

Análise de investimento em plantio de eucalipto em uma pequena propriedade rural no Município de Bom Despacho/MG

Recebimento dos originais: 20/03/2015
Aceitação para publicação: 25/01/2018

Sílvio Torres Pessoa

Especialização MBA em Agronegócio - CESUMAR
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Rodovia MG 424, Km 45, Caixa Postal 285, Sete Lagoas - MG
CEP 35701-970

E-mail: silvio.torres@embrapa.br

Lívia Maria de Pádua Ribeiro

Doutorado em Administração – UFLA
Programa de Pós-graduação em Administração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – PPGA – CEFET - MG
Av. Amazonas, 7675, Nova Gameleira, Belo Horizonte - MG
CEP 30510-000

E-mail: liviapadua@cefetmg.br

Resumo

A silvicultura com plantio de eucalipto, na última década, apresentou crescimento expressivo, superior a 3% da área plantada ao ano no Brasil. Para tomada de decisão referente ao investimento na atividade, é necessária uma análise financeira. Este artigo teve por objetivo avaliar um estudo de caso, referente ao plantio de um hectare e meio hectares de eucalipto para produção de carvão vegetal no município de Bom Despacho, Minas Gerais. Para a realização do estudo foram aplicadas as seguintes técnicas de coletas de dados: entrevistas com proprietário e prestadores do serviço com intuito de cotar os preços e custos dos insumos no plantio de eucalipto, além disso, foi adotada a pesquisa de campo e a investigação documental, uma vez que os documentos da propriedade foram utilizados como fonte de dados. Ao analisar a taxa interna de retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) em quatro situações de mercado, os resultados demonstraram que a atividade é uma boa alternativa para os pequenos produtores rurais, com TIR de até 29,63% ao ano. As margens de lucro ainda podem aumentar quando se planta em áreas maiores, por ter a economia de escala, comprando insumos mais baratos e rateando o custo de algumas atividades.

Palavras-chave: Eucalipto. Silvicultura. Análise de investimento.

1. Introdução

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, define o setor de florestas plantadas como estratégico para o País por apresentar benefícios econômicos, sociais e ambientais, tais como, aumento da renda do produtor, geração de empregos e redução da

pressão de desmatamento sobre florestas nativas (MAPA, 2011). O Brasil detém uma das mais avançadas silvicultura de florestas plantadas do mundo, sendo o eucalipto o seu principal componente, devido ao seu rápido crescimento, capacidade de adaptação às diversas regiões ecológicas e pelo potencial econômico de utilização diversificada de sua madeira (PINTO JUNIOR; AHRENS, 2010).

No ranking mundial de florestas plantadas, o Brasil ocupa a 7^a posição, ficando atrás da China, Índia, Rússia, Estados Unidos, Japão e Indonésia (ABRAF, 2012). Em 2011, a área ocupada por plantios florestais de Eucaliptos e Pinus no Brasil totalizou 6.515.844 hectares, sendo 74,8% correspondente à área de plantios de Eucaliptos e 25,2% aos plantios de Pinus de um total de 851.5767.049 hectares do território brasileiro. Em Minas Gerais, o cultivo de eucalipto ocupava em 2011 uma área de 1.401.787 hectares (ABRAF, 2012). Atualmente o estado é o maior produtor de eucalipto e o maior produtor e consumidor de carvão vegetal do Brasil, isto é 66% ou 25,2 milhões de metros cúbicos do consumo total de carvão vegetal produzido no País e abriga o maior parque siderúrgico da América Latina, responsável pelo consumo de carvão no estado (PEREIRA; SANTOS, 2008).

O setor de florestal vem desempenhando importante papel no cenário socioeconômico do País e representa mais uma alternativa de produção para pequenos produtores rurais. Existem diversas opções de sistemas de plantios e condução das florestas plantadas em função da finalidade de uso da madeira. Em regiões onde o setor siderúrgico destaca-se, como nas proximidades do município de Bom Despacho/MG, há demanda contínua por produção de carvão vegetal. Mas faltam informações sobre viabilidade econômica para pequenas áreas, mesmo considerando o fomento de empresas como da Arcelor Mittal, que possui o Programa Produtor Florestal e os projetos da EMATER-MG, utilizados para financiamentos, principalmente com recursos do PRONAF Florestal.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a atividade de silvicultura com plantio de eucalipto para produção de carvão vegetal como alternativa de investimento em uma pequena propriedade rural no município de Bom Despacho/MG. O cultivo do eucalipto para produção de carvão apresenta algumas vantagens se comparado ao cultivo para outras finalidades, como retorno mais rápido, menos intervenções na área e menor demanda de mão de obra, favorecendo a redução do custo de produção, mostrando-se viável mesmo com os menores valores pagos pelo carvão vegetal no último ano.

A avaliação da atividade utilizou os custos levantados para implantar 1,5 hectares de eucalipto. A Taxa Interna de Retorno – TIR e Valor Presente Líquido – VPL, foram estimados

considerando a rentabilidade do investimento correlacionado à flutuação do preço do carvão nos últimos meses. Em função da similaridade da atividade e condições de cultivo de outras propriedades rurais da região, as considerações do trabalho tornam-se relevantes, disponibilizando informações para tomada de decisão de forma técnica.

Essa pesquisa é relevante, uma vez que propõe aos produtores rurais a realizarem uma análise sobre a rentabilidade que pode ser obtida do plantio do eucalipto em sua propriedade. Esse estudo também reforça a importância do uso dessas ferramentas contábeis e de investimentos (como por exemplo, TIR e VPL) para avaliar opções de plantio mais adequado a cada realidade e o tempo necessário para obter o retorno esperado. Além disso, o estudo pode servir de consulta para outros estudiosos da área.

2. Referencial Teórico

A viabilidade de um empreendimento não está relacionada apenas à análise de investimentos, segundo Silva, Jacovine e Valverde (2005), para se ter sucesso no manejo florestal, é necessário o conhecimento de forças econômicas, ecológicas, sociais e políticas que determinam o uso racional dos recursos florestais. Outro fator a ser considerado é o alto investimento inicial e o retorno em longo prazo, podendo ocorrer mudanças drásticas no mercado. Partindo deste princípio, o referencial teórico abordará a análise de investimentos e as perspectivas do mercado para o setor.

2.1. Análise de investimentos

Dossa e Montoya Vilcahuaman (2004) afirmam que as informações sobre o desempenho econômico dos sistemas produtivos, considerando somente espécies florestais e sistemas agroflorestais ao nível de propriedade, têm sido escassas para serem comparadas com propriedades especializadas na produção de grãos ou pecuária, dificultando as análises e tomadas de decisões. Rezende et al. (2006) afirmam que embora seja usual para empresas de reflorestamento analisar economicamente seus projetos, ainda existe escassez de estudos neste sentido para programas de fomento florestal com terceiros, ou seja, pequenos produtores. As publicações encontradas na revisão de literatura apontam dados dispersos, dificultando uma análise mais consistente.

Existem vários métodos de avaliação de opções de investimento, cada um deles parte de certas premissas, não havendo consenso geral quanto ao mais indicado (OLIVEIRA; RESENDE, 2004). Deste modo, com orientação técnica, cabe ao empreendedor definir qual método melhor lhe atende. Para tomada de decisão, Scolforo e Maestri (1998) citam a importância dos critérios técnicos como conhecimento e domínio de toda a estrutura de custos, preços e taxa de juros.

Fensterseifer e Saul (1993) levantaram dados com as maiores empresas do setor florestal brasileiro e relatam que 49,6% das empresas que trabalham com investimentos no setor adotam a TIR como critério principal para avaliar seus investimentos. O VPL é adotado por 10,9% das empresas como critério principal para avaliação de investimentos, apesar de ser tecnicamente a ferramenta mais indicada, conforme teoria financeira.

Assaf Neto (2006, p. 310) explica que a TIR representa a “rentabilidade do projeto expressa em termos de taxa de juros composta equivalente periódica”. Nesse sentido, a TIR é indispensável a qualquer projeto de investimento, uma vez que orienta nas decisões do empreendedor, evidenciando os ganhos ou perdas daquele investimento. Motta, Silva e Diniz (2010) corroboram afirmando que a TIR é a taxa de juros que torna o valor presente das entradas de caixa igual ao valor presente das saídas de caixa do investimento.

Segundo Gitman (2004) a TIR pode ser considerada a taxa de desconto que é igual ao valor presente de todo o fluxo de caixa ao investimento inicial de um projeto. Onde o critério de decisão pode ser orientado da seguinte forma: se a TIR for maior que a taxa mínima estipulada, o projeto é viável, se for menor, o projeto é inviável, podendo ser rejeitado. Gitman (2004) ressalta que a TIR pode ser usada para comparar várias propostas de investimentos e é muito importante que ela seja analisada em conjunto com outros índices, como por exemplo, o VPL. Tanto a TIR como a VPL são métodos para avaliar propostas de investimentos que fazem uso dos conceitos de valor do dinheiro no tempo (WESTON; BRIGHAM, 2000).

O VPL consiste em obter o valor líquido dos fluxos de caixa levando-os a valor presente considerando uma taxa de desconto (KASSAI et al., 2000). O VPL representa a riqueza em valores monetários do investimento, ou seja, o valor presente dos fluxos de caixas futuros descontados ao custo de capital ou taxa de retorno exigida (WESTON; BRIGHAM, 2000).

O planejamento florestal pode ser dividido em Planejamento Individual, que procura planejar e organizar, separadamente, cada povoamento ou talhão, e o Planejamento Geral, que

considera a empresa seguindo o fluxo de caixa e o plano de investimento, podendo ser avaliado por métodos de engenharia econômica como VPL e TIR (OLIVEIRA; MACHADO; HOLFLICH, 1998). Independente do tamanho da propriedade ou talhões. Segundo Rapassi et al. (2008), a tomada de decisão, para realização de um investimento, exige que o produtor tenha informações que o auxiliem a investir seu capital em atividade que assegure um retorno econômico satisfatório. O sucesso de um projeto depende da sua prévia avaliação, que deve resultar em racionalização das atividades para maximizar a produtividade e minimizar os custos de produção.

Se referindo ao eucalipto, Santos e Silva (2008) afirmam que o cultivo dessa espécie é um dos melhores investimentos do agronegócio brasileiro diante da demanda por sua madeira e seus subprodutos. Eboli (2012), em seus trabalhos com silvicultura de eucalipto desenvolvidos no Estado de Minas Gerais, encontrou uma TIR média de 15,89 % ao ano para plantios conduzidos até o terceiro corte com 21 anos. E rendimento de 280 m³/ha de madeira no primeiro corte, 225 m³/ha no segundo corte e 180 m³/ha no terceiro e último corte.

Já Rezende et al. (2006) registraram TIR de 22% e VPL de R\$1.823,49/ha para produção de carvão. Considerando duas rotações com uma produtividade esperada de 250 mst/ha no primeiro corte e de 225 mst/ha no segundo corte. O fator de conversão volumétrica de lenha para carvão é de dois para um (2:1). Logo, a produtividade esperada de carvão, no primeiro e segundo cortes, foi de 125 mdc e de 112,5 mdc por hectare, respectivamente. Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizada taxa de juros de 8,75% ao ano, adotada pelo programa Propflora do Banco do Brasil. Atualmente o Propflora foi incorporado ao Plano ABC com taxa de juros de 5% ao ano (MAPA, 2013).

Em um trabalho mais recente, realizado por Fernandes (2013), com dados de 2011, foram registrados TIR de 14,37 e VPL de R\$2.208,52/ha, considerando a produtividade de 450 mst/ha e corte com 7 anos e também relatou a volatilidade do preço do carvão em Minas Gerais, chegando a R\$198,00/m³ em julho de 2008. Em março de 2013, chegou a ser comercializado a R\$ 83,00/m³ nas siderúrgicas de Divinópolis – MG (CIFLORESTAS, 2014).

Motta, Silva e Diniz (2010) chegaram a resultados de TIR com intervalos de 6,14% à 15,58% e VPL entre R\$8.076,00/ha a R\$26.115,76/ha, estes valores variaram em função do manejo e destino dado à madeira produzida. A taxa de juros utilizada foi de 12% ao ano.

Independente do volume de recursos alocados no empreendimento, a gestão da propriedade deve adotar os procedimentos de uma empresa rural, que segundo Righetti (2010), pode ser definida como sendo uma propriedade rural que possui capital investido

operando no setor agropecuário. Ou seja, uma unidade de produção que utiliza como principal fator de produção os recursos naturais para produzir bens ou serviços destinados a atender as necessidades humanas.

Para Dossa et al. (2002), a área e a produção de eucaliptos vão continuar a se expandir no Brasil, sendo uma boa opção para os produtores rurais, pois existe uma demanda potencial, e usando como critério a TIR, a produção de eucaliptos apresenta resultados estimados entre 11 e 12% ao ano, valores compatíveis com os investimentos no setor.

Os investimentos no setor florestal, assim como toda aplicação de capital em qualquer empreendimento, têm como finalidade básica obter receitas, sendo assim, podem ser quantificados em termos monetários. A avaliação econômica baseia-se em seu fluxo de caixa, que consiste nos custos e nas receitas distribuídos ao longo da vida útil do empreendimento. Há vários métodos de avaliação e cada um se baseia em determinadas premissas e não há consenso de qual método é mais indicado. Mas, considerando o horizonte de tempo para retorno do capital investido em um empreendimento florestal, há necessidade de se optar por um método que considere a variação do capital no tempo (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2005).

2.2. Mercado florestal

O Produto Interno Bruto – PIB do agronegócio em 2014, deve ultrapassar um trilhão de reais, com crescimento de 4% se comparado ao ano anterior, representando 25% do PIB brasileiro (MAPA, 2012 b) e o setor florestal tem contribuído para este bom desempenho. Ressaltando que os estudos e projeções realizados por organismos internacionais apontam para uma contínua demanda da maioria dos produtos florestais, mesmo com as flutuações causadas pela crise internacional (SANTOS et al., 2012).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA prevê que em dez anos a área de silvicultura no país chegue a 15 milhões de hectares, o que demandará investimentos da ordem de R\$40 bilhões e gerará cerca de 200 mil empregos no meio rural. Atualmente a área é de pouco mais de 6,5 milhões de hectares. Os programas de fomento florestal deverão ser intensificados e consolidarão a atividade florestal em pequenas e médias propriedades rurais, respondendo por 10% da área total (MAPA, 2012 a).

Para continuar incentivando este crescimento, o governo federal, por intermédio do sistema bancário, tem ampliado as linhas de crédito para atendimento das necessidades das

atividades florestais e de produção de madeira e seus derivados, principalmente para pequenos produtores florestais. Para atender as necessidades dos empreendimentos com suas particularidades, existem atualmente diversas linhas de financiamento com limites de valores financiados e taxas de juros variáveis, como o PRONAF Florestal, que tem taxa subsidiada a 1% ao ano, até 12 anos de carência, mas com limite de R\$35.000,00. No outro extremo, para atender o setor empresarial, o FINAME Especial, com recursos acima de R\$300.000.000,00 para grandes empresas (MAPA, 2012 a).

Com o amadurecimento do setor florestal no Brasil, vieram novas alternativas de estruturação da cadeia de suprimento florestal, parte dela associada a investidores independentes com a participação de empresas produtoras de mudas e que realizam os plantios e todas as etapas de manejo das florestas. A floresta é um ativo biológico e a produção de madeira depende de diversos fatores e da interação entre esses fatores, tais como: condições de solo e clima, espécie e genética, espaçamento de plantio, manejo florestal que inclui quantidade e periodicidade de adubação, controle de mato-competição e pragas, realização ou não de desbastes (colheita parcial da floresta), ocorrência de eventos raros, tais como incêndio e idade de colheita. Muitos deles, por excelência, são definidos pelo gestor do investimento florestal e, conseqüentemente, correspondem a flexibilidades gerenciais da operação florestal. Assim, mesmo com um planejamento inicial, podemos e devemos reavaliar o investimento durante o desenvolvimento da floresta. Há a alternativa de antecipar ou atrasar o corte em função da variação de preço do mercado. Colhem-se florestas mais jovens quando os preços estão altos ou posterga-se a colheita quando as condições de mercado não estão favoráveis para esse tipo de tomada de decisão (GASTALDE; MINARDI, 2012).

3. Procedimentos Metodológicos

Primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica, buscando os conceitos de análise de investimentos e a contextualização do mercado florestal no Brasil.

Posteriormente foi feito um planejamento para a execução da pesquisa, onde se escolheu a natureza, a tipologia e a forma desse estudo, além dos instrumentos para a coleta de dados e a interpretação da análise dos resultados.

Quanto à natureza da pesquisa adotou-se a abordagem quantitativa, pois foram utilizados números para mensurar os resultados. Para Hair Júnior et al. (2005, p.100), “os

dados quantitativos são mensurações em que os números são usados diretamente para representar as propriedades de algo”, podendo ser submetido à análise estatística.

Quanto à tipologia desse estudo, empregou-se a pesquisa descritiva, que conforme Andrade (2002) é o tipo de investigação que se preocupa em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, buscando não ter a interferência do pesquisador.

Quanto à forma de estudo escolhida, optou-se pela utilização do método “estudo de caso”, que conforme Triviños (1987) representa uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Para Yin (2001, p.67), “uma etapa fundamental, ao se projetar e conduzir um caso único, é definir a unidade de análise”. A unidade de análise deste estudo de caso é uma pequena propriedade no município de Bom Despacho - MG. A propriedade tem aproximadamente 25 hectares, contudo, 14 hectares já se encontram com plantação de eucalipto. Em 2012, foi realizado mais um investimento de plantio de eucalipto para produção de carvão, área equivalente a um hectare e meio, que é o alvo da análise deste estudo. A escolha dessa unidade ocorreu devido ao critério de acessibilidade dos pesquisadores, possibilitando a coleta de dados e a concretização do estudo.

Visando analisar o investimento de plantio de eucalipto em um hectare e meio dessa propriedade, foram adotados os seguintes instrumentos de coletas de dados: entrevistas informais (não estruturadas) com proprietário e prestadores do serviço com o intuito de cotar os preços, custos dos insumos no plantio de eucalipto e obter informações sobre a propriedade; além disso, foi adotada a pesquisa de campo, por se tratar de uma investigação empírica realizada *in loco*; investigação documental, uma vez que os documentos da propriedade foram utilizados como fonte de dados e, também, a pesquisa bibliográfica já mencionada anteriormente, que foi fundamentada em referencial teórico desenvolvido a partir de livros, artigos e dissertações voltados para o tema estudado.

Para realizar a interpretação da análise dos dados, inicialmente os dados foram tabulados em planilhas do *software Microsoft Excel* (apresentados nas Tabelas deste estudo) seguindo as etapas da análise de viabilidade de um projeto segundo os autores Casarotto Filho (2011) e Santos (2001). As etapas consistem em levantar as projeções de receitas, as composições dos custos e investimentos, apresentarem as projeções de fluxo de caixa e calcular os indicadores para análise dos mesmos.

A interpretação e análise dos indicadores (TIR e VPL) dependem dos conceitos já mencionados no referencial teórico (ASSAF NETO, 2006; GITMAN, 2004; OLIVEIRA; RESENDE, 2004; WESTON; BRIGHAM, 2000). Se a TIR for maior que a taxa mínima

estipulada, o projeto é viável, se for menor, o projeto é inviável. Se a VPL é positiva, as receitas são maiores que as despesas, tornando o projeto viável, caso o VPL seja negativo, as despesas são maiores que as receitas, o que demonstra inviabilidade do projeto. Os resultados dessa pesquisa foram interpretados conforme esses conceitos.

Na etapa de composição do custo de produção, os componentes do custo de produção estão divididos em insumos e serviços. Os insumos foram adquiridos no comércio local, depois de uma tomada de preços. Os serviços foram realizados por trabalhadores rurais autônomos, contrato de prestação de serviço de máquinas e implementos de produtores rurais próximos e por uma empresa especializada em plantio de eucalipto.

O custo de oportunidade da terra não foi considerado no trabalho. O imóvel não está à venda. A valorização dos imóveis rurais na região, nos últimos anos, tem superado a maioria dos investimentos financeiros. O valor pago como aluguel da área não repõe as perdas causadas por má condução das lavouras que causam erosão, deteriorando o solo.

Segundo Oliveira e Resende (2004), considerando o horizonte de tempo da atividade de silvicultura, a avaliação deve ser realizada com o uso de uma taxa de desconto positiva, necessária para atualizar os fluxos de caixa e tornar comparáveis custos e receitas que ocorrem em pontos diferentes do tempo. Os métodos mais utilizados são: Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), métodos utilizados neste trabalho.

Devido à flutuação constante de preços no mercado do setor florestal, as avaliações utilizando a TIR e o VPL foram realizadas com valores de comercialização do carvão a R\$80,00/m³, R\$100,00/m³, R\$120,00/m³ e R\$140,00/m³, no primeiro corte aos 6 anos e no segundo, aos 12 anos, com taxa de 6% ao ano.

Com o intuito de melhorar a rentabilidade da atividade e reduzir a dependência de mão de obra contratada, o corte do eucalipto e a fabricação do carvão são realizados por contrato de parceria, em que o contratado fica responsável por arcar com todos os custos e os serviços da atividade e recebe 50% do valor de venda do carvão.

Os cálculos de viabilidade foram realizados considerando o volume aproximado de madeira de 375 m³ no 6º ano e de 300 m³ no 12º ano. A produtividade foi estimada com base na área adjacente, onde a floresta de eucalipto já está com cinco anos e foi feito um levantamento dendrométrico. Plantios clonais de híbridos de eucaliptos podem produzir até 50 m³/ha/ano (RAPASSI et al., 2008). Considerando a conversão de 1,8 m³ de lenha para produzir 1 m³ de carvão, teremos 208,33 m³ de carvão no primeiro corte e 166,67 m³, no segundo. Os cortes do eucalipto e fabricação do carvão serão realizados por contrato de

parceria. Na região estudada, estas parcerias geralmente são acordadas com porcentagem de 50% para o produtor rural e 50% para o carvoeiro ou prestador de serviço. O produtor conduz a floresta até o momento do corte e disponibiliza os fornos para cozimento do carvão. O carvoeiro ou prestador do serviço fica responsável pelo corte das árvores, transporte da lenha, cozimento e transporte do carvão. Nestes termos, espera-se 104,17 m³ de carvão como retorno no primeiro corte e 83,33 m³ de carvão no segundo corte.

4. Caracterização da Empresa/Setor

A fazenda Bananal está localizada no município de Bom Despacho, MG, latitude 19° 41' S e longitude 45° 12' W. Topografia suave ondulada e o solo predominante na gleba é Latossolo vermelho distrófico. A área do terreno é de 25,10 hectares e dez ares. Segundo a classificação do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), a fazenda é um minifúndio, por ter área inferior ao módulo fiscal do município. O Módulo Fiscal é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis. O tamanho do módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares, conforme o município, em Bom Despacho - MG é de 35,00 hectares (LANDAU et al., 2012).

O imóvel possui reserva legal averbada de 5,00 hectares, área de preservação permanente de 2,00 hectares, 14,00 hectares cultivados com eucalipto em seu quinto ano de plantio e, no ano de 2012, foi realizado o plantio de mais 1,5 hectares. Nos três últimos anos, a área estava arrendada e sendo utilizada para plantios de milho e sorgo para produção de silagem. O proprietário não reside no município. O empreendimento não possui mão de obra assalariada, quando há necessidade de realizar alguma atividade contratam-se trabalhadores rurais autônomos.

5. Análise dos Dados e Interpretação dos Resultados

Para análise dos dados e interpretação dos resultados, realizaram-se as seguintes etapas visando verificar a viabilidade do investimento segundo os autores Casarotto Filho (2011) e Santos (2001): projeções de receitas, levantamento das composições dos custos e investimentos, projeções de fluxo de caixa e cálculo dos indicadores.

5.1 Projeções de receitas

Antes de apresentar as projeções de receitas, é indispensável compreender as projeções da produção de carvão. A Tabela 1 demonstra que da produção de eucalipto, ao realizar o processo de produção do carvão (corte e cozimento nos fornos), existe um percentual de aproveitamento (de cada 1,8 m³ de lenha apenas 1 m³ transforma-se em carvão). E dessa produção de carvão, de acordo com a parceria estabelecida com o carvoeiro ou prestador de serviço, o produtor rural ou empreendedor do investimento dispõe de 50% para a comercialização.

Tabela 1: Projeções da Produção

Ano	Produção de Eucalipto	Produção de Carvão (1 m ³ a cada 1,8 m ³)	Parceria (50% do Produtor rural)
6º	375 m ³	208,33 m ³	104,17 m ³
12º	300 m ³	166,67 m ³	83,33 m ³

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme já mencionado nos procedimentos metodológicos os cálculos de viabilidade e também apresentados na Tabela 1, no 6º ano estima-se uma produção de 375 m³ de eucalipto, sendo que dessa produção, 208,33 m³ é convertido em carvão (de cada 1,8 m³ de lenha apenas 1 m³ transforma-se em carvão). Dessa produção de carvão, devido à parceria que são realizadas nesse tipo de investimento, 50% é do produtor rural ou empreendedor; e os 50% restante é uma forma de pagamento ao carvoeiro ou prestador de serviço. Assim, no 6º ano, considerando a produção total de carvão de 208,33 m³, o produtor rural ou empreendedor desse investimento dispõe de 104,17 m³ de carvão para a comercialização.

No 12º ano, no segundo corte do eucalipto, a produção é de 300 m³. Sendo que dessa produção, 166,67 m³ transforma-se em carvão e somente 50% dessa produção do carvão, o que corresponde a 83,33 m³, pertence ao produtor rural ou empreendedor desse investimento.

Posteriormente as projeções da produção, a Tabela 2 expõe as projeções das receitas.

Tabela 2: Projeções das Receitas

Ano	Produção referente ao Produtor Rural	Preço do Carvão R\$	Receitas conforme o Preço do Carvão (R\$)
6º	104,17 m ³	80,00	8333,60
		100,00	10417,00
		120,00	12500,40
		140,00	14583,80

12º	83,33 m³	80,00	6666,40
		100,00	8333,00
		120,00	9999,60
		140,00	11666,20

Fonte: Dados da pesquisa.

Em Minas Gerais, a maior parte da produção de madeira é voltada para a produção de energia e o preço do carvão vegetal é função da demanda internacional do ferro gusa (REZENDE et al., 2006). A Tabela 2 demonstra-se as receitas do primeiro corte de eucalipto (6º ano) e segundo corte (12º ano) considerando as possibilidades de flutuações dos preços de carvão de reflorestamento no mercado. Consideraram-se as receitas com os preços de carvão de R\$80,00, R\$100,00, R\$120,00 e R\$140,00/m³. E a produção de 104,17 m³ de carvão como retorno no primeiro corte (6º ano) e 83,33 m³ de carvão no segundo corte (12º ano).

5.2. Composições dos custos e investimentos

A Tabela 3 expõe os custos de insumos e serviços ao longo dos doze anos. Percebe-se que os custos do 3º a 6º ano, e do 8º ao 12º ano são de R\$80,00 por ano.

Tabela 3: Custos para a Produção do Carvão ao Ano

Custos	Unidade	1º Ano	2º Ano	3º ao 6º Ano	7º Ano	8º ao 12º Ano	Total
Insumos	R\$	1904,00	240,00	10,00 x 4	310,00	10,00 x 5	2544,00
Serviços	R\$	2000,00	170,00	70,00 x4	920,00	70,00 x 5	3720,00
Total	R\$	3904,00	410,00	80 +80+80+80	1230,00	80+80+80+80+80	6264,00

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 1 destaca que o 1º e 7º ano são os períodos que apresentam os maiores custos desse investimento analisado nesse estudo.

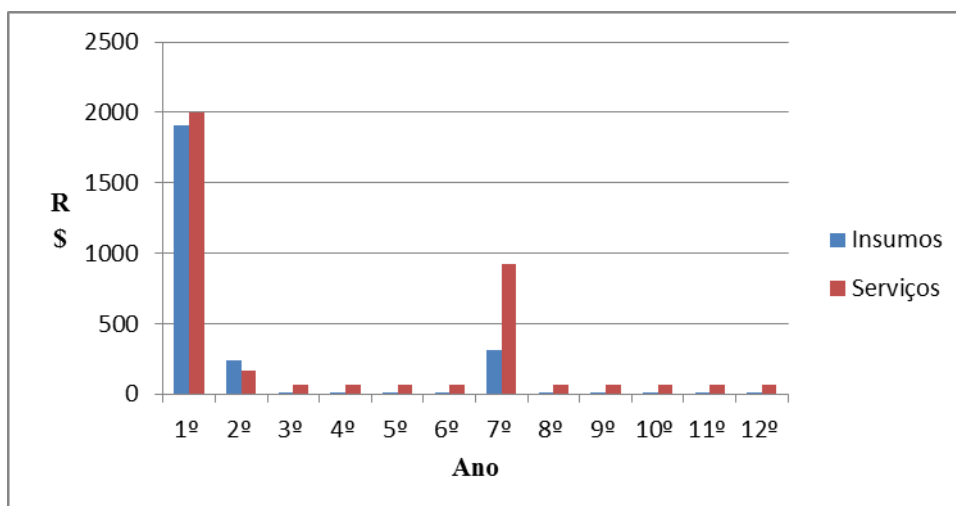


Figura 1: Custos da Produção de Carvão por Ano

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os custos para o plantio de eucalipto de maneira mais detalhada.

Tabela 4: Composição de Custo para Plantio de 1,5 ha da cultura de eucalipto

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário R\$	Valor Total R\$
1- Insumos				
Mudas	Unidade	1760,00	0,40	704,00
Calcário	Saco de 50Kg	40,00	6,00	240,00
Gesso	Saco de 50Kg	20,00	6,00	120,00
Fosfato	Saco de 50Kg	10,00	50,00	500,00
Adubo plantio	Saco de 50Kg	4,00	60,0	240,00
Adubo cobertura	Saco de 50Kg	3,00	60,00	180,00
Adubação de cobertura pós-desbaste	Saco de 50Kg	6,00	60,00	360,00
Formicida/cupinicida	Kg/l	2,00	200,00	200,00
Subtotal	-	-	-	2544,00
2- Serviços				
Aplicar calcário/gesso	hm	1,00	60,00	60,00
Gradagem	hm	3,00	80,00	240,00
Aplicar fosfato / subsolar	hm	4,75	80,00	380,00
Plantio e adubação	dh	5,00	50,00	250,00

Replântio	dh	5,00	1,00	50,00
Combate a formigas/cupins	dh	16,00	50,00	800,00
Capinas	dh	20,00	50,00	1000,00
Desbrota	dh	10,00	50,00	500,00
Manutenção de cercas, estrada e aceiros	dh	4,80	50,00	240,00
Adubação de cobertura	dh	4,00	50,00	200,00
Subtotal	-	-	-	3720,00
Total	-	-	-	6264,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Lembrando que, na Tabela 4, hm significa horas máquinas, representando as horas gastas de trator em cada serviço. E dh, dias homens, ou seja, os dias gastos do trabalhador para a realização do serviço.

A Tabela 4 também evidencia os insumos com maiores custos nesse investimento de plantio de eucalipto, se destacando o custo com mudas e em seguida o custo com fosfato. E quanto aos custos de serviços, percebe-se que os maiores custos são as capinas e o combate a formigas e cupins.

5.3. Projeções de fluxo de caixa e cálculo dos indicadores

A viabilidade do investimento será analisada utilizando-se o VPL e a TIR. O VPL é a fórmula matemático-financeira capaz de determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial. Basicamente, é o cálculo de quanto os futuros pagamentos somados a um custo inicial estariam valendo atualmente (OLIVEIRA; RESENDE, 2004).

Assim,

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

em que:

C_j = custo no final do período de tempo considerado;

R_j = receita no final do período de tempo considerado;

I = taxa de desconto;

N = duração do projeto em números de período de tempo

Citando Oliveira e Resende (2004), a viabilidade econômica de um projeto analisado pelo método VPL é indicada pela diferença positiva entre as receitas e custos, atualizados de acordo com determinada taxa de desconto. Quanto maior o VPL, mais atrativo o projeto. Quando o VPL for negativo, o projeto será economicamente inviável.

É por meio da taxa de desconto ou juros que se descontam valores futuros, para torná-los comparáveis a valores presentes ou capitalizam-se valores presentes para torná-los comparáveis a valores futuros. A determinação da taxa de desconto é crucial nas decisões que envolvem avaliações em longo prazo, pois pequena diferença na taxa tem efeitos drásticos nos resultados, podendo frustrar o método de análise por VPL. A taxa de desconto deve representar, pelo menos, o que se deixa de ganhar por não aplicar o capital em outra oportunidade de investimento ao alcance do investidor (OLIVEIRA; RESENDE, 2004).

Segundo Oliveira e Resende (2004), a TIR é um dos métodos mais utilizados na análise de projetos de investimentos, é a taxa anual de retorno do capital investido, tendo a propriedade de ser a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos futuros do projeto. O critério da TIR está associado a estudos de viabilidade econômica, em que se busca verificar se a rentabilidade de determinado investimento é superior, inferior, ou igual ao custo do capital que será utilizado para financiar o projeto.

$$\sum_{j=0}^n A_j (1+i)^{-j} = 0$$

$$\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

em que,

A_j = receita líquida no final do ano j , sendo $A_j = R_j - C_j$;

R_j = receita no final do ano j ;

C_j = custo no final do ano j ; e

N = duração do projeto em anos.

Em resumo, o VPL permite comparar investimentos iniciais com retornos futuros, pois é uma ferramenta utilizada no estudo de viabilidade de um projeto ou novo negócio. Permite avaliar se é mais vantajoso iniciar a atividade do que simplesmente deixar o dinheiro

investido. Em complemento, a TIR calcula a taxa de juros para a qual manter o dinheiro investido seria equivalente a utilizá-lo em um novo projeto.

Para cálculo da TIR e do VPL, foi utilizada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6% ao ano, considerando que o investimento foi realizado com capital próprio. Foram avaliados o primeiro corte, no 6º ano, e o corte final, com 12 anos.

Tabela 5: Fluxo de caixa, VPL e TIR em Reais (1º ao 6º ano)

1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano -1º corte	Preço do carvão	VPL 1º corte	TIR 1º corte
- 3904,00	- 410,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	8253,60	80,00	1675,04	13,24
- 3904,00	- 410,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	10337,00	100,00	3231,88	18,66
- 3904,00	- 410,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	12420,40	120,00	4788,72	23,25
- 3904,00	- 410,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	14503,80	140,00	6345,55	27,26

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6: Fluxo de caixa, VPL e TIR em Reais (7º ao 12º ano)

7º ano	8º ano	9º ano	10º ano	11º ano	12º ano -2º corte	Preço do carvão	VPL Total	TIR total
- 1230,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	6586,40	80,00	4082,15	16,85
- 1230,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	8253,00	100,00	6516,93	21,73
- 1230,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	9919,60	120,00	8951,72	25,93
- 1230,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	- 80,00	11586,20	140,00	11386,50	29,63

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados do VPL encontrados para todos os valores de carvão apresentados no quadro acima demonstram que todas as opções são viáveis economicamente para preços de carvão de R\$80,00, R\$100,00, R\$120,00 e R\$140,00/m³, uma vez que apresentam VPL maior que zero. Com o m³ de carvão a R\$80,00, obtivemos VPL de R\$1.675,04 no primeiro corte e R\$4.082,15 no segundo. Com o carvão a R\$100,00, VPL de R\$3.231,88 no primeiro corte e R\$6.516,93 no segundo. Com carvão a R\$120,00, VPL de R\$4.788,72 no primeiro corte e R\$8.951,72 no segundo, e para carvão a R\$140,00 VPL de R\$6.345,55 no primeiro corte e R\$11.386,50 no segundo. O maior VPL está relacionado ao maior preço do carvão.

Da mesma forma, os resultados da TIR superam a TMA de 6% ao ano, e demonstram viabilidade econômica com todas as opções de preços de carvão verificados. Com o m³ de carvão a R\$80,00, obtivemos TIR de 13,24% ao ano no primeiro corte e 16,85% ao ano no segundo. Com o carvão a R\$100,00, a TIR foi de 18,66% no primeiro corte e 21,73% no segundo. Com carvão a R\$120,00, a TIR foi 23,25% no primeiro corte e 25,93% no segundo,

e para carvão a R\$140,00, a TIR foi de 27,26% no primeiro corte e 29,63% no segundo. Assim como o VPL, a maior TIR está relacionada ao maior preço do carvão.

Para Dossa et al. (2002), valores de TIR entre 11 e 12% ao ano são valores compatíveis com investimentos no setor. No final do ciclo do investimento, obtivemos uma TIR de 16,85%. No outro extremo, com preços do carvão a R\$140/m³, a TIR foi de 27,26% e 29,63% para o primeiro e segundo cortes respectivamente. Demonstrando o alto potencial de retorno que a atividade pode apresentar em condições de mercado mais favoráveis.

6. Considerações Finais

O VPL do investimento, no primeiro corte, foi positivo, mesmo com a pior condição de mercado, com preço do carvão a R\$80,00/m³, a TIR foi de 13,24%, bem acima da TMA de 6% ao ano, demonstrando a viabilidade da atividade mesmo em períodos de crise. Com o aumento do valor do carvão, como era de se esperar, o VPL é maior, demonstrando que o investimento fica mais atrativo, e a TIR melhora, chegando a 29,63% no segundo corte, com o preço do carvão a R\$140,00 / m³.

O interesse pela atividade de silvicultura vem crescendo a cada dia e pode-se afirmar que é uma atividade rentável, mesmo em períodos de crises. As margens de lucro ainda podem aumentar quando se planta áreas maiores, por ter a economia de escala, comprando insumos mais baratos e rateando o custo de algumas atividades.

Outro diferencial da atividade é a possibilidade de aguardar uma melhora do mercado, sem perder qualidade do produto e sem custos de armazenamento, diferente do que acontece com outros produtos agrícolas, além do crescimento contínuo da floresta, que vai agregando valor. Dentro de certas limitações, ainda pode-se manejar a floresta para fazer cortes diferenciados com expectativas de melhores retornos.

Esse estudo forneceu informações relevantes para os produtores rurais e empreendedores da área, evidenciando a importância dos instrumentos contábeis e financeiros (TIR e VPL) para a tomada de decisões, contribuindo também para academia ampliar suas fontes de consulta e como base comparativa para outros trabalhos nessa seara. Ademais, essa pesquisa mostrou como é elementar a utilização dos instrumentos financeiros para as decisões de investimentos dentro de um mercado com flutuações de preços de carvão, instigando os pesquisadores a estudar impactos nos resultados e indicadores. A pesquisa considerou o

cenário de flutuações do preço de carvão, analisando o investimento em um mercado instável em que o preço oscila de R\$80,00 a R\$140,00 m³.

Pesquisas futuras podem ser realizadas em outras propriedades e regiões para avaliar também outras opções de plantio. Analisar os investimentos com antecedência da execução tem grande relevância para a saúde financeira dos produtores rurais e empreendedoras da área.

7. Referências

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas plantadas. *Anuário estatístico da ABRAF 2012*. Brasília: ABRAF, 2012.

ANDRADE, M. M. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. São Paulo: Atlas, 2002.

ASSAF NETO, A. *Finanças corporativas e valor*. São Paulo: Atlas, 2006.

CASAROTTO FILHO, N. *Elaboração de projetos empresariais: análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio*. São Paulo: Atlas, 2011.

CIFLORESTA – Centro de Inteligência em Florestas. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/dado.php?id=13>>. Acesso em 11 abr. 2014.

DOSSA, D.; SILVA, H. D; BELLOTE, A. F. J.; RODIGHIERI, H. R. *Produção e Rentabilidade do Eucalipto em Empresas Florestais*. Embrapa, 2002. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6435/Comunicado_Tecnico_83.pdf?sequence=1>. Acesso em 5 abr. 2014.

DOSSA, D.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J. *Produção florestal e agroflorestal como alternativas de renda aos produtores rurais*. Colombo: Embrapa Florestas, 2004.

EBOLI, I. P. *Perspectivas, plantio de eucalipto*. Palestra proferida no Encontro Técnico da Emater-MG, Sete Lagoas – MG, 12 set. 2012.

FENSTERSEIFER, J. E.; SAUL, N. Investimentos de capital nas grandes empresas. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 28, n. 3, p.3-12, 1993.

FERNANDES, L. M. Estudo da rentabilidade e risco da produção de eucalipto para energia em Minas Gerais. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 27-34, 2013.

GASTALDI, H. L. G.; MINARDI, A. M. A. F. Opções Reais em Investimentos Florestais. *Insper*, 2012. Disponível em: <[Insperhttp://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2012/12/2012_wpe287.pdf](http://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2012/12/2012_wpe287.pdf)>. Acesso em 5 abr. 2014

GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2004.

HAIR JÚNOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. *Retorno de Investimento*. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. *Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/949260/1/doc146.pdf>>. Acesso em 02 jun. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. *Plano Agrícola e Pecuário 2011/2012*. Brasília: Mapa/SPA, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. *Plano Agrícola e Pecuário 2012/2013*. Brasília: Mapa/SPA, 2012a.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. *Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)*. Brasília: MAPA/ACS, 2012 b.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. *Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014*. Brasília: Mapa/SPA, 2013.

MOTTA, D.; SILVA, W. F.; DINIZ, E. N. Rentabilidade na plantação do eucalipto. In: VII SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2010, Dom Bosco. Anais... Dom Bosco: Associação Educacional Dom Bosco, 2010. p. 1-13.

OLIVEIRA, A. D.; RESENDE, J. L. P. *Economia florestal*, Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.

OLIVEIRA, E. B.; MACHADO, S. A.; HOEFLICH, V. A. *Análise econômica para regimes de manejo para florestas de pinus e os softwares planin e replan*. Colombo: Embrapa Florestas, 1998.

PEREIRA, J. M. M.; SANTOS, G. P. Aspecto sócioeconômico do setor florestal brasileiro. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v. 29, n. 244, 128 p., 2008.

PINTO JÚNOR, J. E.; AHRENS, S. Aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da eucaliptocultura. In: EMBRAPA FLORESTA. *Cultivo do Eucalipto*. 2010. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto_2ed/Aspectos_Eucaliptocultura.htm>. Acesso em 02 jun. 2013.

RAPASSI, R. M. A.; TARSITANO, M. A. A.; PEREIRA, J. C. S.; ARAÚJO, C. A. M. Cultura do eucalipto na região de Suzanápolis, estado de São Paulo: análise econômica. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 7-13, 2008.

REZENDE, J. L. P.; PÁDUA, C. T. J.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de fomento florestal com eucalipto no estado de Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v. 12, n. 3, p. 221-231, 2006.

RIGHETTI, J. S. *Gestão da empresa rural*. Centro Universitário de Maringá: CESUMAR, 2010.

SANTOS, C.; KIST, B. B.; CARVALHO, C.; REETZ, E. R.; POLL, H.. *Anuário brasileiro da silvicultura 2012*. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2012.

SANTOS, G. P.; SILVA, F. P. EPAMIG – Empresa Mineira de Pesquisa Agropecuária. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p. 1-128, 2008.

SANTOS, E. O. *Administração Financeira da Pequena e Média Empresa*. São Paulo: Atlas, 2001.

SCOLFORO, J. R.; MAESTRI, R. O manejo de florestas plantadas. In: *Manejo florestal*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. *Economia Florestal*. Viçosa: UFV, 2005.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. *Fundamentos da administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2000.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.