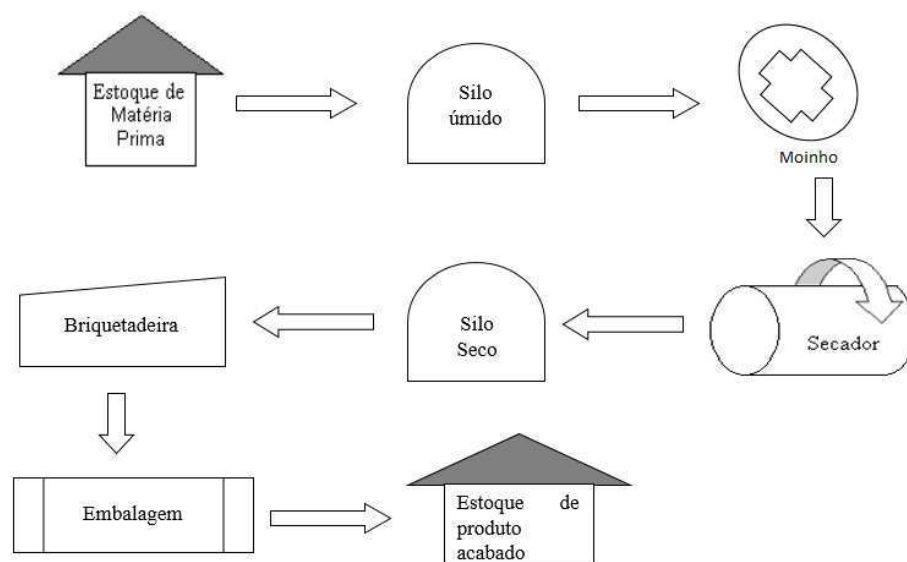
3.2. PROCESSO DE BRIQUETAGEM E SUAS VANTAGENS

Briquetagem é o processo de compactação de resíduos sólidos e este promove a destruição da elasticidade natural das fibras do material lignocelulósico, podendo ser realizada por dois processos: alta pressão e/ou alta temperatura. Sem esta "quebra" de elasticidade, os briquetes não são duráveis, sendo impróprios para o transporte e estocagem (BIOMAX, 2015).

A briquetagem é uma forma eficiente para concentrar a energia disponível na biomassa. Este fato pode ser explicado pela consideração de que 1,00 m³ de briquetes contém pelo menos quatro vezes mais energia que 1,00 m³ de resíduos, levando-se em consideração a densidade a granel e o poder calorífico médio destes materiais (QUIRINO ET. AL, 2012; QUIRINO, 1991).

No processo de briquetagem, Figura 2, há a necessidade de equipamentos e de mão-de-obra especializada, uma vez que utilizarão máquinas e equipamentos que possibilitem a realização da moagem dos resíduos, secagem e a compactação para a transformação da biomassa em briquetes.

Figura 2. Fluxograma do processo de briquetagem.



Fonte: PANCIERI, 2009.

A Figura 2 corresponde ao processo na fabricação do briquete, sendo composto por sete etapas demonstradas a seguir:

Estoque de matéria-prima: esta etapa consiste no recebimento da matéria-prima de origem dos fornecedores e recolhida ao interior da fábrica, ficando disponível ao manuseio para etapa seguinte;

Silo úmido: estocagem da matéria-prima ainda úmida em equipamento responsável pelo transporte do material até moinho;

Moinho: triturador utilizado para moagem de pedaços de resíduos de maior volume, uniformizando a matéria-prima a ser processada;

Secador: equipamento que contém uma caldeira emitindo calor suficiente para a secagem da biomassa, deixando os resíduos em condições para a produção de briquetes;

Silo seco: estocagem da biomassa pronta para o processamento, ficando esse equipamento responsável pelo transporte e alimentação da briquetadeira;

Briquetadeira: é o equipamento de produção do briquete, ela compacta a biomassa a altas temperaturas, plastificando a lignina, transformando os resíduos (em granel) em cilindro homogêneo;

Embalagem: etapa em que o produto acabado recebe a embalagem para garantir o manuseio e transporte, garantindo a higiene e qualidade do produto;

Estoque de produtos acabados: local onde serão estocados os briquetes já embalados e prontos para a comercialização, ficando a disposição para o transporte até os clientes, constituindo assim a última etapa do processo produtivo.

3.3 OFERTA E DEMANDA DO MERCADO

Passos (2015) define mercado um local ou contexto onde compradores compõe o lado dos que procuram algo ou alguma coisa, constituído tanto de comprador como de consumidor; e os vendedores que ficam do lado da oferta são compostos por firmas e proprietários de recursos, seja de bens, serviços e ou recursos estabelecendo contatos a fim de realizarem alguma transação no sentido de fechar negócios.

Para tanto, é necessário que haja o lugar geográfico ideal para que as transações sejam realizadas e que mantenha a existência do mercado, cabendo conhecer os agentes econômicos, pessoas física e jurídica, as quais realizam ações, e por meio delas irão contribuir para a funcionalidade de um sistema econômico, constituído por famílias, ou unidades familiares, incluindo assim todos os indivíduos, tendo como papel econômico, consumidores; as firmas, tendo como pilar as unidades produtivas, encarregada de produzir e ou comercializar os bens e serviços e; o governo, intervindo na economia de forma direta ou indireta nas três esferas governamentais, agindo diretamente no sistema econômico, regulando e controlando tendo por finalidade o disciplinamento dos demais agentes econômicos (PASSOS, 2015).

A demanda do mercado é imposta a partir dos desejos ou vontade do mercado consumidor. A quantidade demandada de um determinado bem ou serviço com as quantidades que o mercado consumidor planeja comprar durante um determinado tempo e agrega valor ao produto desejado, havendo um equilíbrio entre o número de bens disponíveis e a quantidade comprada. Sendo assim, a oferta, vai depender diretamente da quantidade em que os produtores planejam vender durante um período de tempo com um determinado preço, não necessariamente igual à quantidade a ser vendida, visto que muitas vezes a quantidade ofertada maior que a vendida ou vice-versa (PARKIN, 2009).

No Brasil, de uma forma mais segmentada, as demandas do mercado de briquetes são: abatedouros, cerâmicas, cerealistas, cervejarias, destilarias, distribuidores de briquetes, fecularias, hospitais, hotéis/motéis, indústrias de balas, de papeis, óleo de soja, de refrigerantes, pizzarias, laticínios, lavanderias, metalúrgicas, panificadoras, recauchutadora de pneu, tinturarias e residências, de acordo com Felfli et. al. (2011).

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A metodologia adotada para desenvolver esta proposta foi constituída de um estudo exploratório e descritivo, com procedimentos de pesquisa de campo fundamentados em dados reais (MARCONI; LAKATOS; 2013).

Para tanto, esta pesquisa propões uma investigação de informações quali-quantitativa, a saber: a demanda de resíduos sólidos, em especial os lignocelulósicos (podas de arvores), gerados no município de Lavras da Mangabeira, Ceará, e seus limítrofes, que não tem destinação para nenhum processo mercadológico; Elencar as vantagens e desvantagens no que concerne aos aspectos ambientais, sociais e econômicos da região, sobre a possibilidade de implantação de uma unidade produtora de briquete que absorva os resíduos lignocelulósicos, como insumos, para a fabricação de biocombustível sólido; E, portanto, apresentar aos gestores e/ou empresários locais uma proposta alternativa, que pode aproveitar os resíduos gerados em prol de uma produção mais limpa. Ou até mesmo, agregar valor aos resíduos, destinando-o à reutilização numa outra agroindústria, como insumo.

4.2 LOCAL DO EMPREENDIMENTO

O município de Lavras da Mangabeira (Figura 6) está localizado na Região do Cariri Cearense, com uma população estimada de 31.383 (IBGE, 2015). Sua economia é baseada no comércio, na prestação de serviços e ainda uma pequena produção agroindustrial, como beneficiamento de arroz, polpas de frutas entre outras. Lavras da Mangabeira – CE quanto à divisão administrativa está composta por 05 (cinco) distritos: Amaniutuba, Quitáius, Arrojado, Mangabeira e Iborepi. Sua localização propicia um polo de empreendimento, uma vez que, em um raio de 60 km alcança as cidades de Icó, Iguatu, Cedro, Várzea Alegre, Caririaçu, Aurora, Ipaumirim, Umari e Barro, ambas no estado do Ceará e na Paraíba as cidades de Santa Helena, Triunfo, Bom Jesus, Cachoeira dos Índios e Cajazeiras. O território descrito neste estudo absorverá a demanda de insumos (resíduos lignocelulósico) gerados por agroindústria do referido município ou de cidades circunvizinhas,

resultando numa localização privilegiada no tocante ao recebimento de matéria prima e entrega da produção.

4.3 UNIVERSO DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa e delimitá-la, foi preciso o conhecimento referente à abertura de empreendimentos, às demandas de resíduos lignocelulósicos gerados nas Regiões do Cariri e Centro Sul Cearense, a possibilidade do mercado consumidor absorver um produto bioenergético, briquete entre outros, aspectos junto aos órgãos governamentais, a saber: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Junta Comercial do Estado do Ceará (JUCEC), Receita Federal, Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ-CE), Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), Governo Municipal de Lavras da Mangabeira – CE, e o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE).

4.4 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE

As técnicas têm por finalidade suprir as necessidades do pesquisador em relação ao conteúdo estudado para determinar conclusões precisas (LAKATOS; MARCONI, 2010). Para tanto, se fez uso da pesquisa documental.

Esta técnica se fundamenta em pesquisas a partir de dados primários e secundários, encontrados em documentos oficiais, relatórios produção ou de empresas, tabelas estatísticas (Planilhas), manuais internos de procedimentos, pareceres de perito, entre outros, sendo contemporâneos ou retrospectivos e considerados cientificamente autênticos (LAKATOS; MARCONI, 2010).

A pesquisa documental foi realizada através da apropriação dos dados compilados em planilhas de produção entre outras ferramentas de gestão adotadas pela empresa prestadoras de serviços ao município de Lavras da Mangabeira e cidades circunvizinhas, visto que estas são responsáveis pelas coletas de resíduos sólidos junto aos municípios, bem como as secretárias de infraestrutura municipais, com a finalidade de mensurar a demanda dos resíduos lignocelulósicos gerados e

sua destinação, e a partir de então, propor o melhor aproveitamento e agregar valor estes.

Assim sendo, é importante ressaltar durante as coletas de informações, estes órgãos não dispõem dos dados organizados em planilhas contábeis, e para obtermos o compilamento desejado foram fornecidas planilhas elaboradas pelo autor do trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MONTAGEM DE UMA FÁBRICA DE BRIQUETES

Para elencar um plano inicial de montagem de uma unidade produtora de briquetes, este foi baseado a partir de um material disponibilizado sobre empreendedorismo, “ideias de negócios” pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, de “como montar uma fábrica de briquetes”, e servirá de base para a montagem do plano de negócio.

De modo que aspectos como:

- **Localização/Mercado**

Lavras da Mangabeira, Figura 3, está localizada na região do cariri cearense, distante 433 Km da capital Fortaleza, com uma população aproximada de 31.000 habitantes, foi a escolha deste estudo por se localizar em uma área estratégica, onde é circundada por vários municípios cearenses, quais sejam: Aurora, Granjeiro, Várzea Alegre, Cedro, Icó, Umarí, Baixio e Ipaumirim. Esses são os municípios limítrofes ao município de Lavras da Mangabeira, porém, ao criar um raio de até 100Km, grandes cidades como Iguatu, Crato, Juazeiro do Norte e Jaguaribe, ambas no Ceará, Cajazeiras e Sousa na Paraíba, farão parte desse mercado consumidor dos produtos acabados desta fábrica. (IBGE,2017).

Figura 3. Mapa de Lavras da Mangabeira – CE e municípios limítrofes.



Fonte: Adaptado do google imagem, 2017.

Em contato com o departamento de tributos dos municípios descritos no Quadro 1, estimou-se as atividades inerentes ao uso de lenha como sua fonte de energia para produção ou serviço disponibilizados por municípios limítrofes de

Lavras da Mangabeira – CE, estabelecendo assim parte do mercado consumidor dos briquetes.

Quadro 1. Lavras da Mangabeira – CE e seus municípios limítrofes com atividades que utilizam lenha como fonte de energia para geração de produtos e serviços.

MUNICIPIOS	ATIVIDADES				
	Padarias	Pizzarias	Laticínios	Olarias	Indústrias
Lavras da Mangabeira	3	7	0	3	1
Aurora	4	4	0	1	0
Caririaçu	2	0	0	0	1
Granjeiro	2	0	0	0	0
Várzea Alegre	5	6	0	0	2
Cedro	4	5	0	0	1
Icó	7	4	1	1	1
Umari	2	0	1	1	0
Baixio	3	2	1	0	0
Ipaumirim	2	6	0	0	2
TOTAIS	34	34	3	6	8

Fonte: Elaborada pelo autor, com dados fornecidos pelo setor de tributos dos municípios, 2017.

Ao realizar a pesquisa sobre o mercado consumidor para a absorção da produção da fábrica de briquete a ser instalada no município pretendido, foi importante conhecer o público consumidor, verificando assim, a possibilidade de futuros consumidores, como prestadores de serviços, comércios e indústrias que utilizam a lenha como energia para a produção do bem ou serviço.

Ao todo se elencou a quantidade 85 (oitenta e cinco) possíveis consumidores em potencial, para a absorção da produção de briquetes. Importante ressaltar que essa quantificação poderia ser aumentada com a oferta de briquetes bem mais em conta com relação à lenha comercial. Outro ponto relevante, consiste na ampliação de atendimento as cidades próximas com grande capacidade de alcançar a venda de toda a produção, tais como: Iguatu-CE, com grande número de olarias e indústrias, localizada a 100 km, do local do empreendimento, Juazeiro do Norte-CE, com muitas indústrias, pizzarias, padarias e fabricas diversas. No estado da Paraíba, temos as cidades de Cajazeiras (54 km) e Sousa (100 km), ambas bem desenvolvidas na questão industrial e nas opções de lazer e de gastronomia, tornando-se grandes potenciais consumidores. Abaixo o Quadro 2, mostra a comparação do uso do briquetes em comparação a lenha comercial em consumo mensal por segmento do setor produtivo que utiliza a energia térmica como fonte de produção de bens e serviços.

Quadro 2. Comparação entre consumo mensal de briquetes x lenha.

QUADRO	Consumo Mensal de Briquetes	Consumo Mensal de Lenha
Fogões a lenha	1,0 ton	7 m ³
Lareiras médias	1,0 ton	7 m ³
Padarias - forninho	1,5 ton	11 m ³
Pizzarias – forno 6 pizzas	2,0 ton	14 m ³
Caldeiras 2 tn k/hr	15,0 ton	105 m ³
Caldeiras 4 tn k/hr	30,0 ton	210 m ³

Fonte: NACBRIQUETES, 2017.

O Quadro 2, demonstra o consumo médio de briquetes (por toneladas) e de lenha (por metros cubico) de alguns empreendimentos, elencando que seria mais viável o consumo de briquetes. Neste estudo requer um conhecimento específico e responsável, no âmbito qualitativo e quantitativo, para que se tenha uma desenvoltura do potencial de mercado, se o mesmo já é atendido por alguém e se é bem atendido, além de observar as oportunidades a serem alcançadas pelo seu produto obtendo assim uma maior participação de seu produto no mercado consumidor. (SOLOMON, 2011)

O importante da delimitação do território a ser abrangido pela localização da unidade produtora de briquetes é para organização da logística a ser desenvolvida pela empresa, levando em consideração a oferta e a demanda e ainda a disponibilidade da matéria prima a ser empregada no negócio, gerando assim uma informação para a implantação da fábrica de briquetes na cidade de Lavras da Mangabeira – CE.

Outro fato bastante relevante a ser tratado neste, no tocante a mercado consumidor, é o fato de não haver concorrência direta de uma outra fábrica de briquetes na região, visto que a única fábrica deste segmento está localizada na zona metropolitana de Fortaleza, na cidade de Maracanaú – CE.

- **Exigências Legais, Tributárias e Específicas**

Para que se possa montar a fábrica torna-se necessário a abertura de empresa, junto aos órgãos do governo federal, estadual e municipal e aos órgãos a eles vinculados. Neste sentido, informações exigíveis a abertura e funcionamento da fábrica no tocante a exigência legal e específicas aos órgãos controladores e fiscalizadores do empreendimento são fundamentais para o estudo.

Então, segundo o SEBRAE (2017), é necessário realizar visita junto a administração pública municipal, para que se obtenha uma consulta prévia com

relação ao exercício da atividade desejada, considerando as políticas públicas inerentes a abertura e ao funcionamento da atividade de briquetagem. Feito isso. Torna-se necessário a busca pelo nome empresarial, elencando o nome desejado a ser representado pela empresa junto aos órgãos governamentais, clientes e fornecedores; essa pesquisa deve ser realizada em órgão responsável como a Junta Comercial e ou Cartório, além de pesquisar junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), verificando assim a disponibilização de uma identidade empresarial e de marca para sua atividade.

No portal da Junta Comercial do estado do Ceará – JUCEC (2017), a empresa poderá ser constituída, pois no portal de serviços da JUCEC, “e.simples”, tem conexão direta com todos os órgãos governamentais tais como Receita Federal, receita estadual e municípios, aos quais são necessários manter uma integração para facilitar a abertura de empresas, facilitando a abertura e desburocratizando o nascimento de empresas. Todo esse procedimento deve ficar a mão de um profissional especializados nesse tipo de processo de abertura de empresas, que é o contador. O citado profissional é também responsável por prepara a documentação para a necessidade de conseguir as licenças para a instalação e o funcionamento, juntos aos órgãos federais, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no Estado, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE) e com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, na esfera municipal.

Quanto a legislação tributária, a empresa estaria melhor indicada no enquadramento no Simples Nacional, como empresa de pequeno porte (EPP), uma vez que, a simplificação dos impostos ocasionaria um melhor planejamento tributário, buscando a continuidade empresarial, com o pagamento de impostos de forma agregada, conforme a tabela do Simples Nacional do Anexo I, usada pela indústria (ver ANEXO A).

Na busca por incentivos fiscais através de leis, em todas as esferas de governos, nada foi encontrada, constando somente de incentivos fiscais pelo Governo do Estado do Ceará, para reciclagem de resíduos sólidos provenientes do papel, papelão e plástico, ficando a cargo dos municípios e suas secretarias de meio ambiente, viabilizar algum incentivo fiscal e ou ambiental em caráter municipal.

Na ocasião, considera-se a perspectiva de se realizar um convênio com as prefeituras de Lavras da Mangabeira-CE e cidades limítrofes para juntos atuarem em parceria no que tange ao transporte das podas de árvores oriundo dos municípios até a fábrica de briquetes em Lavras da Mangabeira – CE, ocasionando um ganho econômico para a empresa e um ganho social e ambiental para os municípios participantes, por destinar, o funcionamento da logística reversa, para que assim possam utilizar os aterros sanitários e ou lixões de maneira mais sustentáveis e adequada a realidade de cada município, destinando os resíduos sólidos ao aproveitamento total da biomassa disponível, reutilizando, coletando e transformando matérias inúteis em energia com a recuperação sustentável ambiental (DAHER et al, 2006).

- **Pessoal**

Para que se inicie qualquer atividade econômica, torna-se necessário o levantamento da quantidade de pessoas a ser utilizada no funcionamento do negócio, essa quantificação é determinante para que se estime o número de mão de obra diretamente e indiretamente ligada à produção. Portanto a contratação de pessoal se torna imprescindível, não só para o funcionamento do negócio quanto para o valor do produto final a ser fabricado, uma vez que, quanto maior for o número de empregados, maior vai ser o custo do produto a ser vendido e menor a margem de lucro.

São necessários contratação de 02 (dois) funcionários por turno, para trabalharem diretamente na produção e que ao todo cerca de sete (07) colaboradores seriam o suficiente para que colocassem a fábrica de briquetes para funcionar, sendo este número o suficiente para funcionamento da fábrica. Contando que, estes funcionários trabalhariam tanto na produção, quanto na venda e no administrativo. (BIOMAX, 2017)

No levantamento de custo mensal referente aos funcionários, representa-se por meio do Quadro 3 os valores a serem gastos com cada funcionário mensalmente, tendo por base um salário de R\$ 1.000,00 (um mil reais).

Quadro 3. Despesas com pessoal para os departamentos de produção, administração e vendas.

SALÁRIO-BASE	R\$ 1.000,00
FGTS Salário	R\$ 80,00
FÉRIAS 1/12	R\$ 83,33

INSS	R\$	85,00
AUXÍLIO ALIMENTAÇÃO	R\$	-
PLANO DE SAÚDE	R\$	-
OUTROS BENEFÍCIOS	R\$	-
1/3 FÉRIAS 1/12	R\$	27,78
13º SALÁRIO 1/12	R\$	83,33
FGTS FÉRIAS 1/12	R\$	6,67
FGTS 1/3 FÉRIAS 1/12	R\$	2,20
FGTS 13º SALÁRIO 1/12	R\$	6,67
AVISO PRÉVIO 1/12 (provisão)	R\$	83,33
FGTS AVISO PRÉVIO 1/12 (provisão)	R\$	6,67
MULTA FGTS 1/12 (provisão)	R\$	20,00
TOTAL ADICIONAL	R\$	484,98

Fonte: Adaptado do contaazul.com.br, 2017.

O Quadro 3 acima, demonstra em detalhes, valores que são acrescidos ao valor do salário base para que o empregador possa fazer um planejamento mensal, anual e de longo prazo, ficando resguardado financeiramente os valores referentes a folha de pagamento e demais direitos trabalhistas, como valores do FGTS, INSS e demais onerações pertinentes ao caso de rescisão contratual dos funcionários.

Vale ressaltar que se torna necessário uma reserva técnica financeira em cerca de R\$ 100,00 (cem reais), trata-se de uma margem de segurança mensal, para que, em caso de hora extra e de substituição de funcionários se tenha reserva financeira para não comprometer outros investimentos inerentes aos negócios. (www.contaazul.com.br, 2017)

Considerando o Quadro 3 e o número de sete (07) funcionários, com salário base de R\$ 1.000,00 (um mil reais) cada, tem-se uma expectativa de gasto mensal de R\$ 10.394,86 (dez mil, trezentos e noventa e quatro reais e oitenta e seis centavos) com pessoal na fábrica de briquetes. Os setes (07) funcionários serão assim divididos por setor: produção 04 (quatro), 01(um) administrativo e financeiro, 01 (um) em vendas e 01 (um) para limpeza e copa.

- **Matéria-prima/Mercadoria**

O descarte de podas de arvore em lixões e ou aterro sanitários, é extremamente comum em pequenas cidades do Brasil, o ideal seria alocar esse material para que fosse matéria prima de uma nova fonte de energia. A logística

reversa é um controle eficaz e eficiente do fluxo da entrada e da armazenagem de materiais secundários com o devido processo de planejamento e de implementação de cadeia oposta à direção tradicional de suprimentos com a propositura de recuperar, reutilizar e ou descartar corretamente estes materiais, antes totalmente desperdiçados e poluentes. (FLEISHMANN 2011 apud BIAZZI SANTORO, 2003)

A destinação correta a todo material reciclado pode ser reaproveitado, parte da consciência humana de que é necessário rever uma forma de baixar o impacto ambiental causado, alocando material reciclado como uma forma possível de ajudar a natureza e gerar energia limpa e ou menos poluente, barata ecologicamente correta.

Nessa pesquisa junto às secretarias de meio ambiente, secretaria de obras e infraestrutura e das empresas de coleta de lixo urbano da cidade de Lavras da Mangabeira-CE e seus limítrofes, elencados no Quadro 4, vem a demonstrar a quantidade de podas de arvores destinadas a lixões e ou aterro sanitários, concretizando um descarte de matéria prima da briquetagem, que uma vez considerando a existência de uma fábrica de briquetes, poderia absorver essa demanda de material lignocelulósicos para transformar lixo em energia.

Quadro 4. Levantamento de coleta de podas de arvore em Lavras da Mangabeira – CE e seus limítrofes.

MUNICÍPIOS	Resíduo Lignocelulósico (PODAS DE ARVORES)
Lavras da Mangabeira	30 toneladas
Aurora	25 toneladas
Caririaçu	17 toneladas
Granjeiro	8 toneladas
Várzea Alegre	40 toneladas
Cedro	30 toneladas
Icó	60 toneladas
Umarí	10 toneladas
Baixio	9 toneladas
Ipaumirim	12 toneladas
TOTAIS	211 toneladas

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Esse levantamento realizado, mostra que seria possível produzir briquetes somente a partir de podas de arvores descartadas pelos municípios citados no Quadro 4. Considerados outros resíduos lignocelulósicos, tais como casca de

arroz, resíduos de serrarias e madeireiras, e descarte nas cidades pesquisadas, aumentaria a matéria prima e, conseqüentemente, aumentado a produção para atendimento a demanda necessária dos negócios que tem a lenha como combustível utilizado para a geração de sua produção e serviços. Em que seria proporia uma parceria entre as empresas responsáveis pela coleta das podas de arvores e a fábrica de briquetes, para que não entre custo com despesas de transporte de matéria prima para a fabricação de briquetes, estimulando assim a logística reversa pelos governos municipais de Lavras da Mangabeira e seus municípios limítrofes.

- **Canais de Distribuição**

A logística integrada deve abranger os municípios envolvidos pelo fornecimento das podas de arvores a fábrica de briquetes, uma vez que, a produção deve ocorrer em função da oferta dos municípios do material necessário a produção, criando um vínculo de informação ligado a produtividade e em especial ao armazenamento da matéria prima.

- **Estrutura /Custos na produção de briquetes**

Para a instalação da fábrica, deve-se pensar na estrutura, no espaço físico, de acordo com a necessidade de alocar os equipamentos, matéria prima para a produção, delimitando espaço para a armazenagem e produção. É necessário pensar em oferecer também, espaço administrativo e de vendas da produção. O Quadro 5, mostra o levantamento dos custos iniciais com a aquisição de equipamentos de informática, moveis e eletrodomésticos e demais materiais de consumo, que necessitam para o devido funcionamento do departamento administrativo e de vendas no início da atividade da fábrica.

Quadro 5. Despesas com equipamentos e materiais de consumo.

Itens a serem adquiridos	Quantidade	Valor unitário	Valor total
EQUIP. DE INFORMÁTICA / TELEFONIA			
Computadores	02	R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00
Impressora	01	R\$1.000,00	R\$ 1.000,00
Telefone celular	02	R\$ 2.200,00	R\$ 4.400,00
MOVEIS/ ELETRODOMESTICOS			
Mesa em L	02	R\$600,00	R\$1.200,00
Cadeira presidente	01	R\$700,00	R\$700,00
Cadeira secretário	1	R\$180,00	R\$180,00
Cadeira recepção	04	R\$115,00	R\$460,00
Armário 2 portas	02	R\$420,00	R\$840,00
Ar condicionado	02	R\$ 1.200,00	R\$ 2.400,00
Geladeira	01	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
Fogão	01	R\$ 500,00	R\$ 500,00
MATERIAL DE CONSUMO			
Material administrativo	-	R\$ 500,00	R\$ 500,00
Material de limpeza	-	R\$250	R\$ 250,00
Material de consumo para produção	-	R\$3.000,00	R\$3.000,00
Ferramentas e equip dos funcionários	-	R\$4.000,00	R\$ 4.000,00
TOTAL GERAL DOS GASTOS	-	-	R\$24.630,00

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

De acordo com os dados financeiros, Quadro 6, foram pesquisados no mercado varejistas de cada segmento, podendo ainda variar de preço, pois os valores de referências podem diminuir ainda mais dependendo da forma de pagamento e da localização das lojas e ou representantes de vendas.

No item: material para consumo da produção, está incluso o material de embalagem para a produção e para a manutenção inicial dos instrumentos e maquinas utilizadas na produção. Quanto às ferramentas e equipamentos dos funcionários, inclui no valor, todo tipo de equipamentos e ferramentas tais como: chaves, alicates, carro de mão, luvas, etc; e demais materiais bem como os equipamentos de proteção individual dos trabalhadores.

Para contabilizar os gastos para a realização da produção, para que seja incorporado no produto elaborado, é necessário fazer o mencionando e fracionamento os custos de acordo com a produção, desde o recebimento da matéria-prima até o produto acabado, elencado custos de produção e as despesas administrativas, financeiras e de vendas, até que se possa exprimir o valor dos custos aplicados ao produto, assim sendo, formular o valor de venda.

Os custos para a produção de briquetes variam de acordo com diversos fatores:

- Tipo e umidade inicial de matéria prima;
- Granulometria da matéria prima;
- Capacidade produtiva dos equipamentos;

- Número de dias trabalhados por mês e turno por dia;
- Nível de automatização dos equipamentos.

Na perspectiva de demonstrar a viabilidade econômica para implantação de uma fábrica de briquetes, torna-se relevante o levantamento dos custos inerentes a produção (Quadro 6), para isso será ilustrado no quadro abaixo especificações de maquinário e levantamento de custo de produção, considerando uma jornada de 8 (oito) horas de trabalho, considerando vinte e dois dias por mês.

Quadro 6. Viabilidade econômica de uma fábrica de briquetes.

CAPACIDADE PRODUTIVADOS EQUIPAMENTOS	1,1 Tonelada / hora	
PRODUÇÃO MENSAL	215 Toneladas	
PRODUÇÃO ESTIMADA EM 10 ANOS	25.809 Toneladas	
TIPO DE RESÍDUO	SERRAGEM DE MADEIRA SECA	SERRAGEM DE MADEIRA ÚMIDA
EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	Briquetadeira B85/210 e acessórios	Briquetadeira B85/210, Secador B12000 e acessórios
ÁREA COBERTA NECESSÁRIA	6 m x 16 m (96 m ²)	20 m x 26 m (520 m ²)
FUNCIONÁRIOS POR TURNO	2	3
POTÊNCIA INSTALADA	53 kW	92 kW
POTÊNCIA CONSUMIDA	39 kWh	64 kWh
CUSTOS COM DEPRECIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	R\$ 14,29 / Ton	R\$ 43,31 / Ton
	R\$ 32,97 / Ton	R\$ 65,94 / Ton
CUSTOS DE MANUTENÇÃO ³	R\$ 7,27 / Ton	R\$ 10,91 / Ton
CUSTOS COM ENERGIA ELÉTRICA	R\$ 25,30 / Ton	R\$ 43,91 / Ton
CUSTO TOTAL	R\$ 79,83 / Ton	R\$ 164,07 / Ton

Fonte: Biomax, 2017, adaptada.

Observações:

- (1) Os custos com depreciação incluem o valor dos equipamentos e estimativa de frete (até SP), instalação, prédio (supondo CUB = R\$ 1.400,00/m²) e infraestrutura.
- (2) Os custos com mão-de-obra são calculados sobre uma base salarial de R\$ 3.000,00 por funcionário por turno (incluindo os impostos e os encargos sociais).
- (3) Os custos de manutenção variam de acordo com a abrasividade da matéria prima.
- (4) Os custos com energia elétrica baseiam-se em uma tarifa de R\$ 0,75/kWh.
- (5) O custo total não inclui os custos com matéria prima e com a embalagem do briquete.

Quanto ao Quadro 6, que informa custos inerentes a viabilidade da implantação de briquetes e em conformidade as observações elencadas ao mesmo, está sendo considerado para implantação o emprego de caminhão e de prédio próprios, ou seja, ambos não estão inclusos como investimentos a serem efetuados. É importante ressaltar que o Quadro 6, foi efetuado a partir de informações já preordenada pela BIOMAX, aplicada em região não contemplada no Nordeste, por exemplo na observação (1), o Custo Unitário Básico CUB/m² para construção de galpão industrial é de R\$ 654,66 (seiscentos e cinquenta e quatro

mil e sessenta e seis centavos), bem abaixo do referencial estimado. Porém é importante salientar que esses valores serviram apenas para depreciação contábil do bem, não entrando para cálculo de instalação, como já explicado anteriormente.

O custo da mão de obra, estimada para pagamento por funcionário está na base salarial de R\$ 3.000,00 (três mil reais), sendo 02 (dois) funcionários por turno na produção. Elencados em cálculos a contratação de 07 (sete) empregados, todos com base salarial de R\$ 1.000,00 (mil reais) por trabalhador. Sendo que nos cálculos efetuados no Quadro 3, o valor do salário (R\$ 1484,98) se equipara a valores citados, se considerar 04 (quatro) funcionários como exemplificado como despesas com pessoal para trabalhar na produção.

- **Automação/ Equipamentos**

A automação e o emprego do equipamento industrial utilizado para a implantação da fábrica foram obtidos através de uma pesquisa via BIOMAX indústria do ramo de briquetagem, onde a mesma forneceu um orçamento para montagem de uma fábrica de briquetes, elencando os equipamentos necessários ao funcionamento e produção da fábrica, utilizando-se de alta tecnologia, até a comercialização dos produtos (Quadro 7).

Quadro 7. Custo de implantação de uma usina de produção de briquetes. Usina de 1,0 ton/hora.

EQUIPAMENTOS	Pot. Inst.	Capacidade	PREÇO
DOSADOR SUBTERRÂNEO <i>Função: Inserir os resíduos úmidos na usina de briquetagem</i>	28 kW		R\$ 15.600,00
CHUPIM DO SECADOR <i>Função: Transportar os resíduos úmidos até a entrada do secador</i>			R\$ 24.000,00
SECADOR TAMBOR B 12000 , incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Tambor rotativo (ø 1850 x 13000 mm) • Acionamento do tambor rotativo • Ventilador de exaustão (25 CV) • Ciclone • Tubulações de exaustão • Válvula rotativa de exaustão • Fornalha com alimentação manual • Quadro de comando com inversor de frequência • Leitores digitais de temperatura de entrada e de saída 		Entrada: 2150 kg/h Saída: 1100 kg/h	R\$ 217.000,00
SILO/DOSADOR SUBTERRÂNEO DA BRIQUETADEIRA <i>Função: Alimentar a briquetadeira com os resíduos secos de forma contínua e corretamente dosada</i>	55 kW		R\$ 22.800,00
CHUPIM DA BRIQUETADEIRA <i>Função: Transportar os resíduos secos do silo/dosador subterrâneo até o bocal de entrada da briquetadeira</i>			R\$ 16.500,00
BRIQUETADEIRA B 85/210 , incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Pinça de aperto automatizada • Conductor para o resfriamento dos briquetes • Unidade de lubrificação 		1100 kg/h	R\$ 175.000,00
MOTOR PRINCIPAL DA BRIQUETADEIRA (60 CV)			R\$ 13.000,00
QUADRO DE COMANDO DA BRIQUETADEIRA , incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Inversor de frequência 			R\$ 14.000,00
TOTAL DA USINA		83 kW	1100 kg/h

Fonte: BIOMAX, 2017.

O total do investimento com equipamento industrial, a ser usado na produção dos briquetes chega a R\$ 497.900,00 (quatrocentos e noventa e sete mil e novecentos reais), representando um alto custo de investimento financeiro, sendo necessário calcular através de método de análise de investimentos.

Esse método quantitativo de análise econômica de investimentos se utiliza de um determinado período de tempo, em meio a critério que levam em conta a variação de método de fluxo de caixa, neste caso, estimado, que servirá de base, para o cálculo do tempo de retorno de investimento tratado por período de *payback* (Tabela 1).

Tabela 1. Payback médio, dados.

Valor do investimento	FLUXOS DE CAIXA				
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
R\$	RS	R\$	R\$	R\$	R\$
497.900,00	300.000,00	400.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00

$$\frac{300.000+400.000+480.000+480.000+480.000}{5\text{anos}} = \text{R\$ } 428.000,00$$

Conseqüentemente, o *payback* médio é de 1 ano e 2 meses, tendo em vista a divisão do valor do investimento pelo fluxo de caixa em cinco anos (R\$ 497.900,00/ R\$ 428.000,00). Sendo utilizado somente capital próprio o que implica o não pagamento de juros a terceiros.

Esse método demonstra que o investimento será recuperado após seis anos do início de sua atividade, obedecendo o fluxo de produção máxima operacional, colocando a venda da tonelada do briquete a R\$200,00 (duzentos reais).

Foi realizada uma pesquisa com o mesmo valor do investimento, obtendo 100% (cem por cento) do valor por empréstimo em um banco estatal, onde se confere valores junto ao apêndice A.

- **Capital de Giro**

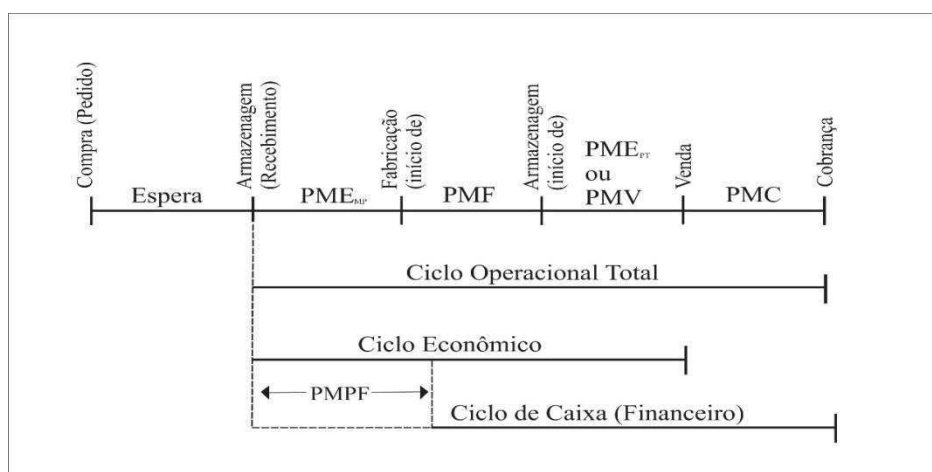
Ao iniciar qualquer atividade econômica, seja ela qual for, é necessária a busca ou reserva financeira para custear o ciclo de caixa das empresas, fazendo com que a empresa estabeleça prazos para os fornecedores, estoques e clientes, fazendo com que possa ter ideia de quanto irá precisar para a manutenção das atividades, principalmente no início da produção (abertura da empresa) até ocorrer às primeiras vendas. Despesas com pessoal também impacta muito no orçamento inicial empresarial, isso, devido ao imediatismo do uso de pessoal para iniciar a cadeia administrativa e produtiva. (GITMAN, 2010)

Assim sendo, o capital de giro, compõe os custos iniciais das atividades, que podem interferir diretamente no preço do produto, principalmente se esse capital for de terceiros, como parte de um financiamento bancário. Esse capital deve variar na média de 5% (por cento) do valor empregado na atividade ou um percentual maior se levar em consideração a variação do ativo circulante e o passivo circulante levantados no balanço patrimonial da empresa. Quando do início do negócio seria

razoável um montante de 15 a 20% do total do investimento, para bancar as despesas como folha de pagamento, aluguel, taxas, impostos, material de consumo e matéria prima em geral, que por sua vez tem a liquidez imediata e ou de curto prazo. (SEBRAE, 2017).

A Figura 4, mostra de forma linear todo o processo:

Figura 4. O ciclo operacional.



Fonte: Assaf Neto, 2010.

Observações:

- PME_{MP} = prazo médio de estocagem das matérias-primas
- PMF = prazo médio de fabricação
- PME_{PT}/PMV = prazo médio de estocagem dos produtos terminados/prazo médio de venda
- PMC = prazo médio de cobrança
- $PMPF$ = prazo médio de pagamento a fornecedores

Para ASSAF NETO (2010), capital de giro é necessário, para compor o processo natural que sobressai todo o ciclo operacional das empresas, contemplando todas as fases das atividades operacionais, iniciando-se, desde a aquisição da matéria prima, passando pela armazenagem e produção, culminando na venda e seus recebimentos.

- **Marketing/Agregação de Valor**

Demonstrar as vantagens e qualidade do produto em comparação a lenha, uma vez que, o briquete tem poder calorífero superior (Quadro 8). Evidenciar a qualidade dos briquetes, agregando valor, respeitando as leis vigentes e mostrando o seu valor ambiental e social, melhorando assim as vendas e a concorrência natural enfrentada pelos produtos no mercado.

Quadro 8. Comparativo entre briquete versus lenha

BRIQUETES	LENHA
Alto poder calorífero	Baixa temperatura da chama
Armazenagem racional peletizada	Grandes áreas para armazenamento
Redução da mão de obra no manuseio	Maior mão de obra
Redução de volume na estocagem e no transporte	Sujeira no local de estocagem e no transporte
Menos poluição com mais energia	Grande quantidade de cinzas
Maior temperatura da chama	Quebras de partes internas da fornalha
Isento de licenças especiais	Licenças especiais
Baixo teor de cinzas	Baixa uniformidade de calor
	Material com grande umidade

Fonte: Abreu, adaptada pelo autor, 2017.

Um ponto a ser evidenciado aos futuros clientes além das ótimas referências exposto no Quadro 8, armazenamento adequado ao ambiente de trabalho, diminuição de mão de obra e de volume a serem estocados, o que ocasionaria mais espaço e melhores fluxos de material e de pessoas no trabalho, menos burocracia e fiscalizações a cerca de serem isentos de licenças especiais, baixo teor de cinzas e também o poder calorífero do briquete medido por peso, com relação a lenha, medida através de metros cúbicos:

1,0 t de briquetes = 4 a 5 m³ de lenha

No entanto, ainda seria necessário especificar e conhecer mais a fundo o poder calorífero do briquete com relação a lenha comercial, para convencer e conscientizar os consumidores a fazerem a troca de lenha por briquetes, não só pelo preço, mas com comparações comprovadas por estudos científicos para ganhar mais clientes. A exemplo da Tabela 2:

Tabela 2. Poder calorífero, peso e umidade dos briquetes x lenha comercial.

PRODUTO	Tipo de resíduo	Poder calorífico superior [kcal/kg]	Peso específico [kg/m³]	Peso a granel [kg/m³]	Umidade
BRIQUETE	CASCA DE ARROZ	3.800	1100	650 – 700	12 %
	CASCA DE CAFÉ	4.100	1100	650 - 700	12 %
	RESÍDUOS DE ALGODÃO	4.300	1100	650 – 700	12%
	RESÍDUOS DE PINUS	4.600	1170	700 – 750	12%
	BAGAÇO DE CANA	4.700	1100	650 – 700	14%
	RESÍDUOS MADEIRA DE LEI	4.900	1200	750 – 800	12%
	RESÍDUOS DE EUCALIPTO	4.800	1180	720 – 780	12%
LENHA COMERCIAL	-	2.200 a 2.500	600	350 – 400	25 – 30%

Fonte: BIOMAX, 2017.

Analisando a Tabela 2, a comparação da umidade dos produtos em análise a lenha comercial, provou que os briquetes independentes da matéria prima utilizada, não passaram de 14%, enquanto a da lenha comercial varia de 25 a 30%. Considerando a Tabela 8, ainda pode-se deduzir que, fazendo algumas contas referentes a comparação dos briquetes de resíduos de madeira versus lenha comercial, a BIOMAX, 2017, ainda demonstra cálculos pertinentes ao convencimento ao cliente realizando contas simples comparando peso por metros cúbicos, nota-se em média que:

Figura 5. Cálculos para comparação de briquetes de resíduos de madeiras x lenha comercial.

1,0 tonelada de briquetes de resíduos de madeira = 2,0 toneladas de lenha comercial

Mas como o briquete é vendido por peso (quilograma ou tonelada) e a lenha é vendida por volume (metros cúbicos), é necessário transformar 2 toneladas de lenha comercial em metros cúbicos:

375 kg de lenha comercial (média entre 350 kg e 400 kg)	-	1 m³ de lenha comercial	
2000 kg de lenha comercial (= 2 toneladas de lenha comercial)	-	Volume ocupado por 2 toneladas de lenha comercial	}
			<i>Regra de três</i>

Volume ocupado por 2 toneladas de lenha comercial = $\frac{2000 \times 1}{375} =$ **5,33 m³ de lenha comercial** → **Equivalem a 1 tonelada de briquetes de resíduos de madeira**

Fonte: BIOMAX, 2017.

Conforme a Figura 5, a demonstração dos cálculos nela exposta, apresenta, mas uma vez a grande vantagem do briquete sobre a lenha comercial, estimulando ainda mais o consumo do briquete, alavancando e estabelecendo ao briquete um valor agregado maior, o que ajuda no convencimento do consumo dos briquetes.

O fator transporte e armazenagem são também, considerado outro fator importante a ser considerado e tratado de forma vantajosa em relação à lenha comercial. A organização, a embalagem, (Figura 6), e fatores como fácil manuseio e menos sujeira em depósito e no traslado dos briquetes do armazém ao forno, vem a confirmar a higiene e limpeza das áreas de produção e armazenagem.

Figura 6. (A) Briquetes embalados em bags e (B) Lenha comercial.



Fonte: Biomax, 2017.



Fonte: Imagens google, 2017.

(A)

(B)

A Figura 6a demonstra claramente a organização e a armazenagem dos briquetes em bags, enquanto a lenha (Figura 6b) fica a ocupar mais espaço e de forma desorganizada, acaba que configura um ambiente nocivo e propício para a criação de repteis, insetos e outros animais no armazém.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A viabilidade econômica de implantação de uma fábrica de briquetes em lavras da mangabeira – CE, é possível, pois, constatou-se que existe matéria prima para a produção dos briquetes e um amplo mercado consumidor, capaz de absorver a produção.

O empreendimento também se mostrou pelo rápido retorno de investimento, quando utilizado o método de payback médio calculado em 1,2 anos para o início de retorno do investimento.

No aspecto ambiental, a logística reversa com a implantação da fábrica de briquetes, destinará mais de 200 toneladas de podas de árvores para o reaproveitamento da biomassa e ao mesmo tempo deixando de existir o descarte em lixões e aterros sanitários.

No âmbito social a geração de emprego e renda, direta e indiretamente aos trabalhadores e profissionais especializados, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e economia de Lavras da Mangabeira – CE e região.

Promover no aspecto científico, a formação de recursos humanos com conhecimento na área de Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais. Além de gerar publicações científicas sobre informações do Município de Lavras de Mangabeira, CE, que poderão servir de suporte para o banco de dados dos gestores administrativos sobre a demanda de resíduos, bem como a viabilidade técnica e econômica de um empreendimento para empresários ou outras organizações de uma unidade produtora de briquete a ser implantada no referido município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004 - **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. 2014. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm. Acesso ago 2016.

ABREU, PAULO H. F. DE. **Formas de Aproveitamento de Resíduos de Madeira**. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/~capizo/graduacao/TCC/2005/TG-EP-44-05-AP.pps>>. Acesso em 31 de jul 2017.

Ambiente Brasil. IBAMA lança lenha ecológica de lixo madeireiro. Publicado em 2003. Disponível em: <<http://www.noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2003/04/29/10502-ibama-lanca-lenha-ecologica-de-lixo-madeireiro.html>> acesso em 25 de julho de 2017.

ANTWI-BOASIAKO, C.; ACHEAMPONG, B.B. Strength properties and calorific values of sawdust-briquettes as wood-residue energy generation source from tropical hardwoods of different densities. **Biomass and Bioenergy**, 85, p. 144-152, 2016.

ASSAF NETO, Alexandre. Finanças corporativas e valor. – 5 ed. – São Paulo : Atlas, 2010.

EBC AGÊNCIA BRASIL. **Produção de lixo no país cresce 29% em 11 anos, mostra pesquisa**. 2015. Reportagem de Camila Maciel. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-07/producao-de-lixo-no-pais-cresce-29-em-11-anos-mostra-pesquisa-da-abrelpe>. Acesso ago 2016.

BATIDZIRAI, B.; VALK, M.; WICKE, B.; JUNGINGER, M.; DAIIOGLOU, V.; EULER, W.; FAAIJ, A. P.C. Current and future technical, economic and environmental feasibility of maize and wheat residues supply for biomass energy application: Illustrated for South Africa. **Biomass and Bioenergy**, v. 92, p. 106-129, 2016.

BRASIL. IBGE. **Censo demográfico, 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: Ago 2016.

_____.BRASIL. IBGE. <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Comentarios/lspa_201601comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201601comentarios.pdf)> acesso em jun 2016.

BRAZIL ECONOMIC FOCUS: March 2016. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/507708/Brazil_Economic_Focus_March_2016.pdf. Acesso em Jun 2016.

BREGOLIN, L. **ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO DE LINGERIES NO MUNICÍPIO DE PUTINGA/RS**. 2014. 77p. Monografia em Ciências Contábeis. Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS. 2014. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/788/1/2014LiseleBregolin.pdf>. Acesso jul 2016.

BIAZZI, L.F., SANTORO M.C. **Logística reversa: o que ela é realmente e como é gerenciada**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Produção – 19 p. Universidade de São Paulo: 2003.

BIOMAX. **Briquetes**. Disponível em: <<http://www.biomaxind.com.br/site.html>>. Acesso jul 2015.

_____. Disponível em: <<http://www.biomaxind.com.br/site/br/briquetagem.html>> Acesso jul 2015.

_____. Disponível em: <http://www.biomaxind.com.br/site/br/briquetagem/viabilidade.html>. > acesso em 05 de agosto de 2017.

CIPEM, **Resíduos de Madeira em Mato Grosso atraem Investidores**. 2016. Disponível em: <http://www.cipem.org.br/conteudo.php?sid=44&cid=2672>. Acesso Ago 2016.

CORTEZ, L. C. **Estudo do potencial de utilização da biomassa resultante da poda de árvores urbanas para a geração de energia: Estudo de Caso: AES ELETROPAULO**. 2011. 246p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

DA SILVA, I. O. R; FRANCICHETT, M. N. **A RELAÇÃO SOCIEDADE–NATUREZA E ALGUNS ASPECTOS SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL**. *Revista GeoGraphos*, n. 24, p.1-24, 2012. Revista eletrônica ISSN 2173: 1276.

DAHER, C. E., SILVA, E. D. de Sota, FONSECA, A. P. **Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos Através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor**. *Brazilian Business Review* Vol. 3, N. 1, p. 58-73. Vitória: 2006.

DORNELAS, J. **Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

EUROPEAN CENTRAL BANK. **What is driving Brazil's economic downturn?** ECB Economic Bulletin, v. 1, 2016, Box 1. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/eb201601_focus01.en.pdf. Acesso em Jul 2016.

FELFLI, F. F.; MESA P, J. M.; ROCHA, J. D.; FILIPPETTO, D.; LUENGO, C. A.; PIPPO, W. A. Biomass briquetting and its perspectives in Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v.35, p. 236- 242, 2011.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira** / Lawrence J. Gitman; tradução Allan Vidgal Hastings; revisão técnica Jean Jacques Salim. – 12. ed. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2010.

GOMES, J. I; SAMPAIO, S, S. Aproveitamento de Resíduos de Madeira em Três Empresas Madeireiras do Estado do Pará. **EMBRAPA, Comunicado Técnico N 102**. ISSN 1517-2244 Dezembro, 2004 Belém, PA. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/395422/1/com.tec.102.pdf>. Acesso em jul 2016.

GONÇALVEZ, J. E.; SARTORI, M. M. P.; LEÃO, A. L. Energia de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira de *Eucalyptus grandis*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.13, n.5, p.657–661, 2009.

GUO, M.; SONG, W.; BUHAIN, J. Bioenergy and biofuels: History, status, and perspective. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.42, p. 712-725, 2015.

LOPES, G. de A.; BRITO, J. O.; MOURA, L. F. de USO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS MADEIREIROS NA PRODUÇÃO DE CERÂMICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 679-686, abr.-jun., 2016

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2013

MONTIANO, M. G.; DÍAZ-FAES, E.; BARRIOCANAL, C. Effect of briquette composition and size on the quality of the resulting coke. **Fuel Processing Technology**, v.148, p. 155–162, 2016.

NACBRIQUETES. Mercado consumidor. Disponível em: <http://www.nacbriquetes.com.br/qna.html> > acesso em 15 de julho de 2017.

PARKIN, Michael. **Economia**. Traduzido por Cristina Yamagami; revisão técnica Nelson Cavalheiro. 4ª reimpressão – fevereiro de 2015 – 8. Ed. – São Paulo: Addison Wesley, 2009.

PASSOS, C. R. M. **Princípios de economia**/Otto Nogami. – 6. Ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

PAULA, L. E. de R e. **PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE BRIQUETES DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS**. 2010. 72 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

PINHEIRO, P. T.; FRANCISCHETTO, G. P. P. A Política Nacional de Resíduos Sólidos como mecanismo de fortalecimento das associações de catadores de materiais recicláveis. **Derecho y Cambio Social**, v., p. 1-24, 2016. ISSN: 2224-4131, Depósito legal: 2005-5822.

QUIRINO, W. F. **Características e índices de combustão de briquetes de carvão vegetal**. Brasília: 1991. p.19. Disponível em: <<http://www.funtec.org.br/arquivos/índice.pdf>> acesso em: 02 abr.2010.

QUIRINO, W. F.; PINHA, I. V. DE O.; MOREIRA, A. C. DE O.; SOUZA, F. DE; TOMAZELLO FILHO, M. Densitometria de raios x na análise da qualidade de briquetes de resíduos de madeira. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 40, n. 96, p. 525-536, dez. 2012.

SANDER, R. **Viabilidade de implantação de unidade produtora de pellets no Extremo Sul da Bahia**. 2011. 38p. (Monografia de Especialização em Gestão Florestal), Pós-Graduação em Gestão Florestal do departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2011.

SANT'ANNA, M. C. S.; LOPES, D. F. C.; CARVALHO, J. B. R; SILVA, G. F. da. CARACTERIZAÇÃO DE BRIQUETES OBTIDOS COM RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n.3,p. 289-294, 2012.

SCHELL, C. Beyond sustainability. Transforming industrial zero-valued residues into increasing economic returns. **Journal of Cleaner Production**, v.131, n 10, September, p. 376–386, 2016.

SEBRAESP. **Alternativas para driblar a crise**: conheçam os setores que continuam crescendo e oferecendo oportunidades. CONEXÃO, ano VIII, nº 49, Julho-Agosto, p. 1-36, 2015. Disponível em: http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/noticias/revista_conexao/conexao49.pdf. Acesso em Jul 2016.

SILVA, Carlos Alberto Pereira. **Linha Redonda – um exemplo de uso racional da madeira**. Anais... 1º Congresso Internacional de Pesquisa em Design e 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Brasília, UNB, 2002

SIQUEIRA, L.A., ARAGÃO, W.M., TUPINAMBÁ, E.A. **A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**, 24p, 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47). Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br>. Acesso em Jul 2016.

SOLOMON, Michael R. **O comportamento do consumidor:comprando, possuindo e sendo** /tradução: Luiz Claudio de Queiroz Faria; revisão técnica Salomão Farias. – 9. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2011.

SOUZA, P. de; LUNKES, R. J. Capital budgeting practices by large Brazilian companies. **Contaduría y Administración**, v. 61, p.514–534, 2016.

VALE, A.T.; GENTIL, L.V. Produção e uso energético de biomassa e resíduos agroflorestais. In: __. **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro III**. Rio Branco: Suprema, 2008. p.195-241

WU, R.; GENG, Y.; LIU, W. Trends of natural resource footprints in the BRIC (Brazil, Russia, India and China) countries. **Journal of Cleaner Production**, p. 1-8, 2016.

ANEXO A – Tabela do Enquadramento do Simples Nacional para a Indústria

Tabela 1. Alíquotas e Partilha do Simples Nacional - Indústria

Receita Bruta em 12 meses (em R\$)	Alíquota	IRPJ	CSLL	Cofins	PIS/Pasep	CPP	ICMS	IPI
Até 180.000,00	4,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,75%	1,25%	0,50%
De 180.000,01 a 360.000,00	5,97%	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	2,75%	1,86%	0,50%
De 360.000,01 a 540.000,00	7,34%	0,27%	0,31%	0,95%	0,23%	2,75%	2,33%	0,50%
De 540.000,01 a 720.000,00	8,04%	0,35%	0,35%	1,04%	0,25%	2,99%	2,56%	0,50%
De 720.000,01 a 900.000,00	8,10%	0,35%	0,35%	1,05%	0,25%	3,02%	2,58%	0,50%
De 900.000,01 a 1.080.000,00	8,78%	0,38%	0,38%	1,15%	0,27%	3,28%	2,82%	0,50%
De 1.080.000,01 a 1.260.000,00	8,86%	0,39%	0,39%	1,16%	0,28%	3,30%	2,84%	0,50%
De 1.260.000,01 a 1.440.000,00	8,95%	0,39%	0,39%	1,17%	0,28%	3,35%	2,87%	0,50%
De 1.440.000,01 a 1.620.000,00	9,53%	0,42%	0,42%	1,25%	0,30%	3,57%	3,07%	0,50%
De 1.620.000,01 a 1.800.000,00	9,62%	0,42%	0,42%	1,26%	0,30%	3,62%	3,10%	0,50%
De 1.800.000,01 a 1.980.000,00	10,45%	0,46%	0,46%	1,38%	0,33%	3,94%	3,38%	0,50%
De 1.980.000,01 a 2.160.000,00	10,54%	0,46%	0,46%	1,39%	0,33%	3,99%	3,41%	0,50%
De 2.160.000,01 a 2.340.000,00	10,63%	0,47%	0,47%	1,40%	0,33%	4,01%	3,45%	0,50%
De 2.340.000,01 a 2.520.000,00	10,73%	0,47%	0,47%	1,42%	0,34%	4,05%	3,48%	0,50%
De 2.520.000,01 a 2.700.000,00	10,82%	0,48%	0,48%	1,43%	0,34%	4,08%	3,51%	0,50%
De 2.700.000,01 a 2.880.000,00	11,73%	0,52%	0,52%	1,56%	0,37%	4,44%	3,82%	0,50%
De 2.880.000,01 a 3.060.000,00	11,82%	0,52%	0,52%	1,57%	0,37%	4,49%	3,85%	0,50%
De 3.060.000,01 a 3.240.000,00	11,92%	0,53%	0,53%	1,58%	0,38%	4,52%	3,88%	0,50%
De 3.240.000,01 a 3.420.000,00	12,01%	0,53%	0,53%	1,60%	0,38%	4,56%	3,91%	0,50%
De 3.420.000,01 a 3.600.000,00	12,11%	0,54%	0,54%	1,60%	0,38%	4,60%	3,95%	0,50%

Fonte: <http://www.normaslegais.com.br>, 2017.

ANEXO B - Contratação de capital de terceiros em um banco público.

ANEXO DA INFORMAÇÃO SOBRE O CUSTO EFETIVO TOTAL - FLUXO DA OPERAÇÃO						
CLIENTE	Fulano de Tal					
Tipo de Simulação	CONTRATAÇÃO DE OPERAÇÃO	DATA DA CONTRATAÇÃO	25/08/2017			
FNE INDUSTRIAL/COMERCIAL/SERVIÇOS						
BÔNUS ADIMPLEMTO	DE	15,00%	Valor Total SEM Bônus de Adimplemento	% em relação ao total devido, SEM Bônus de Adimplemento	Valor Total COM Bônus de Adimplemento	% em relação ao total devido, COM Bônus de Adimplemento
TOTAL LIBERADO			497.900,00	66,161%	497.900,00	69,651%
CUSTOS TOTAIS			254.660,62	33,839%	216.946,07	30,349%
1-Juros			251.430,62	33,410%	213.716,07	29,897%
2-Tarifa de Cadastro			80,00	0,011%	80,00	0,011%
3-Seguro Prestamista			0,00	0,000%	0,00	0,000%
4-Gastos com Consultoria e Elaboração de Projeto			0,00	0,000%	0,00	0,000%
5-Outras Taxas			3.150,00	0,419%	3.150,00	0,441%
TOTAL A PAGAR			752.560,62	100,000%	714.846,07	100,000%

APÊNDICE A – Planilha utilizada para pesquisa dos resíduos sólidos (podas de árvores).

PLANINHA PARA APURAÇÃO DE RESULTADOS SOBRE A COLETA DE PODAS DE ARVORES DO MUNICIPIO DE LAVRAS E SEUS LIMITROFOS.	
1. CIDADE:	
2. ORGÃO INFORMANTE:	
3. TIPO DE COLETA:	<input type="checkbox"/> CAMINHÃO <input type="checkbox"/> TRATOR <input type="checkbox"/> CAÇAMBA <input type="checkbox"/> COMPACTADOR
4. DESTINO DO RESIDUOS SOLIDOS (PODAS DE ARVORE):	<input type="checkbox"/> LIXÃO <input type="checkbox"/> ATERRO SANITARIO <input type="checkbox"/> TERRENO BALDIO
5 . QUANTIDADE ESTIMADA DE PODAS DE ARVORE COLETADAS MENSALMENTE:	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> TON </div>