

## **Análise de custos de produção de oleaginosas destinadas à geração de bioenergia no norte do Estado de Minas Gerais**

Recebimento dos originais: 09/03/2018  
Aceitação para publicação: 17/05/2019

### **Rafael Felipe Oliveira Reis**

Bacharel em Agronegócio – Universidade Federal de Viçosa - UFV  
Instituição: Universidade Federal de Viçosa  
Endereço: Avenida Peter Henry Rolfs, s/n – Campus Universitário, Viçosa – MG - CEP  
36570-900  
E-mail: [rafaelreflorestar@gmail.com](mailto:rafaelreflorestar@gmail.com)

### **Gustavo Bastos Braga**

Doutor em Extensão Rural pela UFV  
Instituição: Universidade Federal de Viçosa  
Endereço: Avenida Peter Henry Rolfs, s/n – Campus Universitário, Viçosa – MG - CEP 36570-  
900  
E-mail: [gustavo.braga@ufv.br](mailto:gustavo.braga@ufv.br)

### **Ronaldo Perez**

Doutor em Engenharia de Alimentos pela UNICAMP  
Instituição: Universidade Federal de Viçosa  
Endereço: Avenida Peter Henry Rolfs, s/n – Campus Universitário, Viçosa – MG - CEP  
36570-900  
E-mail: [gustavo.braga@ufv.br](mailto:gustavo.braga@ufv.br)

## **Resumo**

O presente trabalho teve por objetivo analisar os sistemas e custos de produção de oleaginosas destinadas a produção de biocombustíveis no Norte do Estado de Minas Gerais. O sistema de cultivo predominante na região é de agricultura familiar, pouca mecanização e intenso uso de mão de obra. Foram analisados também programas governamentais que foram propostos na região como o Programa Nacional de Produção e Uso Biodiesel (PNPB), além de análises dos custos e dos preços de venda de cada oleaginosa, bem como a produtividade e área plantada. De acordo com o rendimento kg de matéria prima / l de biodiesel, pode-se verificar qual melhor alternativa de oleaginosa para a indústria. Já para o produtor rural, de acordo com as respectivas produtividades, custo de produção e cotações das culturas, pode-se verificar qual proporciona maior retorno ao agricultor familiar. Em primeira análise observou-se que a produtividade da região está em média de acordo com a realidade brasileira, somente o algodão que está abaixo da média. Em relação ao retorno de que cada oleaginosa proporciona à indústria observou-se que a melhor opção seria a mamona, devido a uma menor taxa de conversão kg/l (biodiesel) e ao baixo custo de produção. Já para o produtor rural, a melhor cultura considerando que o destino da produção não seja a indústria de biodiesel, seria o algodão, devido ao seu custo de produção ser baixo, e o nível de preço ser a ponto de trazer um excelente retorno ao produtor.

**Palavras-chaves:** Custos. Familiar. Biodiesel

## 1. Introdução

De acordo com Mota (2009), as perspectivas de esgotamento das reservas, os riscos geopolíticos decorrentes da dependência do petróleo de países politicamente instáveis e os compromissos mais sólidos com a questão ambiental, desde a assinatura do Protocolo de Kyoto, potencializaram atenção nas fontes alternativas de energia em todo mundo.

A energia renovável então tem o seu momento, principalmente no Brasil. De acordo com *International Energy Agency* (IEA), 35,9% da energia fornecida no Brasil eram de origem renovável, enquanto no restante do mundo era de apenas 13,5% (IEA, 2004). Diante desse contexto, a humanidade então conhece as propriedades dos combustíveis derivados da biomassa. De acordo com a União Europeia (2009), biomassa é a uma parte biodegradável de produtos, resíduos ou subprodutos de origem biológicas, que são oriundas da agricultura. O Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE USP, 2017) define biomassa como um combustível ou matéria bruta, que são derivados de organismos que estiveram vivos recentemente, então o biodiesel que se inclui nos chamados biocombustíveis é um combustível derivado de biomassa, seja ela óleos vegetais, gorduras animais ou outros óleos oriundos de frituras.

Sendo assim o biodiesel a célula combustível de hidrogênio, passou a constar de forma definitiva da agenda dos governos e das políticas de praticamente todos os países, principalmente logo após o Protocolo de Kyoto, que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), é um tratado definindo metas de redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos e os que apresentam economia em transição para o capitalismo, considerado os responsáveis históricos pela mudança atual do clima (MMA, 2017).

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), o biodiesel já é conhecido desde o século passado. Alguns registros históricos mostram motores a diesel sendo abastecido com óleo de amendoim, isso na mostra mundial de Paris em 1900, o que mostra que essa alternativa, surge num contexto de tentativas de substituição do óleo diesel comum por combustíveis feitos a partir de biomassa (MME, 2017).

A utilização do biodiesel pode trazer vantagens tanto econômicas quanto ambientais. De acordo com o MME, a utilização desse combustível traz economia de divisas, uma vez que se irá importar menos óleo diesel. O combustível traz como vantagens ainda a redução da

poluição ambiental, além de proporcionar alternativas de emprego em áreas geográficas menos atraentes como é o caso da região Norte de Minas (MME, 2017).

O Brasil se coloca em uma posição privilegiada quando se trata de utilização de fontes limpas e renováveis, e isso, em longo prazo, pode se tornar uma fonte importante de geração de receita para o País (MME, 2017). Focando neste contexto, o presente trabalho pretende realizar uma análise de espécies vegetais destinadas à geração de bioenergia, assim como avaliar os custos de produção no Norte do Estado de Minas Gerais, que foi uma das regiões foco de programas de biodiesel do Governo Federal.

A relevância de se compreender os custos envolvidos em cada espécie vegetal, auxiliará produtores e outros membros da cadeia produtiva a direcionar seus esforços, bem como predeterminar o volume de negócio. Além de permitir mensurar o resultado econômico dos envolvidos nas atividades (CALLADO; CALLADO, 1999). Os resultados, por sua vez, produzirão subsídios empíricos, que auxiliarão a literatura voltada para custos no agronegócio, corroborando ou refutando os impactos socioeconômicos esperados na produção de biodiesel, bem com a competitividade no agronegócio que envolve a biomassa (MOTA, 2009).

Diante do que foi exposto, o artigo objetiva analisar os custos de produção de oleaginosas destinadas à produção de biocombustíveis no Norte do Estado de Minas Gerais. Identificando as principais oleaginosas produzidas no Norte do Estado de Minas Gerais. Além de analisar a sua competitividade e viabilidade econômico-financeira.

Espera-se que os resultados vão auxiliar ambas as partes, produtores e indústria, na tomada de decisão. No caso do produtor, auxiliando no momento de decidir o que plantar, e para onde irá destinar sua produção. No caso da indústria, auxiliar na decisão de qual oleaginosa a mesma irá demandar para processamento, como base nos custos de produção da região em análise.

## **2. Revisão Teórico-empírica**

### **2.1. Custos no agronegócios**

O proprietário rural deve se preocupar com a gestão do empreendimento agrícola, sem se esquecer da produtividade e da lucratividade. Para galgar melhores posições em um mercado competitivo, conhecer e gerir seus custos torna-se uma ferramenta administrativa vital para o sucesso organizacional. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento

(CONAB), custo de produção nada mais é do que a soma dos valores de todos os recursos, sejam eles: insumos; serviços; plantio e adubação; colheita e beneficiamento; que são utilizados no processo produtivo de uma atividade agrícola (Conab, 2010). Assim, ter controle da contabilidade do empreendimento, bem como ter conhecimento sobre suas necessidades econômico-financeiras são fundamentos de uma empresa rural bem sucedida (CALLADO; CALLADO., 1999; FERREIRA; BATALHA; DOMINGOS, 2016; MARION; SEGATTI, 2005).

Para poder gerir melhor os custos, conhecer suas origens de forma segmentada e realizar uma classificação facilitam a sua administração. Uma das classificações mais utilizadas nos custos é dada pela sua variação unitária em relação a escala de produção. Dessa forma, pode-se classificar os custos em fixos, quando são inalterados independente do volume de produção, e, em variáveis, quando há proporcionalidade entre o incremento quantitativo da produção e os custos unitários. Há ainda, a classificação relacionada a identificação do produto, onde os custos podem ser diretos, quando sua visualização no produto final pode ser mensurada diretamente, ou indiretos, quando a fonte do custo é compartilhada e deve-se estabelecer um critério de rateio para cada item (CALLADO; CALLADO, 1999; MARION; SANTOS, 1993).

No agronegócio, é comum se classificar os custos quanto a sua natureza, que se refere ao item do qual se provem o custo, por exemplo, mão de obra, insumos, serviços, plantio, colheita, entre outros. Com esse tipo de agrupamento, é possível verificar em qual a fonte dos custos mais relevantes, além de visualizar em quais áreas o produtor deve centrar seus esforços para minimizar custos. Nesse *paper*, o agrupamento dos custos será centrado dessa forma.

Além de se categorizar os custos, para uma boa gestão é necessário se escolher um método de apropriação dos custos. Existem várias formas de se apurar os custos de uma organização, dentre as principais, podemos destacar o custeio direto (também conhecido como variável), o custeio por absorção e o custeio ABC (*Activity Based Costing*). No custeio direto, apenas os custos que são variáveis, dependendo no nível de produção, são considerados para o cálculo do custo unitário do produto. Os custos fixos e custos não relacionados a produção, são lançados ao final do período.

No custeio por absorção todos atrelados a produção, variáveis ou fixos, são incluídos nos custos unitários. Para tanto, os custos fixos de produção são rateados entre os produtos

produzidos. Somente as despesas de comercialização e as administrativas não são consideradas como custos dos produtos. Já o custeio ABC é frequentemente usado como uma ferramenta gerencial. Nele os custos não ligados diretamente a produção, ainda que tenham sido causados por ela, são considerados na apuração dos custos. O método ABC parte do pressuposto que os recursos são utilizados pelas atividades que geram um produto final. Assim, de forma distinta dos outros sistemas, todos os custos envolvidos em atividades necessárias para a produção ou prestação de serviço são contabilizados (GARRISON; NOREEN; BREWER, 2013). No agronegócio, é possível verificar todas essas ferramentas de custeio, apesar de ser mais comum a utilização de métodos de apropriação tradicionais, o direto e o por absorção. (CALLADO et al., 2007; LIMA; AZZOLINI, 2017)

## 2.2. O Biodiesel

Segundo Expedito (2003), o biodiesel é um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto. Biodiesel é um excelente substituto para o diesel derivado do petróleo, sendo produzido por fontes renováveis e causando menos impactos em sua produção quando comparado a uma refinaria de petróleo. Sendo assim o biodiesel está inserido nos biocombustíveis, que são, combustíveis líquidos utilizados para transportes, produzidos a partir de biomassa (UNIÃO EUROPÉIA, 2009).

O óleo vegetal, obtido por esmagamento, pode ser processado segundo diferentes caminhos tecnológicos (transesterificação etílica ou metílica, craqueamento) para se produzir a biomassa. Seja qual for a oleaginosa, pinhão-mansão, babaçu, soja, dendê, girassol, amendoim, mamona, ou de gordura animal, e do caminho tecnológico, o biodiesel é lançado no mercado nacional de combustíveis com especificação padrão e qualificação internacional (MME, 2017). A regulação e a fiscalização são de responsabilidade da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biodiesel (ANP), que define biodiesel pelo Regulamento Técnico nº 4/2012 da ANP como combustível composto de álquil ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzido a partir de transesterificação e esterificação de matérias graxas, de gorduras de origem vegetal ou animal (ANP, 2016).

Estudos sobre biocombustíveis vieram através da perspectiva de esgotamento das reservas e as constantes crises de preços do petróleo, além da comprovação dos efeitos da queima de combustíveis fósseis no aquecimento global justificam o caráter estratégico e o

grande interesse pela produção de biodiesel no Brasil e no mundo (LEITE, 2006). Segundo Rathamn (2006), o consumo desse biocombustível irá ser crescente em todo o mundo, devido aos tratados internacionais para a redução de emissão de poluente na atmosfera e devido também a maior consciência ambiental, tem motivado o desenvolvimento de tecnologias para atender ao aumento da demanda que o biodiesel terá nos próximos anos.

Carriquiry (2007) traz em seus estudos uma amostra da rápida expansão da produção de biodiesel nos Estados Unidos, que se desenvolveu através dos programas de estímulo a bioenergia implantado no país, onde as empresas que produzissem biodiesel no país, recebiam pagamentos por essa atividade.

Diante desse cenário, o Governo Federal lançou o programa *RenovaBio*, no final do ano de 2016, que tem por objetivo expandir a produção de biocombustíveis no Brasil. De acordo com o Ministério de Minas e Energia, o programa tem o objetivo de ajudar o País a cumprir as metas voluntárias que foram assumidas na Conferência das Partes (COP21), de reduzir em 43% suas emissões de gases de efeito estufa, além disso de obter uma matriz energética de 45% oriunda de energias renováveis até 2030, esse crescimento envolve a expansão do setor de etanol e do biodiesel (MME, 2016).

De acordo com o MME, atualmente a produção de biocombustíveis gera mais de 1 milhão de empregos diretos no Brasil, e cerca de 2 milhões de empregos indiretos. Os biocombustíveis contribuem para o desenvolvimento de mais de 1.600 municípios brasileiros, e sua produção contribuiu para o PIB com um valor anual superior a 150 bilhões de reais. Com o *Renovabio* o Governo espera incluir cerca 1,4 milhão de trabalhadores no setor de biocombustíveis, aumentando as unidades produtivas de biodiesel em 27 novas unidades, o que vai gerar um aumento da produção em 7 bilhões de litros por ano. Diante desse aumento, o programa o *Renovabio* irá aumentar expressivamente o seu valor no PIB, em valores correntes até 2030 (MME, 2016).

Para que a cadeia de biocombustíveis se consolide ainda mais no País, e traga os benefícios que os próximos programas propõem, uma variável importante nesse meio são os custos de produção. De acordo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), grande parte do custo de produção do biodiesel vem dos óleos vegetais, que correspondem por 80% do custo. As matérias primas adquiridas para produção de biodiesel, são um obstáculo para a expansão da indústria, pois o custo das mesmas, representam de 60% a 80% do total do custo do litro de biodiesel (CALLE, F.R.; PELKMANS, L, 2009). Com isso, o desafio da cadeia de

produção de biodiesel é garantir, ao mesmo tempo, a atratividade da produção de oleaginosas para o produtor rural e preços baixos do óleo vegetal na indústria de biodiesel (CGEE, 2004).

Sendo assim, o Governo Federal lança o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) em dezembro de 2004 e logo regulamentado em janeiro de 2005, pela Lei nº 11.097 (BRASIL, 2005). O PNPB é um programa para a produção e uso de biodiesel, que oferece alguns aspectos sociais, como diminuir as desigualdades regionais, além da geração de renda no campo, através do incentivo à inclusão da agricultura familiar do semiárido e das regiões Norte e Nordeste no cultivo e comercialização das oleaginosas, em principal a mamona, para produção de biodiesel (BRASIL, 2004). Assim o objetivo do programa é de auxiliar o processo de inclusão da agricultura familiar na cadeia de produção, o que pode proporcionar um possível aumento de renda dos produtores e colaborar na diversificação da produção dos mesmos.

Junto ao PNPB, para promover a inclusão social, foi criado o Selo Combustível Social em 2005, pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em conjunto ao Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. O selo tem por objetivo ser um instrumento de fiscalização utilizado pelo Governo como forma de assegurar que a agricultura familiar está incluída na cadeia de produção de biodiesel (MME, 2017). A indústria que possui o selo social tem vantagens como incentivos fiscais, alíquotas diferenciadas de programas como PIS e PASEP, além de condições diferenciadas de financiamento junto a bancos públicos como Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras instituições financeiras, além de ter o direito a concorrer nos leilões de biodiesel da ANP (BRASIL, 2004).

Sendo assim, o programa tem por objetivo estimular a produção de biocombustíveis, procurando apoiar a participação da agricultura familiar na cadeia de produção de oleaginosas e, com isso, promover a inclusão social e o desenvolvimento regional. Segundo Campos (2009), as empresas que desejarem obter o selo social precisam seguir alguns requisitos, como: assistência técnica aos agricultores familiares; adquirir um valor mínimo de matérias primas provenientes dos agricultores familiares, que deve ser formalizado via contratos com termos e condições negociados antecipadamente; e, por fim, uma instituição para representar os agricultores familiares, como por exemplo um Sindicato de Trabalhadores Rurais.

A introdução desse novo combustível na matriz energética brasileira foi, em grande parte, devido à realização de leilões públicos de compra do biodiesel, promovidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2016). Segundo

McAfee e Mcmillan (1987), leilão é uma instituição de mercado, com um conjunto explícito de regras que determinam a alocação de recursos e preços baseados nos lances dos participantes.

Segundo a ANP, a comercialização do biodiesel é feita por meio de leilões públicos organizados pela mesma. Os leilões de biodiesel visam à aquisição de biodiesel das indústrias refinadoras para o atendimento ao percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel e para fins de uso voluntário. Estes leilões determinam os volumes de compra, limites de oferta, locais e prazos de entrega. Adicionalmente, a ANP exige que as empresas ofertantes devam possuir o Selo Combustível Social, isto é, empresas que realizem compras de oleaginosas e ações estruturantes junto à agricultura familiar (ANP, 2015, 2016).

Em janeiro de 2005 foi sancionada a Lei nº 11.097 (BRASIL, 2005), que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, fixando um percentual mínimo de 2 % em volume, para adição no diesel comercializado nos postos de combustíveis até 2008, e de 5 % até 2013, que já entrou em vigor em 2014. No mesmo ano de 2014 o Senado Federal aprovou por unanimidade o Projeto de Lei de Conversão 14/2014, decorrente da Medida Provisória 647/2014, que aumentou o teor de biodiesel adicionado ao diesel fóssil de 5% (B5) para 6% (B6) em 1º de julho, e para 7% (B7) a partir de novembro (BRASIL, 2014).

De acordo com o Portal Brasil (2017), começou a valer desde março de 2017, a medida de adicionar 8% (B8) de biodiesel no diesel fóssil, e em março de 2018 9% (B9) e até março de 2019 de 10% (B10). O Conselho Nacional de Política Energética poderá aumentar esse percentual até 15% após março de 2019.

Segundo o boletim de biodiesel da ANP (2016), atualmente existem 50 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 20.480,81m<sup>3</sup>/dia, sendo que o Centro Oeste lidera com 23 usinas, a maioria delas no Mato Grosso, a região Sul possui 14 usinas, Sudeste com 7 usinas, Nordeste e Norte ambos com 3 usinas. Ainda segundo a ANP (2016), há 3 novas plantas de biodiesel autorizadas para construção, o que pode aumentar a capacidade de produção em 3.257 m<sup>3</sup>/dia, o que irá representar um aumento de 15% na capacidade atual. Segundo Schlensinger (2008), a maior concentração de usinas no Centro-Oeste é devido à agricultura da região ser patronal na produção de soja, e a compra de matéria prima da agricultura familiar ser relativamente pequena.

A principal matéria-prima utilizada para produzir biodiesel no Brasil é a soja, com cerca de 72% do total. Destaque para a região Centro-Oeste que mais utiliza essa matéria



prima, devido da grande concentração dessa oleaginosa na região. Seguindo temos o sebo bovino, que corresponde à 16% do total da matéria prima destinada para produção de biodiesel, a região Norte que mais se utiliza a mesma. O restante da participação advém de materiais graxos, com 7% do total. E por fim outras matérias como: óleo de fritura usado; materiais graxos; óleo de palme e dendê; gordura de porco e de frango e por fim óleo de colza e canola (ANP, 2016).

### **2.3. A cadeia de produção de oleaginosas**

Segundo Batalha (1997), as cadeias de produção são a soma de todas as operações de produção, começando desde as matérias primas, a comercialização da mesma junto a indústrias de processamento, e vai ao longo da cadeia até que o produto desejado esteja nas mãos do consumidor final. Então, uma cadeia de produção envolve basicamente três macros segmentos: o de produção de matéria para a indústria, a industrialização que é onde ocorre a transformação da matéria prima em produto final e por fim a comercialização que é o segmento onde o produto é oferecido ao consumidor final.

Pires (2001) define cadeia de produção com um conjunto articulado de atividades econômicas integradas como consequência da relação, em termos de mercados, entre tecnologia, organização e capitais. Zylbersztajn (2000) divide as cadeias produtivas agroindustriais nos subsistemas como: produção de matéria prima; transformação da matéria prima; distribuição; e consumo. Neste contexto, ainda se destacam alguns importantes elos da cadeia, como, por exemplo, os insumos e agentes externos, como bancos e entidades financeiras.

A cadeia agroindustrial do biodiesel a partir de diversas oleaginosas está em fase de construção. Segundo Zylberstajn (2000), a cadeia agroindustrial de biodiesel se caracteriza basicamente em três estágios: no primeiro incluem principalmente a plantação de diversas oleaginosas e os esmagamentos de grãos para a obtenção do óleo bruto, onde podem ser utilizados outras matérias primas como sebo animal e óleo de gorduras residuais; o segundo estágio seria a produção de biodiesel feito pelas usinas autorizadas; e o terceiro estágio se constitui na distribuição e na comercialização.

Sendo assim, a introdução da agricultura familiar na cadeia de produção do biodiesel deve ser feito no primeiro estágio, favorecendo ganhos econômicos e rentabilidade da implantação de culturas pelos pequenos agricultores, gerando aumento de renda e emprego no

meio rural, sendo esses o segmento-alvo do Governo Federal para a inclusão social. Destaca-se ainda, a possibilidade de inserção da agricultura familiar no elo da cadeia produtiva, no segundo estágio voltado para a transformação das oleaginosas em seus respectivos óleos vegetais, com aproveitamento dos subprodutos.

### 3. Metodologia

Os dados utilizados nessa pesquisa foram obtidos de fontes secundárias e primárias. Foram recolhidas informações relativas aos níveis de atividades, produtividade e fatores de produção das culturas agrícolas utilizadas para biodiesel, com um corte temporal no ano de 2014, na região Norte de Minas Gerais, Brasil. O Norte de Minas é composto pelas microrregiões de Bocaiúva, Grão Mogol, Janaúba, Januária, Montes Claros, Pirapora e Salinas. No Quadro 01, são apresentadas os municípios que compõem as microrregiões supracitadas.

MICRORREGIÕES	CIDADES
Bocaiúva	Bocaiúva, Francisco Dumont, Guaraciama, Engenheiro Navarro, Olhos d'Água
Grão-Mogol	Botumirim, Grão-Mogol, Cristália, Itacambira, Padre Carvalho, Josenópolis
Janaúba	Gameleiras, Espinosa, Catuti, Jaíba, Mamonas, Janaúba, Monte Azul, Mato Verde, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados
Januária	Cônego Marinho, Bonito de Minas, Chapada Gaúcha, Itacarambi, Icaraí de Minas, Juvenília, Januária, Matias, Manga, Montalvânia, Miravânia, Pintópolis, Pedras de Maria da Cruz, São João das Missões, São Francisco, Urucuaia
Montes Claros	Campo Azul, Coração de Jesus, Claro dos Poções, Capitão Enéias, Brasília de Minas, Francisco Sá, Ibiracatu, Glaucilândia, Lontra, Luislândia, Juramento, Japonvar, Montes Claros, Patis, Marabela, Ponto Chique, São João da Ponte, São João da Lagoa, São João do Pacuí, Verdelândia, Ubaí
Pirapora	Jequitaí, Buritizeiro, Ibiaí, Lagoa dos Patos, Pirapora, Lassance, Santa Fé de Minas, São Romão, Várzea da Palma, Riachinho
Salinas	Curral de Dentro, Águas Vermelhas, Divisa Alegre, Novorizonte, Fruta de Leite, Montezuma, Indaiabira, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santo Antônio do Retiro, Rubelita, Salinas, São João do Paraíso, Santa Cruz de Salinas, Vargem Grande do Rio Pardo, Taiobeiras

Quadro 01: Cidades que compõem as Microrregiões do Norte de Minas.

Fonte IBGE (2009), adaptado por Silva e Perez (2012).

Para se cumprir os objetivos propostos, foram obtidos dados junto aos Institutos de Pesquisas Agropecuária nos âmbitos nacionais, estaduais e regionais, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) e Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), cooperativas, agricultores familiares e órgãos não-governamentais (ONG's) da região geográfica em estudo. Destacamos que a EPAMIG, juntamente com a Universidade Federal de Viçosa, atuaram como instituições parceiras no desenvolvimento desse trabalho, fornecendo subsídios técnicos relacionados a dados de campo e aspectos de produtividade utilizados na avaliação de oleaginosas potenciais para a produção do biodiesel. vem realizando pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de oleaginosas com potencial de produção de biodiesel na região.

Foi detectada junto as instituições citadas, que as culturas que mantém relação com a produção de biodiesel, no norte do estado de Minas Gerais, são a soja, o algodão e a mamona. Destas oleaginosas foram coletados dados buscando evidenciar as microrregiões mais produtivas, bem como as oleaginosas mais cultivadas. Além dos dados relativos aos custos de produção e dos resultados obtidos pelos produtores com cada cultura.

Para o levantamento dos custos envolvidos em cada cultura foram feitos contatos com Cooperativas que atuam na região e a EPAMIG da região Norte de Minas Gerais. Para a cultura do algodão, a Cooperativa dos Produtores Rurais de Catuti forneceu planilha de custos. No caso da mamona, os custos de produção foram obtidos junto à EPAMIG do Norte de Minas Gerais. O custo de produção de soja foi fornecido pela Cooperativa Agropecuária Pioneira (COOAPI), Norte de Minas.

Para se calcular o resultado que cada cultura gera, foi considerado a diferença entre os custos de produção e as receitas potenciais obtidas com as vendas da produção, por hectare. Para as estimativas de receitas, foram considerados os preços de comercialização, ou seja, os preços de venda de mercado e a produtividade média de cada cultura. Os preços de vendas dos produtos foram obtidos do Centro de Referência da Cadeia de Produção de Biocombustíveis Para Agricultura Familiar (Biomercado) e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA).

## **4. Resultados**

### **5.1. Produção em toneladas (ton.) e área plantada ( ha.)**

A cultura da soja é produzida no Norte de Minas, principalmente, nas microrregiões de Januária, Pirapora e Janaúba, essa última possui uma produção reduzida. Em Januária observou que a produção, no ano de 2013, atingiu um total de 30.116 ton. Em Pirapora, a produção ficou em 83.035 ton., o que mostra uma produção bem mais significativa do que na região de Januária (IBGE, 2013).

A cultura do algodão é cultivada no Norte de Minas, nas microrregiões Janaúba, Januária, Montes Claros e Pirapora. Em Janaúba, a produção de 2013, ficou na casa das 713 ton. Pode-se considerar esse resultado fruto de um baixo incentivo para se cultivar algodão. Já em Januária, em 2013, ficou em torno de 15 ton. Montes Claros não obteve produção no ano de 2013. Pirapora, foi a microrregião que obteve uma produção mais significativa, em 2013 a produção algodão alcançou a marca de 8.112 ton. sendo a cidade que mais produz a oleaginosa dentre as demais (IBGE, 2013).

A mamona é cultivada no Norte de Minas, em todas microrregiões. O motivo de todos as microrregiões cultivarem a cultura, seria a inclusão do PNPB na região nos anos anteriores. Com isso, várias famílias foram incentivadas a cultivar a mamona para participarem do programa, mas, devido ao insucesso do mesmo, a produção caiu nos anos posteriores, chegando a quase zero.

Januária obteve uma produção de 496 ton., o que a colocou numa posição destaque, sendo a região com maior produção da oleaginosa, seguida de Montes Claros com, 179 ton. Janaúba foi a terceira microrregião mais produtiva em 2013 onde obteve uma produção de 140 ton. Bocaiúva obteve uma produção de 24 ton., seguida de Pirapora e Salinas que ficaram com 18 ton. e 5 ton. respectivamente. Grão-Mogol não obteve produção no ano de 2013 (IBGE, 2013). Conforme tabela a seguir.

**Tabela 1: Área plantada e quantidade produzida de soja, algodão, mamona – Microrregiões Norte de Minas**

Microrregião	Algodão		Mamona		Soja	
	Área plantada (ha.)	Produção (ton.)	Área plantada (ha.)	Produção (ton.)	Área plantada (ha.)	Produção (ton.)
Bocaiúva	0	0	20	24	0	0
Grão-Mogol	0	0	0	0	0	0
Januária	2.572	713	566	140	1	1

Januária	40	15	546	496	23.811	30.116
Montes Claros	0	0	306	179	0	0
Pirapora	2.179	8.112	15	18	24.504	83.035
Salinas	0	0	11	5	0	0

Fonte: Elaboração baseada nos dados do IBGE (2013).

A área utilizada para o plantio de soja, conforme a Tabela 1, se concentra em regiões que margeiam o rio São Francisco, Pirapora e Januária. A disponibilidade hídrica que o rio oferece pode ser uma das causas dessa concentração. Além disso, é possível verificar nos dados que apesar de a soja ser uma cultura relativamente recente na região, ela já soma grandes áreas (GARCIA et al., 2006)

O algodão, de maneira similar, é cultivado no Norte de Minas Gerais nas microrregiões banhadas pelo o rio São Francisco. Com uma peculiar concentração na microrregião de Pirapora (IBGE, 2013).

A mamona, de maneira distinta, está distribuída em todas as microrregiões analisadas, com exceção de Grão Mogol. Além das áreas banhadas pelo rio São Francisco, as microrregiões Montes Claros e Bocaiúva tem áreas dedicadas a mamona. A cidade de Montes Claros, possui uma usina beneficiadora de biodiesel, e atrai o cultivo dessa cultura para áreas mais próximas (IBGE, 2013).

#### 4.2. Custos de produção

Para a análise dos custos de produção, foram levantados dados junto as Cooperativas Agropecuárias da região Norte de Minas, de acordo com cada seguimento da cooperativa, soja, algodão ou mamona.

Para a cultura da soja, a cooperativa responsável pelo fornecimento de dados na região Norte de Minas, foi a Cooperativa Agropecuária Pioneira (COOAPI), e conforme dados de custos de produção da oleaginosa soja, os custos com insumos são responsáveis por 67% dos desembolsos, logo vem serviços com 11%, plantio 10% e colheita 12%. Custos levantados em uma área de 197 ha, e com uma produtividade de 3.300 kg/ha. conforme Tabela 2 e Gráfico 1.

**Tabela 2: Custo de produção de soja.**

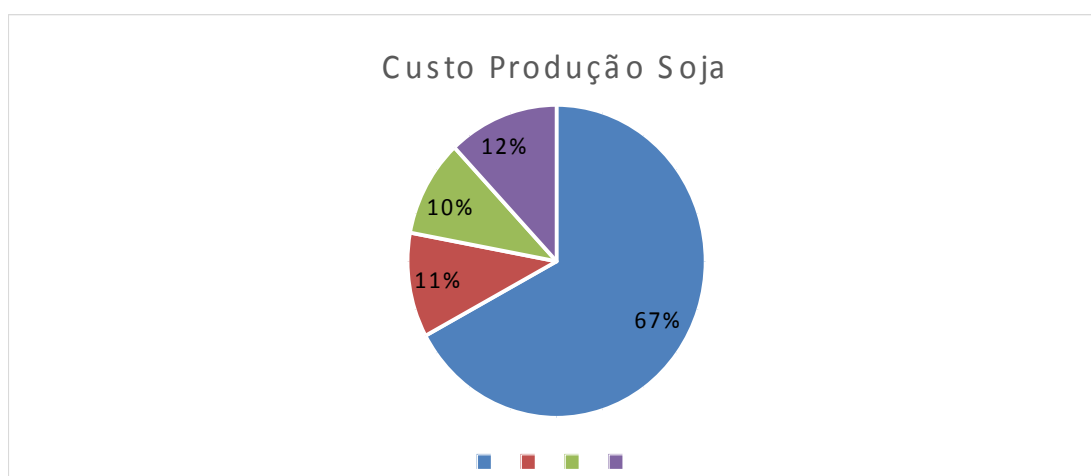
Atividades	R\$
------------	-----

Custos e @gronegocio on line - v. 15, Edição Especial, /Abr - 2019. [www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) ISSN 1808-2882

(1) Insumos	1.116,59
(2) Serviços	180,00
(3) Plantio/Adubação	167,00
(4) Colheita	200,00
(5) Beneficiamento	-
(6) Taxa Seguro (2%)	-
<b>Total</b>	<b>1.663,59</b>

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa Agropecuária Pioneira (2014)

No Gráfico 01, estão os dados de custos de produção divididos por grupos.



**Gráfico 1: Custos de produção da soja, por grupos de custos, em porcentagem:**

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa Agropecuária Pioneira (2013)

Conforme apresentado, a maior parte dos custos da soja deriva dos insumos e em torno de 30% para os serviços e a colheita. Isso também é verificável em outras regiões do país, como no Norte do país (OLIVEIRA et al., 2012) e no Centro-oeste (RICHERTTI; STAUT, 2005). O que atesta que a região tem uma estrutura de custo similar a outras partes do Brasil, ainda que não seja uma grande produtora nacional, como o centro-oeste do país.

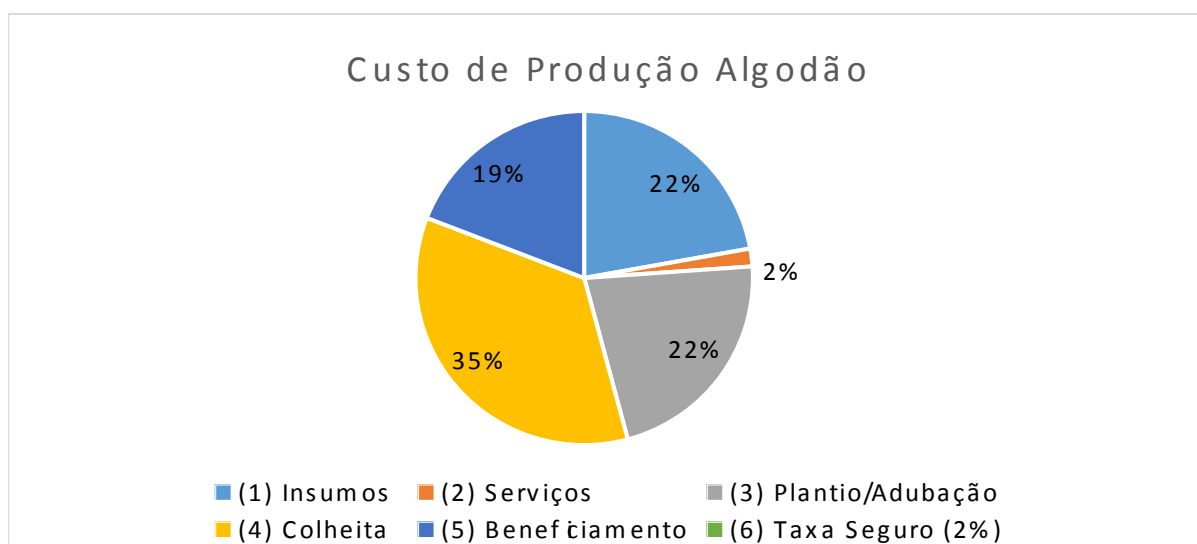
Para a cultura do algodão, foram levantados dados junto a Cooperativa Agropecuária de Catuti da região Norte de Minas. Com base nos dados de custo de produção, os insumos são responsáveis por 22% dos custos, serviços com 1,72%, plantio e adubação 21,94%, colheita 35% e beneficiamento 19%. Custos realizados com base de 80@/ha, ou seja, 1200kg/ha. conforme Tabela 3 e Gráfico 2. Observamos um custo relativamente baixo, pois

na região utiliza-se muita mão de obra familiar. Isso faz com que o custo de mecanização seja baixo, ou seja, a cultura na região é pouco mecanizada.

**Tabela 3: Custo de produção do algodão.**

Atividades	R\$
(1) Insumos	322,75
(2) Serviços	25,00
(3) Plantio/Adubação	319,40
(4) Colheita	510,00
(5) Beneficiamento	278,40
(6) Taxa Seguro (2%)	
<b>Total</b>	<b>1.455,55</b>

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa de Catuti – MG (2013).



**Gráfico 2: Custo de produção do algodão por grupos de custos, em porcentagem.**

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa de Catuti – MG (2013)

A baixa mecanização torna os custos do algodão mais dispersos entre os itens analisados. De maneira diferente da soja, os insumos não são a principal fonte de custos, e sim a colheita, que na região emprega extensivamente mão de obra (COOPERATIVA DE CATUTI, 2013). O que torna a região com uma estrutura de custos distinta de áreas onde o plantio do algodão é mais tecnificado.

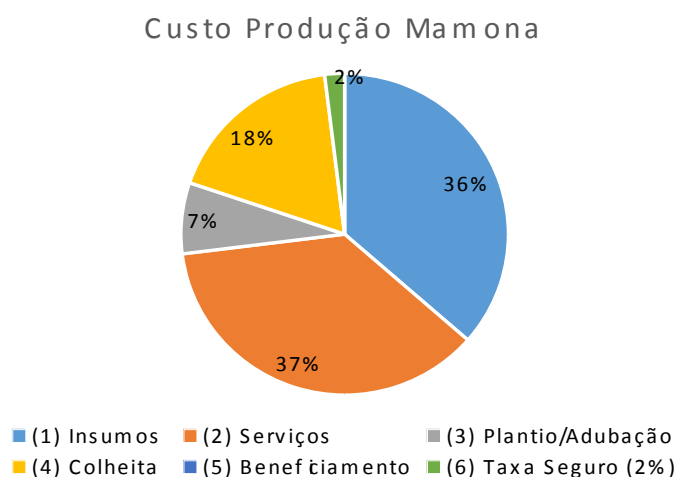
Para a mamona, os dados de custos de produção foram coletados juntos a Emater Norte de Minas. Os insumos são responsáveis por 36,42% dos custos, logo vem serviços com 36,61%, plantio e adubação 7,14% e colheita 17,86%. Custos realizados com base de [Custos e @gronegocio on line](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) - v. 15, Edição Especial, /Abr - 2019. [www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br)

2500kg/ha. conforme Tabela 4 e Gráfico 3. Observamos assim como o algodão, a mão de obra familiar reduz o custo de produção.

**Tabela 4: Custos de produção da mamona.**

<b>Atividades</b>	<b>R\$</b>
(1) Insumos	408,00
(2) Serviços	410,00
(3) Plantio/Adubação	80,00
(4) Colheita	200,00
(5) Beneficiamento	-
(6) Taxa Seguro (2%)	21,96
<b>Total</b>	<b>1.119,96</b>

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Emater – MG (2013)



**Gráfico 03: Custos de produção da mamona por grupos de custos, em porcentagem.**

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Emater (2013)

A mamona, apesar de não ter emprego de mecanização, a colheita consome apenas 18% dos custos. Para efeito comparativo, temos a seguir a Tabela 5 que mostra em conjunto o custo de produção de cada atividade do plantio das oleaginosas em estudo.

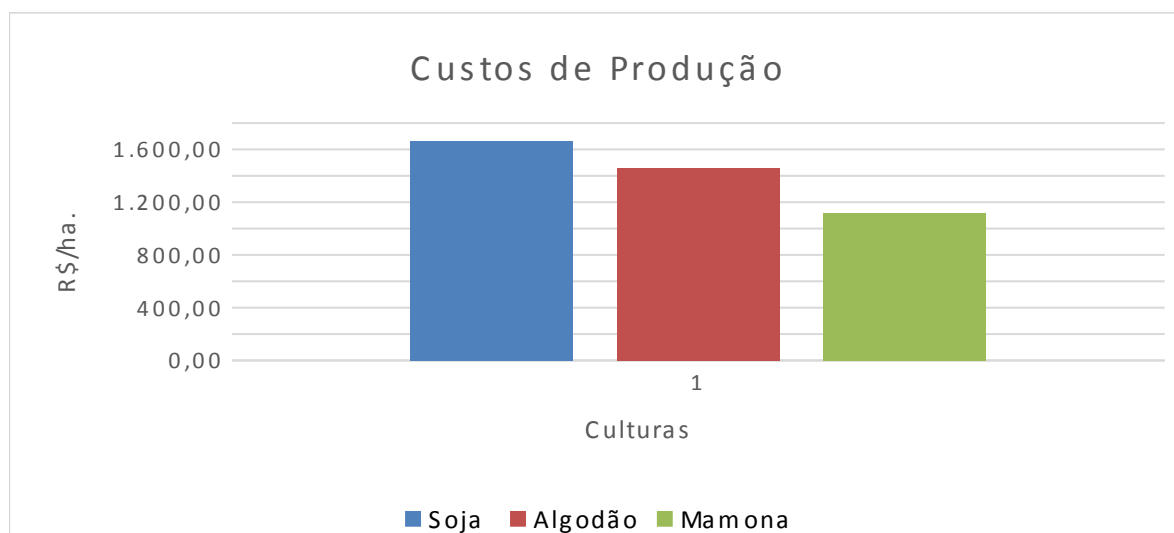


**Tabela 5: Comparativo de custos de produção soja, algodão e mamona.**

Cultura	Soja - 3.300kg/ha		Algodão - 1200kg/ha		Mamona - 2500kg/ha	
	R\$	(%)	R\$	(%)	R\$	(%)
<b>Insumos</b>	1.116,59	67,12%	322,75	22,17%	408,00	36,42%
<b>Serviços</b>	180,00	10,82%	25,00	1,72%	410,00	36,61%
<b>Plantio/Adubação</b>	167,00	10,04%	319,40	21,94%	80,00	7,14%
<b>Colheita</b>	200,00	12,02%	510,00	35,04%	200,00	17,86%
<b>Beneficiamento</b>	-	-	278,40	19,13%	-	-
<b>Taxa Seguro (2%)</b>	-	-	-	-	21,96	1,96%
<b>Total</b>	1.663,59	100%	1.455,55	100%	1.119,96	100%

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa Catuti; Emater; Cooperativa Pioneira (2013)

Em resumo, temos que a soja, tem maior custo de produção, isso é devido aos insumos que são responsáveis por mais de 60% dos custos de produção. No algodão o que eleva o custo de produção é a parte de beneficiamento que gira em torno de 35% do total dos custos, é o mais relevante. A mamona tem o menor custo de produção quando comparada as demais oleaginosas, isso é devido aos insumos, terem valores bem inferiores quando comparado com a soja, e a mamona não precisa de beneficiamento, como é o caso do algodão. A seguir o Gráfico 4 com o comparativo dos custos de produção totais.



**Gráfico 04: Gráfico comparativo de custos de produção soja, algodão e mamona.**

Fonte: Elaboração baseada nos dados da Cooperativa Catuti; Emater; Cooperativa Pioneira (2013)

### 4.3. Análise das alternativas de oleaginosas para produção de biodiesel

Para fazer um comparativo de qual melhor matéria prima deve ser utilizada pela indústria, com base nos custos de produção da região, calculou-se a quantidade de matéria prima que é necessária para produção de 1 (um) litro de biodiesel. Com isso é possível obter o custo por litro de biodiesel de cada oleaginosa produzida: soja, mamona e algodão.

Conforme dados de Silva e Perez (2012), para produzir um litro de biodiesel são necessários cerca de 5,00 kg da matéria prima soja; já para a mamona são necessários 2,439 kg da matéria prima para produzir um litro de biodiesel; e, por fim, temos a matéria prima algodão, que para produzir um litro de biodiesel a partir dessa oleaginosa, são necessários cerca de 6,67 kg.

Para se chegar no custo de um litro de biodiesel, relativo a matéria orgânica comprada, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Custo de produção} / (\text{Produtividade} / \text{Necessidade de kg por litro}) = \text{Custo por litro} \quad (1)$$

Sendo assim, temos o resultado da melhor alternativa de acordo com os dados levantados, segue Tabela 6 abaixo:

**Tabela 6: Comparativo da melhor opção de matéria prima para indústria.**

<b>Cultura / Coeficientes</b>	<b>Soja</b>	<b>Mamona</b>	<b>Algodão</b>
<b>Produtividade / ha.</b>	3.300	2.500	1.200
<b>Rendimento kg/l</b>	5,000	2,439	6,670
<b>Custo de Produção/ ha.</b>	R\$ 1.663,59	R\$ 1.119,96	R\$ 1.455,55
<b>l / ha.</b>	660	1.025,01	179,91
<b>R\$ / l</b>	R\$ 2,52	R\$ 1,09	R\$ 8,09

Fonte: Cooperativa Catuti; Emater; Cooperativa Pioneira; Silva e Perez;(2013, 2012)

A partir da Tabela 7, observamos que, de acordo com a taxa de conversão em óleo, é melhor obter biodiesel a partir da mamona. Além disso, o custo de obtenção de mamona é o menor dentre as culturas analisadas. Para a indústria, é melhor que o produtor seja incentivado a plantar essa matéria prima, pois assim a indústria irá ter o menor custo para aquisição da mesma e logo um menor custo de produção no seu produto final.

Seguindo temos a soja, que de acordo com a análise, segue em segundo lugar de acordo com o custo de obtenção, mesmo a produtividade sendo maior, o custo fica R\$ 2,52 do

ponto de vista da análise realizada, seria um plano alternativo na região caso não tenha oferta de mamona como matéria prima.

Por fim o algodão como pior alternativa de obtenção para extração do óleo, pois seu custo fica em torno de R\$ 8,09 por litro, quase 8 vezes maior que o da mamona e mais de 3 vezes maior que o da soja. Isso demonstra não ser atrativo para a indústria de biodiesel.

O que demonstra que culturas com mais alternativas de comercialização, como a soja e o algodão, aumentam os custos de produção do biodiesel. O que diverge de outros estudos, como Barros et al. (2006), que apontou os custos de produção do biodiesel tendo com fonte o algodão menores que os da mamona por litro na região oeste da Bahia.

#### 4.4. Análise das alternativas de oleaginosas para o produtor

Para análise de retorno ao produtor, foram coletadas cotações no ano da colheita da produção. Os dados de cotação foram obtidos junto ao site Biomercado para soja e mamona, já para o algodão foi coletado junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) foi feito um levantamento anual e após uma média anual. Quanto ao custo de produção, foi utilizado o mesmo durante toda a análise anual. Para se obter o retorno ao produtor foi feito o seguinte cálculo com a fórmula:

$$(\text{Preço da saca (média anual)} * \text{Sacac/ha.}) - (\text{Custo Produção/ha.}) = \text{Lucro por ha.} \quad (02)$$

Segue a análise do retorno na Tabela 7 a seguir:

**Tabela 7: Lucro por hectare, considerando custo da safra, e preço mensal médio da saca da soja, mamona, algodão:**

<b>Comparativo de Retorno Financeiro - Produtor</b>			
<b>Cultura</b>	<b>Soja</b>	<b>Mamona</b>	<b>Algodão</b>
<b>Coefficientes</b>			
<b>Produtividade – kg/ha</b>	3.300	2.500	1.200
<b>Preço Médio Saca</b>	R\$ 60,890	R\$ 110,40	R\$ 62,890
<b>Custo de Produção/ ha.</b>	R\$ 1.663,59	R\$ 1.119,96	R\$ 1.455,55
<b>Lucro Médio / ha.</b>	R\$ 1.685,36	R\$ 3.480,04	R\$ 3.575,65

Fonte: Cooperativa Catuti; Emater; Cooperativa Pioneira; Biomercado; Cepea;(2012,2013,2014)

Conforme dados do site pesquisado, é possível concluir que a flutuação do preço de venda da saca de soja possui uma variação pequena. Então para obter o retorno médio ao produtor, utilizamos o preço médio da saca de 60 kg de R\$ 60,89. Com isso temos que o lucro médio anual do produtor de soja de R\$ 1.685,36/ha., considerando que não haja eventualidades que impactem a produtividade.

No caso da mamona, o preço da mesma se manteve estável de acordo com o site pesquisado, então se utilizou o valor médio da saca de 60 kg conforme calculado para a soja, então podemos concluir que o produtor de mamona obtém um lucro médio de R\$ 3.480,04 por ha., o que mostra ser bem atrativo a produção dessa oleaginosa.

Já para o algodão, o preço de comercialização da arroba do algodão é em pluma, ou seja, não inclui o preço do caroço de algodão que também pode ser comercializado, mas nessa análise utilizaremos somente o preço médio do algodão em pluma. Conforme apresentado na tabela 08, observamos que o produtor tem uma receita média de R\$ 62,89 por arroba de algodão produzido, o que gera um retorno médio, ou seja, um lucro médio de R\$ 3.575,65 por ha. produzido o que coloca a cultura como melhor alternativa de produção do lado do produtor.

Para o produtor, a melhor alternativa de produção seria o algodão, pois seu retorno é superior as demais. Contudo, essa cultura é também a que apresenta maior custo para produção do biodiesel, o que mostra uma divergência quanto a melhor alternativa para ambos os lados. A mamona tem lucratividade próxima a do algodão, uma diferença de R\$ 95,61 por hectare na lucratividade. Essa cultura é a que apresenta o menor custo para indústria, sendo praticamente oito vezes menor o custo para produção de um litro de biodiesel. Sendo assim, essa alternativa poderia estar mais próxima de um benefício mútuo.

## 5. Conclusões

Em resumo, podemos concluir a importância da inserção do biodiesel no diesel fóssil, pois com essa iniciativa beneficiou a agricultura familiar. Com os proprietários de usinas, tendo de adquirir sua matéria prima, da agricultura familiar, isso fez com que muitos agricultores aumentassem seu ramo de atividades, trazendo assim um maior retorno financeiro a sua propriedade. Além disso os usineiros ainda são isentos de alguns impostos, caso aderem ao PNPB.

Foram levantados dados de soja, mamona e algodão, que hoje são as oleaginosas mais produzidas no Norte do Estado de Minas, e com os dados observamos que a soja se destaca como a mais produzida. Isso mostra uma divergência de acordo com o programa implantado pelo Governo nos anos anteriores, que incentivava a produção de mamona na região, mas de acordo com as análises o programa não atingiu o objetivo e com isso a soja que obteve uma posição de destaque.

Quanto à produtividade, observamos que algumas culturas da região estão de acordo com a média nacional. Por exemplo, a soja tem uma produtividade de 3.300kg/ha., que é um bom resultado quando comparado ao resto do país, pois de acordo com a Embrapa, a média brasileira está em 2.882 kg/ha.

O algodão está com uma produtividade menor quando comparado à média Nacional, pois no norte de Minas está com 1.200gk/ha. e a média Nacional 2.400kg/ha.. Já a mamona possui uma produtividade maior do que a média Nacional, no Norte de Minas a produtividade gira em torno de 2.500 kg/ha. já a média Nacional fica em 1.500kg/ha., o que pode ser um reflexo do PNPB (SILVA E PEREZ, 2012).

Quanto à melhor opção de oleaginosa para a indústria, temos a mamona como destaque, pois a mesma tem o melhor rendimento kg/l (biodiesel) e também o menor custo de produção. Devido a esses fatores, os usineiros deveriam incentivar os produtores regionais a cultivarem essa matéria-prima. Assim conseguiriam um menor custo do produto final, e logo ofertariam o biodiesel no mercado a um preço competitivo, trazendo assim um ganho para toda a cadeia.

O retorno da soja para indústria, fica como segunda alternativa. Apesar da cadeia da soja ser bem desenvolvida no país, sua produtividade na região Norte fica um pouco a desejar para destinar a produção para biodiesel. E mesmo que a produtividade seja acima da média Nacional, o custo por litro de biodiesel fica acima da mamona. Já o algodão se mostra inviável para a indústria na produção de biodiesel.

Para o produtor rural, a melhor alternativa de plantio fica com o algodão. Mesmo com produtividade inferior à média nacional, a oleaginosa traz um retorno satisfatório conforme levantamento de dados. Porém, a produção tem que ser destinada a outros mercados, pois, conforme analisamos, fica inviável para a indústria adquirir essa matéria prima. A mamona se mostra como segunda melhor opção, pois de acordo com o lucro/cultura, a matéria prima se mostra lucrativa. A soja fica como última opção, tendo um retorno inferior as demais oleaginosas.

Concluindo, observamos que a melhor alternativa para o produtor familiar na região, seria o algodão, mas irá depender qual destino o produtor irá escolher para sua produção. No caso da indústria fica como melhor opção a mamona e logo depois a soja. Observamos então que há uma divergência de preferência do produtor e da indústria, em relação a oleaginosa mais vantajosa, isso demonstra que algumas políticas públicas deveriam ser revistas, para que a melhor alternativa de oleaginosa seja a mesma para ambos os lados, incentivando assim toda a cadeia de produção.

O estudo também contribui na literatura sobre o tema, reforçando os conhecimentos empíricos sobre os custos na região norte de Minas Gerais. Como foi vislumbrado no trabalho, a estrutura de custos das culturas no Norte de Minas Gerais é distinta de outras regiões, relativamente próximas, como no oeste da Bahia aferido por Barros (2006). Espera-se, ainda que esse estudo fomente mais trabalhos que contraponha os interesses industriais aos dos produtores, levando a um incremento no estado da arte do tema.

Sendo assim, o presente trabalho realizado para o Norte de Minas Gerais, poderá ser replicado como futuras pesquisas, em outras regiões do País. Com a sugestão de inclusão de mais algumas variáveis de medidas econômicas, como a margem bruta e margem líquida, assim poderia se verificar outros resultados que essas atividades estão trazendo aos produtores. Para a indústria, pode se incluir cálculos, que verificariam se a região possui oferta de matéria prima suficiente, para atender toda a demanda da empresa. Assim o trabalho traria um maior conjunto de informações, que poderá beneficiar aos interessados em questão.

## 6. Referências

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Biocombustíveis*. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/biodiesel>>. Acesso em setembro 2017.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Boletim Mensal*. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/boletins-anp/2386-boletim-mensal-do-biodiesel>>. Acesso em agosto 2017.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Boletins*. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/publicacoes/boletins->

anp/Boletim\_Mensal\_do\_Biodiesel/2016/Boletim\_Biodiesel\_DEZEMBRO\_2016.pdf>.

Acesso em setembro 2017.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Leilões de biodiesel*. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/distribuicao-e-revenda/leiloes-de-biodiesel>>. Acesso em agosto 2017.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Produção de Biocombustíveis*. Disponível em: <[www.anp.gov.br/wwwanp/producao-de-biocombustiveis/biodiesel](http://www.anp.gov.br/wwwanp/producao-de-biocombustiveis/biodiesel)>. Acesso em setembro de 2017.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). *Regulamento Técnico 4/2014, Definição de Biodiesel*. Disponível em: <[www.anp.gov.br/SITE/acao/download/?id=70934](http://www.anp.gov.br/SITE/acao/download/?id=70934)>. Acesso em setembro de 2017.

BARROS, G. S. D. C. et al. Custos de produção de biodiesel no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, n. 3, p. 36–50, 2006.

BATALHA, M. *Gestão Agroindustrial*. São Paulo: Atlas, 1997.

BATALHA, M. O. (organizador), *Gestão Agroindustrial: GEPAI – Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais*, Volume 1, 2º ed. – São Paulo: Atlas, 2001.

BELTRÃO, et al. *Oferta ambiental, via zoneamento agroecológico, para ricinicultura na região norte do Estado de Minas Gerais*. I Congresso Brasileiro de Mamona: Energia e Sustentabilidade. Novembro de 2004. Campina Grande. Disponível em: [www.cnpa.embrapa.br](http://www.cnpa.embrapa.br). Acesso em outubro 2017.

BIOMERCADO (Centro de Referência da Cadeia de Produção de Biocombustíveis para a Agricultura Familiar). *Cotações*. Disponível em: <<http://www.biomercado.com.br/cotações>>. Acesso em outubro de 2017.

BORGES, M. C.; PEREZ, R.; SILVA JÚNIOR, A. G.; ALMEIDA JUNIOR, J. F. *Decision support system related to the biodiesel program in Brasil*. In: Applied Modeling and Simulation, 2006 – AMS 2006, Búzios – RJ, Brasil.

BRASIL. (Portal Brasil). Percentual obrigatório de biodiesel. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/03/percentual-obrigatorio-de-biodiesel-no-oleo-diesel-passa-para-8>>. Acesso em setembro de 2017

BRASIL. *Decreto n.º 5.297, de 6 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5297.htm)>. Acesso em setembro 2017.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 2, de 30 de setembro de 2005. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos ao enquadramento de projetos de produção de biodiesel ao selo combustível social. *Diário Oficial da União*, 30 set. 2005d. Seção 3, p. 125.

BRASIL. *Lei n.º 11.097, de 14 de janeiro de 2005*. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as leis n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999, e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 14 jan. 2005a. Seção 1, p. 8.

BRASIL. *Medida de Conversão Provisória n 647 de 2017*. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final; altera as Leis n<sup>os</sup> 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 8.723, de 28 de outubro de 1993; revoga dispositivos da Lei n<sup>o</sup> 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências. Disponível em. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm)>. Acesso setembro de 2017.

BRASIL. *Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. Biodiesel, o novo combustível do Brasil*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2004. (Cartilha). Disponível em <[goo.gl/x7GBp7](http://goo.gl/x7GBp7)>: Acesso em setembro 2017.

Callado, A. A. C., & Callado, A. L. C. Custos : Um Desafio Para a Gestão no Agronegócio. *VI Congresso Brasileiro de Custos*, São Paulo, 1999.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Custos : Um Desafio Para a Gestão No Agronegócio. *VI Congresso Brasileiro de Custos*, p. 12, 1999.



CALLADO, A. L. C. et al. CUSTOS E FORMAÇÃO DE PREÇOS NO AGRONEGÓCIO. *FACES Revista de Administração*, v. 6, n. 1, p. 52–61, 2007.

CALLE, F.R.; PELKMANS, L.; WALTER, A. A global overview of vegetable oils, with reference to biodiesel. *A Report for the Bioenergy Task*. v.40, 2009.

CAMPOS, ARNOLD A. de; CARMÉLIO, EDNA C. d. *Construir a Diversidade da Matriz Energética: o biodiesel no Brasil*. In: ABRAMOVAY, Ricardo (Org.). *Biocombustíveis: a energia da controvérsia*. São Paulo: Editora SENAC, 2009. 184 p. p. 59-97.

CARRIQUIRY, M. U. S. Biodiesel production: recent development and prospects. *Iowa Agency Review*, Iowa, v.13, n. 2, p. 8-11, 2007.

CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada). *Cotações*. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em outubro 2017.

CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos). *Avaliação de Biodiesel*. Disponível em: <[www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=1834](http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=1834)>. Acesso em agosto 2017.

CONAB (Companhia Nacional do Abastecimento). *Custos*. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custos.pdf>>. Acesso em outubro 2017.

COOAPI (Cooperativa Agropecuária Pioneira). Disponível em: <<http://www.cooapi.com.br/>>. Acesso em setembro 2017.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). *Soja*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em outubro 2017.

EXPEDITO, J. de S. *Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado*. Salvador: Rede Baiana de Biocombustíveis, 2003.

FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia. *Áreas Prioritárias: Biodiesel*. 2005. Disponível em: <http://www.fapesb.ba.gov.br>. Acesso em outubro 2017.

FERREIRA, J. O.; BATALHA, M. O.; DOMINGOS, J. C. Integrated planning model for citrus agribusiness system using systems dynamics. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 126, p. 1–11, 2016.I

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. DE O. Importância do milho em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, v. 27, n. 233, p. 7–12, 2006.

GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W.; BREWER, P. C. Contabilidade gerencial. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. SALASSI, M. E. et al. Feedstock Crop Production Costs and Biofuel Feedstock Input Costs Associated with the Production of Energy Cane and Sweet Sorghum in the Southeastern USA. *Bioenergy Research*, v. 10, n. 3, p. 772–782, 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): *Dados de produção agropecuária municipais*. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em setembro 2017.

IEA (International Energy Agency). *Biofuels for Transport: an international perspective*. Paris: OECD/IAE, 2004.

IIEE USP (Instituto de Energia e Ambiente Universidade de São Paulo). *Biomassa*. Disponível em <<http://www.iee.usp.br/gbio/?q=livro/conceituando-biomassa>>. Acesso em setembro 2017.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. *Pesquisas com Biodiesel se Espalham pelo País*. 2003. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br>>. Acesso em setembro 2017.

IVIG - Instituto de Mudanças Globais. *Projeto Biodiesel*. 2005. Disponível em: <http://www.ivig.coppe.ufrj.br>.> Acesso em outubro 2017.

LEITE, L. 2006. O biocombustível no Brasil. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-33002007000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002007000200003)>. Acesso em setembro de 2017.

LIMA, L. M.; AZZOLINI JÚNIOR, W. Custeio Baseado em Atividades (ABC) no setor de compra e venda de café em uma empresa de grande porte. *Custos e @gronegocio on line*, v. 13, n. 1, p. 206–238, 2017.

LIOPOULOS, C.; HENDRIKSE, G. Influence Costs in Agribusiness Cooperatives. *International Studies of Management & Organization*, v. 39, n. 4, p. 60–80, 2009.

MARION, J. C.; SANTOS, G. J. Administração de Custos na Agropecuária. São Paulo: Atlas, 1993.

MARION, J.; SEGATTI, S. Gerenciando custos agropecuários. *Custos e agronegocio*, v. 1, n. Janeiro/Junho, p. 2–8, 2005.

MCAFEE, R. P.; MCMILLAN, J. *Auctions and bidding*. *Journal of Economic Literature*, v. XXV, 1987, p. 699-738.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Site oficial*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto>>. Acesso em setembro 2017.

MME (Ministério de Minas e Energia). **Selo Combustível**. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/selo\\_combustivel\\_social.html](http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/selo_combustivel_social.html)>. Acesso em setembro 2017.

MOTA, JOSÉ C. et al. *Impactos e Benefícios Ambientais, econômicos e sociais dos Biocombustíveis: uma visão global*. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 220-242, 2009.

OLIVEIRA, C. M. DE; SANTANA, A. C. DE; HOMMA, A. K. O. Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará. *Acta Amazonica*, v. 43, n. 1, p. 23–31, 2012.

OLIVEIRA, L. B.; COSTA, A. O. da. *Biodiesel: Uma Experiência de Desenvolvimento Sustentável*. 2001. IVIG/COPPE/UFRJ. Disponível em: <http://www.ivig.coppe.ufrj.br>. Acesso em setembro 2017.

PEREZ; SILVA J. *Desenvolvimento da cadeia de insumo do APL biodiesel e óleos vegetais no norte de Minas*. Aziz Galvão da Silva Jr., Ronaldo Perez coordenadores. – 2ªed – Viçosa, 2012.; 319p. : il. ; 21cm.

PIRES. M. S. *Construção do modelo endógeno, sistêmico e distintivo de desenvolvimento regional e a sua validação através da elaboração e da aplicação de uma metodologia ao caso do mercoeste*. Florianópolis; UFSC, 2001. 202 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

RATHAMNN, R.; BENEDETTI, O.; PADULA, A. D. Análise de introdução de biodiesel na matriz energética sob perspectiva do desenvolvimento sustentável e da inovação. In: *Seminário Em Administração*, 9.,2006, São Paulo.

RICHETTI, A.; STAUT, L. A. Estimativa do Custo de Produção de Soja, Safra 2005/06, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Comunicado Técnico Embrapa, v. 108, p. 1–14, 2005.

SCHLESINGER, SÉRGIO. *Lenha Nova para a Velha Fornalha: A febre dos agrocombustíveis*. Rio de Janeiro: Fase, 2008a. 107 p.

TECBIO – Tecnologias Bioenergéticas Ltda. *Biodiesel no Brasil: Nordeste semi-árido*. 2005.  
Disponível em: [www.tecbio.com.br](http://www.tecbio.com.br). Acesso em outubro 2017.

UFV (Universidade Federal de Viçosa). Análise da cadeia de produção de óleo vegetal na região de Jaíba – MG. *Relatório técnico do Convenio Ministério do Desenvolvimento Agrário e Universidade Federal de Viçosa*, Viçosa, 2007.

UNIÃO EUROPEIA. White paper. *An energy policy for the European Union*. Brussels: Commission of the European Communities, 1995.

\_\_\_\_\_ *Diretiva 28*, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009<sup>a</sup>.

ZYLBERSZTAJN, D. *Economia das organizações*. In: ZYLBERSZTAJN, D; NEVES, M. F. Economia & gestão dos negócios agroalimentares. São Paulo: Pioneira, 2000.

ZYLBERSZTAJN, Decio. *Ensino, Pesquisa e Consultoria nos Agronegócios: As múltiplas linguagens do profissional dos agronegócios*. In: PINAZZA, Luiz Antonio; ALIMANDRO, Regis (Org.). Reestruturação no Agribusiness Brasileiro.

ZYLBERZSTAJN, D. *Conceitos gerais, evolução e apresentação do Sistema Agroindustrial*. In: ZYLBERSZTAJN, D. e FAVA NETO, D.(org). Gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária. São Paulo: Pioneira, 2000. 428p.