



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VALMIR RIBAS

CULTIVO FLORESTAL COMO ALTERNATIVA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE PEQUENAS PROPRIEDADES  
RURAIS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA-PR

GUARAPUAVA

2019

VALMIR RIBAS

CULTIVO FLORESTAL COMO ALTERNATIVA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE PEQUENAS PROPRIEDADES  
RURAIS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA-PR

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich.

GUARAPUAVA  
2019

## TERMO DE APROVAÇÃO

VALMIR RIBAS

CULTIVO FLORESTAL COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA-PR

TCC apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

---

Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich

---

  

---

  

---

Curitiba, 23 de fevereiro de 2019.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida;

A minha esposa pelo companheirismo ao longo da vida;

As minhas filhas por me apresentarem o que é amor incondicional;

Aos meus pais e irmãos pelos exemplos de dignidade e caráter;

Aos amigos, pela amizade e carinho;

Aos professores da UFPR pelo apoio e compreensão e por dividir seus conhecimentos;

Ao orientador Dr. Vitor, que com imenso conhecimento adquirido não deixou de lado valores humanos como a humildade e a dedicação à docência;

A vida, pela vida, que devemos cuidar e valorizar.

## RESUMO

A indústria de base florestal é responsável por uma grande parte do superávit do agronegócio brasileiro. O gênero *Pinus* é largamente utilizado em plantios florestais possuindo diversas finalidades na indústria madeireira. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento da viabilidade econômica, utilizando-se a TIR, TMA e o VPL para a implantação de cultivo de *Pinus taeda* em pequenas propriedades rurais, visando otimizar o uso do solo e o desenvolvimento de microrregiões da região de Guarapuava-Pr. Os resultados mostraram que no primeiro desbaste aos 9 anos a receita bruta foi de R\$ 2.567,60/ha e o custo de R\$ 1.425,00/ha. Aos 17 anos, no corte raso a receita foi de R\$ 41.892,80/ha e o custo de R\$ 12.843,00/ha. Os indicadores econômicos mostraram que o projeto é viável, ficando a TIR em 12,78%, a TMA utilizada para este estudo foi de 8,0% e o B/C de 1,49. Assim, foi possível concluir que é mais lucrativo o produtor rural realizar o cultivo florestal de *Pinus* do que investir na caderneta de poupança.

**Palavras-chave:** *Pinus taeda*; manejo florestal; viabilidade financeira.

## ABSTRACT

The forest-based industry is responsible for a large part of the Brazilian agribusiness surplus. The genus *Pinus* is widely used in forest plantations with several purposes in the timber industry. This study aimed to carry out a survey of economic viability, using TIR, TMA and NPV for the implementation of *Pinus taeda* cultivation in small farms, aiming to optimize soil use and the development of microregions in the Guarapuava region -Pr. The results showed that in the first roughing at 9 years the gross revenue was R \$ 2,567.60 / ha and the cost of R \$ 1,425.00 / ha. At the age of 17, the gross revenue was R \$ 41,892.80 / ha and the cost of R \$ 12,843.00 / ha. The economic indicators showed that the project is viable, with IRR being 12.78%, the TMA used for this study was 8.0% and the B / C was 1.49. Thus, it was possible to conclude that it is more profitable for the rural producer to carry out the *Pinus* forest cultivation than to invest in the savings account.

**Keywords:** *Pinus taeda*; forest management; financial viability.

## LISTA DE SIGLAS

- ABIMCI** = Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente.
- ABRAF** = Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
- ANPN** = Associação Nacional dos Produtores de Piso de Madeira
- BCB** = Banco Central do Brasil
- BNDES** = Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CNI** = Confederação Nacional da Indústria
- cm** = Centímetro
- DAP** = Diâmetro altura do peito
- FAO** = Food and Agriculture Organization of the United Nations
- ha** = Hectare
- IAPAR** = Instituto Ambiental do Paraná
- IBÁ** = Indústria Brasileira de Árvores.
- IBDF** = Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
- IBGE** = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- m<sup>3</sup>** = Metro cúbico
- tCO<sub>2</sub>** = Tonelada de gás carbônico
- MAPA** = Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b>	Localização do município de Guarapuava.....	15
-----------------	---	----

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Crescimento e produção de <i>Pinus taeda</i> .....	28
Tabela 2	Resultado do desbaste aos 9 anos no cultivo florestal de <i>Pinus taeda</i> .....	28
Tabela 3	Sortimento para árvores de <i>Pinus taeda</i> removidas no desbaste aos 9 anos.....	29
Tabela 4	Índices de desenvolvimento do cultivo de <i>Pinus</i> do primeiro desbaste até o corte raso.....	30
Tabela 5	Sortimento para árvores removidas no corte final (17 anos).....	30
Tabela 6	Fluxo de receitas e custos para colheita final aos 17 anos.....	31
Tabela 7	Capitalização pela caderneta de poupança e o investimento em produção de cultivo de <i>Pinus</i> em dois cenários.....	32
Tabela 8	Parâmetros para análise econômica.....	33



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo geral.....	13
1.1.2	Objetivos específicos.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	13
1.3	LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO.....	14
1.4	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
1.4.1	A importância da floresta.....	15
1.4.2	A importância do cultivo florestal.....	16
1.4.3	Usos do cultivo florestal.....	17
1.4.4	Aspectos botânicos de <i>Pinus</i> .....	18
1.4.5	Reflorestamento de <i>Pinus taeda</i> L.....	17
1.4.6	Importância do espaçamento para o plantio de <i>Pinus</i> .....	19
1.4.7	Análise econômica de cultivos florestais.....	20
1.4.8	Cultivo florestal em pequenas propriedades rurais.....	21
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2012, a indústria de base florestal respondeu por 35,4% do superávit brasileiro, com aproximadamente US\$ 6,9 bilhões, totalizando 58,2 mil empresas ativas que empregaram diretamente mais de 735 mil pessoas (ABIMCI, 2017). A área ocupada com cultivo de *Pinus* no mundo é de aproximadamente 7,8 milhões de hectares. No Brasil, em 2016 havia 1.584.333 ha<sup>-1</sup> com o plantio desta espécie, indicando sua importância para o setor florestal brasileiro (IBÁ, 2017).

No século XX a economia do estado do Paraná esteve baseada na exploração de madeira, principalmente de Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze) e imbuia (*Ocotea porosa* (Ness & Mart.) Barroso). Com a necessidade de conservação e o advento de linhas de crédito para a implantação de cultivos florestais, como o IBDF e posteriormente o BNDES, visando alavancar o setor de papel e celulose. Com este cenário, povoamentos do gênero *Pinus* foram implantados (EISFELD; NASCIMENTO, 2015). Atualmente o estado do Paraná conta com aproximadamente 672.607 ha<sup>-1</sup> de área plantada com *Pinus*, sendo o maior produtor do país (IBÁ, 2017).

Já a região de Guarapuava possui 50.870,2 hectares de *Pinus* plantados (EISFELD; NASCIMENTO, 2015) e inúmeras indústrias do setor florestal. Segundo o Censo de 2006, propriedades rurais com até 50 hectares representam 81,3% do total de estabelecimentos agropecuários, ou seja, mais de 4,1 milhões de propriedades rurais. Juntas, elas somam 44,8 milhões hectares, o que equivale a 12,8% do total da área rural produtiva do país (PINA, 2018). Conforme dados do IBGE (2017), o estado do Paraná foi destaque em produção de madeira com mais de R\$ 3 bilhões. A produção madeireira no estado do Paraná cresceu 15,6% devido a ampliação de seu parque industrial. Assim, programas que fomentem e/ou incentivem o cultivo de florestas nestas propriedades poderiam colaborar para a diversificação de atividades, levando aporte financeiro para auxiliar ou complementar a renda das famílias.

Em um ambiente competitivo, a eficiência organizacional, o uso de inovações tecnológicas e a qualidade dos produtos representam os principais instrumentos para que as empresas sejam eficientes e competitivas. A gestão de custos permite analisar a eficiência com que os recursos são alocados e sendo assim, a implantação de um cultivo florestal necessita ser feita com boa gestão dos recursos,

mas de forma a prever no futuro a formação de madeira de qualidade para a indústria (MATTUELLA; FERNASTERSEIFER; LANZER, 1995). Segundo Gonçalves, Benedetti, (2000), na produção e na cultura de *Pinus* os maiores custos ocorrem nos três primeiros anos da floresta, incluindo a fase de implantação.

*Pinus taeda* (L.) é uma espécie com baixa exigência nutricional e mesmo sem o uso de adubação apresenta rápido crescimento e alta produtividade (REISSMANN; WISNIEWSKI, 2000). Sua madeira pode ser utilizada na fabricação de papel e celulose, painéis industrializados, serrados compensados e carvão vegetal (ABRAF, 2013). Conforme Pereira (2015), a expansão da agricultura, o cultivo florestal perdeu muito espaço, ocasionando diminuição considerável na oferta de produtos madeireiros. A escolha do espaçamento no plantio é uma das decisões mais importante pois, conforme a densidade populacional de um projeto, poderá haver influência na produtividade, uma vez que, quanto mais adensado menor a qualidade da árvore, influenciando diretamente o produto final. E Gomes (2002) afirma que um fator importante é a escolha do espaçamento adequado pois o mesmo tem por objetivo proporcionar para cada indivíduo o espaço suficiente para um bom desenvolvimento das plantas com custo baixo e levando em consideração a proteção do solo.

Para a implantação de um cultivo florestal é importante levar em consideração os espaçamentos, pois esse é muito importante para que o projeto tenha um desempenho aceitável e com boa lucratividade, sendo a análise econômica e financeira de fundamental valia para tomadas de decisão sobre o manejo do cultivo.

Nesse trabalho foram analisados os custos de implantação, tratos culturais e colheita de um cultivo florestal com *Pinus taeda*, calculando-se a receita para uma colheita final aos 17 anos. Após o levantamento dos dados, a análise financeira, econômica e de sensibilidade do projeto, tendo como base uma aplicação na caderneta de poupança.

## 1.1 OBJETIVOS

Avaliar a viabilidade do uso do cultivo florestal como alternativa de renda em pequenas propriedades rurais no município de Guarapuava-PR.

### 1.1.1 Objetivo geral

Realizar um levantamento de custo e receita para o cultivo de *Pinus taeda* da implantação até o corte raso.

#### 1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar a viabilidade do cultivo florestal com *Pinus taeda* com o uso dos indicadores econômicos VPL, TIR e TMA.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

A região de Guarapuava possui muitas indústrias madeireiras, que nas últimas décadas aumentaram a demanda por matéria-prima. A venda de madeira proveniente de cultivos de *Pinus* se intensificou para atender estas indústrias, diminuindo então, as áreas de reflorestamento de *Pinus* na região. Assim, o plantio desta espécie se torna uma oportunidade de negócio para as pequenas propriedades que possuam áreas declivosas e/ou íngremes que não sejam aptas para a lavoura ou pecuária.

O cultivo de *Pinus* pode ser um aliado de pequenos produtores rurais, permitindo incrementar a renda da propriedade, sendo esta uma das melhores formas de aproveitamento de terras impróprias para a agricultura ou pecuária e além disso, de acordo com o novo código florestal brasileiro é possível fazer a recomposição das reservas legais da propriedade em até 50% com espécies exóticas, dentre elas o *Pinus*, com possibilidade de manejo mediante aprovação de projeto de exploração fornecido por órgãos ambientais, como o Instituto Ambiental do Paraná.

A maior parte das florestas plantadas no Brasil (35%) pertencem as indústrias de papel e celulose, outra parte (30%) aos produtores não verticalizados, 13% pertencem ao setor de siderurgia, 9% à investidores no setor madeireiro, 6% aos produtores de painéis e pisos, 4% para os produtores de sólidos de madeira e nos 3% restante estão os produtores que entregam madeira para diferentes finalidades em diferentes quantidades, contudo sem ter vínculo com as empresas (MAPA, 2018). Nesta última categoria podem ser colocados os proprietários de pequenas áreas que possuam cultivo de *Pinus*.

O crescimento e a produção florestal estão amarrados às características da

capacidade produtiva do local e a capacidade de utilização desse potencial produtivo, além de fatores como a idade do cultivo do *Pinus* e aos tratamentos silviculturais a que são submetidos (CAMPOS; LEITE, 2009). O espaçamento pode determinar a qualidade de fustes das árvores pois quando o plantio é adensado interfere no DAP (Diâmetro a Altura do Peito) fazendo com que o fuste fique mais cônico e aumentando o número de árvores dominadas (BALLONI; SIMÕES 1980). Assim, com estudos de viabilidade como este, órgãos governamentais poderiam direcionar assistência técnica para os pequenos produtores terem condições de produzir florestas com qualidade comercial e também disseminar conhecimentos sobre as linhas de créditos existentes no mercado que contemplam a pequena propriedade rural.

Existem duas formas principais para se avaliar um projeto de investimento florestal, uma delas é considerar a variação do capital ao longo do tempo, a uma taxa de juros determinada; e a outra é avaliar os projetos desconsiderando a variação do capital ao longo do tempo (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2005). Segundo Cordeiro e Silva (2009) os métodos para indicadores financeiros são os que consideram o valor do capital em seu tempo, pois o investimento é feito a longo prazo. Segundo Oliveira (2013), é preciso realizar o corte raso na altura de toco adequada, pois a altura das árvores é utilizada como parâmetro para formar a característica índice de sítio, que por sua vez, no programa Sispinus, determina o índice de sítio, responsável por gerar o volume total de madeira das árvores. Assim, um bom manejo no momento do corte das árvores influencia diretamente no resultado do programa.

A execução de um projeto florestal, tanto em grande como em pequena escala, deve ser norteadada por ferramentas de análise financeira e econômica, de forma que se possa respaldar os investimentos realizados (VIRGENS, FREITAS, LEITE, 2015).

### 1.3 LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

O município de Guarapuava-Pr (Figura 1) está localizado na região Centro-Sul do estado do Paraná, no terceiro planalto, que também é conhecido como Planalto de Guarapuava.

Segundo Köppen, o clima de Guarapuava é do tipo temperado Cfb,

caracterizado por verões amenos, com temperatura média no mês mais quente inferior a 22 °C, no mês mais frio abaixo de 18 °C, com geadas severas e sem estação seca definida, com precipitação pluvial anual média entre 1.600-2.000mm (IAPAR, 2015). Com uma população de aproximadamente 167.328 habitantes, densidade demográfica de 55,69 hab/km<sup>2</sup> e área territorial de 3.178,649 km<sup>2</sup>, o município possui um Produto Interno Bruto (PIB) de 19.239 *per capita* (PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA, 2015; IBGE, 2014).

**Figura 1:** Localização do município de Guarapuava-Pr.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Guarapuava (2011).

As lavouras temporárias são formadas basicamente pelas culturas de aveia, batata, cevada, feijão, milho, soja, trigo e triticale (IBGE, 2014).

## 1.4 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.4.1 A importância da floresta

As áreas com coberturas naturais se relacionam com os recursos que sustentam a vida no planeta Terra, pois influenciam a água, ar, solo, fauna, dentre outros fatores que refletirão em características como a regulação do ciclo da água, a qualidade do ar e do solo. A importância da floresta está presente no dia-a-dia de

forma significativa, pois ela abriga espécies vegetais e animais, incluindo seres humanos, pode ser fonte de recursos de forma extrativista ou manejada, pode fornecer elementos para a composição das cidades como madeira, alimentos, ser fonte de inspiração para a produção artística, dentre outros (MUTELA, 2014).

Ainda segundo esse autor, a floresta possui papel importante na base econômica como fonte direta de rendimento, sendo que o sustento de 1,6 bilhão de pessoas está relacionado a ela.

No Brasil, as demandas por produtos de origem florestal crescem significativamente, sejam eles madeireiros ou não, tendo o manejo sustentável da floresta como pivô para a preservação desta, garantindo a conservação dos remanescentes florestais. O mercado consumidor se mostra cada vez mais atraído por produtos obtidos de forma ecológica, contribuindo para a renda de muitas famílias. Devido à importância da floresta, é de suma importância estudos que busquem fontes alternativas aos produtos madeireiros e não madeireiros provenientes destas, para diminuir a pressão na exploração destes recursos e assim manter a integridade dessas áreas (CENTRAL FLORESTAL, 2017).

#### 1.4.2 A importância do cultivo florestal

Devido às rígidas leis e modernas formas de fiscalização, assim como uma mudança cultural na sociedade quanto ao consumo de produtos madeireiros, tem havido um aumento na consciência de preservação, o que fez decair a exploração de madeiras provenientes de espécies nativas. Ao mesmo tempo, houve o incentivo ao plantio de espécies exóticas para a obtenção desses produtos madeireiros (IBGE, 2018). Tudo isto, aliado ao rápido crescimento/desenvolvimento das espécies exóticas, principalmente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, que apresentam taxas de incremento muito acima das espécies nativas e conseqüentemente corte mais rápido, o que tem incentivado a implantação de florestas com estas espécies para fins comerciais (ABRAF, 2013).

A discussão sobre a fixação de carbono que o cultivo florestal realiza é cada vez mais intensa, devido as elevadas taxas de crescimento deste cultivo. Através da fotossíntese, as árvores assimilam o CO<sub>2</sub> atmosférico e armazenam esse carbono em sua biomassa, tornando esse cultivo florestal um reservatório, equilibrando o estoque global de carbono, evitando que este fique na atmosfera

(SOUZA; FIORENTIN, 2013).

O cultivo florestal fornece metade da matéria-prima que as indústrias utilizam, sendo uma considerável fonte de madeira. A FAO (2016), ao realizar projeções acerca do crescimento da população mundial, informa que serão cerca de 9,1 bilhões de pessoas no mundo até o ano de 2050. Esse crescimento populacional, somado a novas políticas ambientais, novas formas de incentivo a economia de baixo carbono, assim como ao desmatamento líquido zero e o uso de fontes de energias renováveis duplicará, ou até mesmo triplicará o uso de energia proveniente de biomassa, impulsionando a demanda pelos cultivos florestais (SANTOS, 2017).

No Brasil, 91% da madeira para fins industriais vem dos plantios florestais (IBÁ, 2015) e dentro do agronegócio brasileiro, no ano de 2016 o setor de cultivo florestal foi responsável por gerar R\$ 11,4 bilhões em impostos nas estâncias federal, estadual e municipal (ANPM, 2018).

Outra contribuição do cultivo florestal é com a biodiversidade. Mesmo possuindo uma estrutura diferente da floresta, o seu plantio em mosaico forma corredores ecológicos que servem de habitat para animais, plantas e microrganismos (CNI, 2017).

O segmento agroflorestal industrial está inserido em um mercado globalizado e dinâmico de alta qualidade de produtos. Após o ano 2000, a produção de painéis de madeira brasileiro registrou crescimento anual médio de 6,4%, a produção de celulose de 5,9% e de papel 2,3%, colocando o Brasil entre os maiores produtores mundiais. As receitas provenientes do setor de cultivo florestal atingiram em 2016 a cifra de US\$ 8,9 bilhões (CNI, 2017).

#### 1.4.3 Usos do cultivo florestal

Segundo o relatório anual da indústria divulgado pelo IBÁ (2017), o Brasil possui uma cobertura de 7,84 milhões de hectares de cultivos florestais, sendo que a cobertura com *Pinus* representa 1,6 milhão de hectares distribuídos nos estados do Paraná e Santa Catarina, sendo que o estado o Paraná tem uma cobertura de 42% dessa cultura, enquanto o estado de Santa Catarina tem 34%, sendo os dois maiores produtores de madeira desse gênero representando mais de 76% de áreas no país ficando o restante (24%) distribuídos nos outros estados. Porém, esse saldo

desses cultivos florestais vem diminuindo anualmente e, conforme dados mostrados pelo relatório do IBÁ (2017), a taxa de perda pode ser mais de 0,6% ao ano.

O Brasil é destaque no cenário mundial dentro do setor florestal devido a sua alta produtividade (ABRAF, 2013). Oliveira Júnior; Dias (2005) destacam as taxas de crescimento das árvores nos cultivos florestais do Brasil, que podem atingir entre 40 a 50 m<sup>3</sup>/ha<sup>-1</sup> ano. Com esses valores o país fica acima de países que possuem clima temperado. O Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais afirma que em áreas bem manejadas a média de produção de *Pinus* pode ficar próxima dos 30,5 m<sup>3</sup>/ha<sup>-1</sup>/ano, sendo que em 2016 o Brasil conseguiu se manter líder em produtividade, com uma média de 35,7 m<sup>3</sup>/ha<sup>-1</sup>.

Inicialmente o gênero *Pinus* foi utilizado para a produção de papel e celulose, contudo tem sido destinado à produção de madeira para processamento mecânico, madeira serrada, lâminas de madeira, painéis dos tipos aglomerados, compensados, MDF, OSB e na extração de resina (CADEMARTORI *et al.* 2012; PALERMO *et al.*, 2013).

Assim, o Brasil desponta no cenário mundial como uma importante fonte de produtos de origem florestal a partir de cultivos florestais plantados, que o coloca na vanguarda do setor madeireiro e não madeireiros.

#### 1.4.4 Aspectos botânicos do *Pinus*

O gênero *Pinus* faz parte da divisão Pinophyta ou conífera, pertencente a subdivisão Gymnospermae, classe Coniferopsida ou Pinopsida, ordem Coniferales ou Pinales, família Pinaceae, que possui 11 gêneros. O *Pinus* conta com aproximadamente 97 espécies e dentre elas o *Pinus Taeda*. Este gênero ocorre naturalmente nos continentes Europeu, Ásia, América do Norte e Central. *P. taeda* (L.), também conhecido como pinheiro- americano, é cultivado em regiões tropicais e subtropicais, sendo nativo do sudeste dos Estados Unidos onde ocorre naturalmente desde Delaware até a Flórida, incluindo o Texas, ao sul (GERNANDT, *et al.* 2011; TANG; OUYANG; GUIO, 1998). Esta espécie faz parte de um grupo conhecido como pinheiros amarelos, podendo apresentar troncos com 152 cm e altura de 45 m e foram introduzidos no Brasil de forma experimental em 1936, no estado de São Paulo pelo Serviço Florestal do Estado de São Paulo (SHIMIZU, 2006).

O *Pinus* apresenta folha aciculada e espiralada, com estruturas que evitam a

perda de água. Os cones reprodutivos são formados na primavera e a fecundação ocorre na primavera do ano seguinte, com maturação no outono, levando assim, de 15 a 30 meses para formar a semente, que é alada e dispersa pelo vento (CIFLORESTAS, 2018).

#### 1.4.5 Cultivo de *Pinus taeda* (L.)

Foi em 1936 que as primeiras sementes de *Pinus taeda* foram trazidas para o Brasil pelo atual Instituto Florestal de São Paulo (KRONKA; BERTOLANI, PONCE, 2005).

O cultivo do gênero *Pinus*, no Brasil teve início nas décadas de 1960 e 1970 e trouxe desenvolvimento para os estados do sul e sudeste, principalmente com as espécies *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* var *elliottii*, visando atender a demanda por matéria-prima de qualidade nas indústrias de madeira serrada, papel, celulose, resina e aglomerados de MDF e mais recentemente para a cogeração de energia (ABRAF, 2013).

Além do rápido crescimento, fatores como facilidade nos tratamentos culturais, realização de associação com fungos micorrízicos que permite seu estabelecimento em solos pobres e ácidos, a produção massiva de sementes que são dispersas a longas distâncias pelo vento, tolerância à sombra, curto período de juvenilidade e longevidade permitiram sua adaptação a diferentes regiões do Brasil (ZENNI, ZILLER, 2011).

Uma característica importante do *Pinus taeda* é a qualidade de sua madeira para a utilização na indústria de polpa e papel, chapas, construção civil, mobiliário, dentre outros e o seu rápido crescimento, quando comparado com espécies nativas. Atualmente 70% das plantações dos estados do Paraná e Santa Catarina são feitas com esta espécie (IBÁ, 2017).

Devido à grande utilização do *Pinus taeda* para a produção de papéis de alta resistência, o processo produtivo busca constantemente aprimorar sua qualidade, devido à alta competitividade do mercado. Dentro do sistema de produção, a matéria-prima é a principal variável do processo produtivo por representar de 50 a 60% do custo (DEMUNER, 2011).

Dentro do agronegócio brasileiro, o cultivo florestal conta com um PIB de 60,6 bilhões de reais, ocupando 7,84 milhões de hectares (2,2%), dentro dos 350 milhões

de hectares agricultáveis no Brasil. A pecuária ocupa aproximadamente 211 milhões de hectares e pode ser aliada ao cultivo de floresta na integração lavoura-pecuária-floresta (IBÁ, 2015; COELHO; COELHO, 2012).

O setor de base florestal brasileiro compete com os melhores do mundo em termos de desenvolvimento e organização (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2016). Ainda segundo esses autores, o uso de produtos madeireiro e não madeireiro proveniente de cultivos florestais é uma forma de diminuir o impacto da agricultura e da pecuária sobre o meio ambiente, além de proporcionar bem-estar animal e colaborar com a preservação do solo, dentre outras funções positivas.

Ao se analisar os números referentes aos cultivos florestais, fica evidenciada a importância da cultura do *Pinus* para uma economia setorial, pois os produtos provenientes de espécies exóticas são de grande relevância para a economia nacional. A cadeia produtiva da madeira tem possibilitado a geração de recursos não só para o mercado financeiro como também para a sociedade e o meio ambiente.

#### 1.4.6 Importância do espaçamento para o plantio de *Pinus*

Em busca de aumento de produtividade em plantios florestais e uma boa qualidade na madeira é preciso ter atenção, procurar fazer um planejamento quanto ao espaçamento pois para cada tipo ou finalidade da madeira deve-se pensar em um espaçamento adequado para que a produção venha satisfazer os interesses dos produtores e que possam atender com madeiras de qualidade o cliente final.

Segundo Lima *et al.* (2013), o espaçamento, muitas vezes ainda é determinado empiricamente, o que pode comprometer os objetivos desejados quanto à produtividade do cultivo de *Pinus*, pois o espaçamento pode influenciar desde das primeiras operações silviculturas até o manejo com desbaste, vários fatores podem ser determinantes para a escolha do espaçamento a ser empregado em plantios florestais, levando em consideração o crescimento e o desenvolvimento das variáveis dendrométricas tanto a tolerância e a adaptabilidade das espécies escolhidas devem ser levadas em as boas práticas silviculturais e as técnicas de manejo.

Tonini (2003) comenta que para a definição do espaçamento em um sítio florestal deve ser levado em consideração o grau de limitação da área, como a disponibilidade de nutrientes e água no solo. Além de considerar a espécie, pois as

mesmas apresentam diferentes comportamentos seja para qual fim se destina a produção.

Conforme os resultados de Pauleski (2010), o padrão de crescimento em altura de árvores das bordaduras de um cultivo florestal não foi influenciado pelo espaçamento, já as árvores do interior das parcelas foram beneficiadas quando usado um maior espaçamento e para o crescimento em diâmetro, o espaçamento influenciou as árvores da bordadura e também do interior do dossel, tendo sido recomendado pela autora o uso de espaçamento que contemple um maior espaço entre as plantas do que entre as linhas.

Em um cultivo florestal, uma maior disponibilidade de luz, água e nutrientes minerais é conseguido com o manejo da população de plantas, chamado desbaste. Este tem por finalidade diminuir o número de árvores dentro de um *stand* visando incrementar os remanescentes. Este manejo é realizado após o estabelecimento das copas e pode ser utilizado como receita para o produtor de madeira. O desbaste tem como vantagem incrementar o cultivo, assim como a renda da propriedade rural (SANCHES, 2014).

#### 1.4.7 Análise econômica de povoamentos florestais

Para o sucesso do empreendimento é de fundamental importância fazer um levantamento do fluxo de caixa. Para que possa ser feita uma avaliação do projeto, é preciso ter conhecimento de cada fase das operações, viabilizando os investimentos com planejamento das receitas futuras, isso é muito importante para analisar a viabilidade econômica do investimento.

Rezende; Oliveira (2001), consideraram que a análise econômica para se fazer um investimento envolve parâmetros e o uso de técnicas e critérios devem ser analisados e comparados, visando os custos e receitas para que possa ser verificado se a viabilidade ou não para implementação do projeto.

Valor Presente Líquido (VPL) pode ser descrito como sendo um critério utilizado para a tomada de decisão entre realizar ou não um investimento. Esta ferramenta mede a relação do valor atual do capital, com o valor no futuro, descontando uma taxa de juros correspondente ao custo do capital, também chamada taxa mínima de atratividade, que mede a rentabilidade que o investidor teria, caso fizesse uma aplicação financeira com risco comparável ou menor. Assim,

um projeto pode ser atrativo quando o valor do VPL for maior que zero e quanto maior este valor, mais atrativo será o projeto (GARCIA, 2010).

A taxa interna e retorno (TIR) de um fluxo de caixa é a taxa de desconto que faz seu valor presente líquido ser igual a zero e representa a taxa efetivamente recebida no investimento, sendo que, para sua determinação é necessário analisar as receitas, os custos e as despesas e pode ser utilizada para analisar tanto o retorno quanto o risco do investimento (SOUZA; CLEMENTE, 2004).

Quando o valor da VPL for positivo, indica que a remuneração da TIR está superior ao custo de capital e quando o valor do VPL for negativo, o projeto consome o capital, pois a remuneração da TIR está inferior ao custo do capital (SILVA, 2008).

Os projetos florestais também necessitam ser avaliados para determinar sua viabilidade econômica e financeira e para um bom desempenho, são recomendados o uso de ferramentas de avaliação do capital a ser investido, como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Razão Benefício/Custo (B/C), Valor Anual Equivalente (VAE) (CASAROTTO FILHO, KOPPITKE, 2000).

Segundo Vitale; Miranda (2010), com o melhoramento genético foi possível aumentar o incremento médio anual (IMA) fazendo com que os povoamentos florestais tenham uma maior produtividade, isso é favorável pois pode se ter uma boa produção em pouco tempo, favorecendo as receitas e assim viabilizando os projetos florestais. Na contramão o aumento das taxas e juros podem afetar diretamente a viabilidade da implantação do projeto. Mesmo com as taxas de juros e espaçamento de plantio definido, alguns projetos podem ter variações devido a influência dos índices de sítios e da adaptação da espécie utilizada ao local de plantio.

Para ter sucesso no empreendimento é necessário que as avaliações econômicas de projetos florestais sejam baseadas no fluxo de caixa (CASAROTTO FILHO, KOPPITKE, 2000). No enfoque de reduzir os custos nos projetos florestais é de fundamental importância que seja feito um planejamento antecipado verificando as necessidades de desempenhar diversas operações levando assim para um menor custo e obter sucesso se comparado a um empreendimento sem qualquer planejamento.

Como a terra tem uma valorização grande, é de suma importância que seja feito um minucioso planejamento e com ele um estudo para análise de implementação de novas florestas em outras áreas. Para que o estudo seja

confiável, é preciso que as informações nele contidas sejam confiáveis, como por exemplo, as estimativas de custo de produção, preços dos produtos a serem utilizados, demanda de mercado, custo com mão-de-obra. (REZENDE; FONSECA, 1986).

#### 1.4.8 Cultivo florestal em pequenas propriedades rurais

O cultivo de plantas exóticas em pequenas propriedades rurais ainda é baixo no Brasil, contudo, vem ganhando espaço em terrenos inaptos ao cultivo de grãos ou em áreas ociosas devido a declividade (FHEUCHARD, 2015).

A implantação de cultivos florestais com espécies exóticas dentro das pequenas propriedades rurais contribui para o desenvolvimento, pois uma melhor condição financeira pode proporcionar melhor qualidade de vida das pessoas fixadas no campo. O aporte de rentabilidade em uma pequena propriedade melhora o aspecto econômico e com isso igualdade social e territorial, colaborando com a qualidade ambiental e sustentabilidade (SILVA, 2012).

No cultivo florestal a maior parte dos custos das operações se concentram na fase de implantação e o retorno do investimento ocorre a longo prazo e este fato pode diminuir a atratividade desta atividade. Fatores como taxa de juros, custo de arrendamento da terra e distância do consumidor afetam a rentabilidade da produção de Madeira. Porém, um cultivo florestal pode ser manejado para diferentes finalidades, atingindo diferentes mercados consumidores e a colheita não necessita ser feita em data pré-determinada, podendo ser adiada por anos, proporcionando flexibilidade ao produtor e a colocação de seus produtos no mercado quando este estiver mais atrativo (MOREIRA; SIMIONI; OLIVEIRA, 2017).

Segundo Virgens; Freitas; Leite, (2015), apesar de o cultivo florestal apresentar longo tempo de retorno econômico, ele tem sido utilizado como alternativa de renda para pequenos produtores com viabilidade econômica em todos os critérios financeiros analisados.

A produção de florestas para fins energéticos pode atender ao processo de secagem de grãos armazenados, sendo uma atividade rentável para o pequeno produtor rural, pois este pode atender aos grandes produtores de grãos de sua redondeza, gerando renda e empregos (GEORGIN, *et al.* 2014).

O pequeno produtor rural, que utiliza uma gleba de terra considerada

inadequada para a agricultura vê no aumento da demanda por madeira nos próximos anos uma oportunidade para a geração de renda e manutenção da propriedade (COELHO; COELHO, 2015). A proposta de inserção de reflorestamentos dentro da agricultura familiar vem ganhando impulso por se caracterizar como um modelo de desenvolvimento que procura conciliar as dimensões econômica, social e ambiental, respeitando os limites impostos pela natureza (VAN BELLEN, 2006).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o preparo do solo para o plantio do *Pinus* foi realizada uma roçada pesada, trilhamento de pós-roçada, abertos aceiros e estradas e combate sistemático a formiga cortadeira com iscas granuladas, na quantidade de 1 kg/ha<sup>-1</sup>.

Para o plantio foi utilizado o sacho para a acomodação das mudas, cujas raízes foram imersas em hidrogel, trena de 30 metros para o esquadrejamento da área e corda com marcação a cada 2,5 metros para determinação do espaçamento. O estande final de plantas foi de 1600 árvores/ha<sup>-1</sup>. Durante os primeiros quatro meses após o plantio, a cada quinze dias foi realizado o combate a formiga cortadeira de forma localizada. Após o combate passou a ser feito a cada trinta dias, também de forma localizada.

Quanto ao controle de mato, quatro meses após o plantio foi realizada uma roçada de manutenção, de forma manual, e 15 dias depois foi realizada uma capina química, repetida 120 dias depois. No segundo ano após o plantio, foi realizada mais uma capina química e uma roçada leve, encerrando a fase de controle de plantas oportunistas. No quarto ano foi realizada a poda a uma altura média de 2,5 metros.

As operações de manejo se encerraram com o desbaste realizado no nono ano. O corte raso ocorreu quando o cultivo completou 17 anos.

Para avaliar a rentabilidade do projeto de implantação de cultivo florestal com *Pinus taeda* em Guarapuava-PR, visando a produção de madeira foi utilizado o software SisPinus. Esse software foi desenvolvido pela Embrapa Florestas em 1995 e é largamente utilizado para a tomada de decisão sobre o manejo de populações de *Pinus* no Brasil e permite o cálculo do volume aproximado de madeira que a floresta terá em cada etapa de extração, incluindo os desbastes, conforme o manejo estabelecido, e ainda apresenta esse volume dividido por classes de diâmetro (EMBRAPA, 2017).

Foram analisados os custos e rendimentos do cultivo de *Pinus*, considerando-se 1 desbaste seletivo, visando a retirada de 35% das árvores aos 9 anos e prevendo o corte raso aos 17 anos.

Para avaliar a lucratividade do investimento no projeto de cultivo florestal com *Pinus taeda* para as pequenas propriedades rurais foi utilizado o Valor Presente Líquido (VPL) como uma forma de estudo para medir os indicadores econômicos de lucratividade, estabelecendo que, se o valor presente dos retornos for maior que

zero o projeto deverá ser aceito.

A VPL pode ser calculada segundo a fórmula (OLIVEIRA, 2013):

$$VPL_J = \sum_{n=0}^t F_{N(1+i)^{-n}}$$

onde:

VPL<sub>J</sub> = Valor Presente Líquido de um Fluxo Financeiro da alternativa j;

t = idade de rotação;

n = número de períodos de capitalização envolvidos em cada elemento da série de Receitas ou Despesas do Fluxo de Caixa, n= 0, 1, ... t;

F<sub>n</sub> = Cada um dos diversos valores envolvidos no Fluxo de Caixa da alternativa j, e que ocorrem nos distintos períodos n do horizonte de planejamento;

i = Taxa de juros comparativa ou Taxa Mínima de Atratividade.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) basicamente representa a taxa mínima que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento. Quando se utiliza a TMA como taxa de juros de referência, entendemos ela como a taxa de desconto ao qual aplicam-se métodos em comparação em relação a um período de tempo, como por exemplo, o VPL (Valor Presente Líquido) ou o Custo Anual Uniforme para se determinar a viabilidade financeira de um projeto ou investimento. Caso o resultado seja positivo, a TIR (taxa interna de retorno) supera a TMA e o projeto ou investimento é interessante. Em caso adverso, o resultado é negativo (COSTA, 2018).

Para se estabelecer uma TMA, utiliza-se como base as taxas de juros praticadas no mercado. Alguns exemplos são: a Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), Taxa Referencial (TR) e Taxa Básica Financeira (TBF) (FARIA, 2011). A taxa de atratividade do mercado florestal varia entre 8 a 12% e para este estudo foi utilizada uma TMA de 8,0%/ano para avaliar o capital investido e o risco do investimento.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um parâmetro que torna a VPL igual a zero e isto significa que a taxa de juros que anula o VLP de um fluxo de caixa deve ser interpretada como uma medida de risco na decisão de investir. Assim a diferença entre a TIR e a TMA, deve ser vista como uma medida de segurança ou de risco do

projeto. Para definir a viabilidade econômica do projeto deverá ser tomado como base o fluxo de caixa considerando o investimento a longo prazo. Foi utilizado um período de 17 anos para a análise financeira do projeto (OLIVEIRA, 2013).

A TIR pode ser calculada segundo a fórmula (OLIVEIRA, 2013):

$$\sum_{n=0}^t F_n (1+i^*)^{-n}$$

A correção do valor futuro do capital investido para o cultivo de *Pinus taeda* foi realizada com o auxílio da Calculadora do Cidadão (BCB, 2018).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que a porcentagem de sobrevivência das árvores de *Pinus* ao final do primeiro ano foi de 99% (1584 árvores). Este resultado foi influenciado pelas boas práticas de manejo em pré e pós-plantio, como um combate eficiente de formigas, tratamentos culturais nas fases adequadas da cultura e a experiência de profissionais atuantes na região. Esta porcentagem se manteve estável até o sexto ano e, a partir do sétimo ano, passou a diminuir 0,06% ao ano, até o nono ano (1581), fase da primeira interferência.

**Tabela 1:** Crescimento e produção de *Pinus taeda*

Idade (anos)	Alt Dom. (m)	Árvores (ha)	Diâm Médio (cm)	Alt Média (m)	Área Basal (cm)	VolTotal (m <sup>3</sup> )	I.M.A. (m <sup>3</sup> )	tCO <sub>2</sub> (t)
1	0,6	1584	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,5	1584	2,2	2,1	0,6	0,5	0,2	0,4
3	4,7	1584	5,4	4,0	3,7	5,9	2,0	5,2
4	6,8	1584	8,5	5,9	9,0	21,3	5,3	18,8
5	8,7	1584	11,1	7,6	15,3	46,7	9,3	41,2
6	10,4	1584	13,2	9,2	21,8	79,7	13,3	70,4
7	12,0	1583	15,0	10,6	27,9	117,9	16,8	104,0
8	13,5	1582	16,5	11,8	33,7	159,2	19,9	140,5
9	14,8	1581	17,7	13,0	38,9	202,3	22,5	178,6

Legenda: Alt = Altura, Dom = Dominante, Diâm = Diâmetro, Vol = Volume, I.M.A.= Incremento de Massa Anual, tCO<sub>2</sub> = tonelada de Gás Carbônico.

Observa-se que no ano 9 o incremento de massa anual (I.M.A.) apresentou um valor satisfatório com potencial para incorporar significativos volumes de madeira no cultivo florestal.

No primeiro desbaste (Tabela 2), aos 9 anos foram retiradas 611 árvores/ha<sup>-1</sup> (39%), totalizando um volume de 52,8 m<sup>3</sup>/ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 2:** Resultado do desbaste aos 9 anos no cultivo florestal de *Pinus taeda*

Idade	Volume Removido (m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (t)	Volume Remanescente (m <sup>3</sup> )
9	52,8	46,6	149,5

Fonte: Software SisPinus, (2013).

São vários os fatores que influenciam o crescimento/desenvolvimento de *Pinus* e dentre eles podem ser destacados os atributos edafoclimáticos do sítio, umidade, luz, temperatura, fotoperíodo, competição intra e interespecífica por espaço, dentre outros (BAKER; LANGDON; LOBLOLLY, 2004). Assim, devido a interação entre *Pinus* e o ambiente, resultados observados em um determinado sítio não devem ser extrapolados para outros ambientes, ou serem comparados os resultados de produtividade de diferentes sítios observando somente as médias obtidas em cada sítio.

O sortimento do cultivo florestal, conforme Tabela 3, mostra que no momento do desbaste obteve-se um volume de 10,7 m<sup>3</sup> para madeira com DAP de 14 a 18 cm e volume destinado à energia de 36,08 m<sup>3</sup>.

**Tabela 3:** Sortimento para árvores de *Pinus taeda* removidas no desbaste aos 9 anos

Classes DAP (cm)	Árvore (ha)	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Serraria I (m <sup>3</sup> )	Lam. I (m <sup>3</sup> )	Lam. II (m <sup>3</sup> )	Lam. III (m <sup>3</sup> )	Energia (m <sup>3</sup> )
8,0-10,0	210,3		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10,0-12,0	2511,0		1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
12,0-14,0	11311,6		7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
14,0-16,0	28712,2		24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9
16,0-18,0	12612,7		12,8	0,0	0,0	0,0	5,2	6,8
18,0-20,0	5011,2		6,3	0,0	0,0	0,0	4,7	1,2
20,0-22,0	711,9		1,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,3
Totais	12,4		52,8	0,0	0,0	0,0	10,7	36,8

Legenda: Serraria I = 35 cm acima; Laminação I = 25–34,99 cm; Laminação II = 18–24,99 cm; Laminação III = 14–17,99 cm; Energia = 8–13,99 cm, Lam = laminação.

Os resultados do crescimento/desenvolvimento do cultivo florestal de *Pinus* em estudo podem ser observados na Tabela 4. O incremento no volume total de madeira a partir do décimo ano ocorreu de forma esperada, quando comparado com outros sítios da região de Guarapuava, no momento do corte raso.

Cada sítio possui atributos edafoclimáticos específicos e não deve ter simplesmente seus resultados comparados de forma direta (BAKER; LANGDON; LOBLOLLY, 2004), contudo inferências podem ser feitas para balizar futuros plantios na mesma região de abrangência do cultivo florestal em questão, como o que ocorre em Guarapuava-Pr.

**Tabela 4:** Índices de desenvolvimento do cultivo florestal de *Pinus* do primeiro desbaste até o corte raso

Idade (anos)	Alt Dom. (m)	Árvores (ha)	Diâm Médio (cm)	Alt Média (m)	Área Basal (cm)	Vol Total (m <sup>3</sup> )	I.M.A. (m <sup>3</sup> )	tCO <sub>2</sub> (t)
10	16,5	970	20,5	14,9	32,0	191,2	24,4	168,8
11	17,7	969	21,7	15,9	35,7	227,2	25,5	200,6
12	18,8	969	22,7	16,8	39,1	263,1	26,3	232,3
13	19,8	968	23,6	17,7	42,2	298,8	27,0	263,8
14	20,8	967	24,4	18,5	45,1	334,2	27,6	295,1
15	21,7	966	25,1	19,3	47,8	369,1	28,1	325,9
16	22,5	964	25,8	20,0	50,4	403,4	28,5	356,2
17	23,4	962	26,4	20,7	52,7	437,0	28,8	385,8

Legenda: Alt = Altura, Dom = Dominante, Diâm = Diâmetro, Vol = Volume, I.M.A.= Incremento de Massa Anual, tCO<sub>2</sub> = tonelada de Gás Carbônico.

O volume total de madeira ao final do ciclo do cultivo florestal, foi de 437,0 m<sup>3</sup>/ha. Houve um incremento de 29,33 m<sup>3</sup>/ha/ano e este índice está próximo do verificado por IBÁ (2017), que apresenta um índice de 30,5 m<sup>3</sup>/ha/ano, indicando que mesmo o cultivo florestal estando em sítios diferentes, existe uma proximidade nas respostas das árvores ao manejo florestal.

O sortimento, mostrado na Tabela 5 mostra que no momento do corte raso obteve-se um volume de 65 m<sup>3</sup> para madeira com DAP de 25 a 34,99 cm (R\$ 136,00), destinada para Laminação I, volume de 245,80 m<sup>3</sup>/ha para DAP de 18 a 24,99 cm (R\$ 104,00), destinada a Laminação II, volume de 76,6m<sup>3</sup>/ha para o DAP de 13 a 17,99 cm (R\$ 68,00), destinado à Laminação III e o volume de 40,7m<sup>3</sup>/ha, destinado a energia (R\$ 50,00).

A coluna Serraria I não apresenta valores porque nesta fase do cultivo não havia árvores capazes de satisfazer essa classe de DAP (diâmetro altura ao peito).

**Tabela 5:** Sortimento para árvores removidas no corte final (17 anos)

Classes DAP	Árvore (ha)	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Serraria I (cm)	Lam. I (cm)	Lam. II (cm)	Lam. III (cm)	Energia (cm)
18,0-20,0	5	18,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,2
20,0-22,0	64	19,2	17,1	0,0	0,0	5,5	8,7	2,2
22,0-24,0	167	19,9	54,6	0,0	0,0	29,6	15,7	8,0
24,0-26,0	230	20,5	91,2	0,0	0,0	64,5	11,2	13,1
26,0-28,0	223	21,0	105,6	0,0	0,0	73,3	22,6	7,9
28,0-30,0	161	21,6	90,6	0,0	26,5	47,7	8,0	6,7
30,0-32,0	84	22,1	55,1	0,0	27,5	16,9	8,3	1,8
32,0-34,0	25	22,8	19,4	0,0	9,5	7,9	1,2	0,6
34,0-36,0	2	23,6	2,2	0,0	1,4	0,5	0,1	0,1
Totais		20,7	437,0	0,0	65,0	245,8	76,6	40,7

Legenda: Serraria I = 35 cm acima; Laminação I = 25–34,99 cm; Laminação II= 18–24,99 cm; Laminação III= 14–17,99 cm; Energia = 8–13,99 cm, Lam = laminação.

A Tabela 6 apresenta o fluxo de caixa indicando a receita total, que foi de R\$ 44.460,40 e o custo total de R\$ 18.846,18, contudo deve ser observado que o valor de R\$ 4.578,18/ha, incluso no custo total é referente à fase de implantação do cultivo que vai do ano zero até o terceiro ano, e deve ser considerada como investimento e não como custo, ficando assim o custo total real no valor de R\$ 14.268,00/ha, referente só a fase da colheita florestal, no final do ciclo. É preciso ter conhecimento do programa computacional que está sendo utilizado para a obtenção dos dados finais para não incorrer em conclusões equivocadas, que não condizem com a realidade, tanto do mercado de insumos e mão-de-obra, quanto de insumos e/ou cultivo florestal como um todo.

**Tabela 6:** Fluxo de receitas e receita presente, custos e custo presente para colheita final aos 17 anos

Ano	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Receita Presente (R\$)	Custo Presente (R\$)
0	0	2.718,18	0	2.718,18
1	0	420	0	388,89
2	0	560	0	480,11
3	0	880	0	698,57
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	2.567,60	1.425,00	1.284,44	712,85
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0
16	0	0	0	0
17	41.892,80	12.843,00	11.322,32	3.471,06
<b>Total</b>	<b>44.460,40</b>	<b>18.846,18</b>	<b>12.606,76</b>	<b>8.469,67</b>

Em trabalho realizado em Campos de Palmas, PR Souza *et al.*, (2003) avaliaram o plantio florestal como alternativa para o produtor rural e encontraram um custo de implantação da floresta de *Pinus* foi de R\$ 1.574,00 até o sétimo ano, contudo, em levantamento realizado no ano de 2003 pela empresa Pinho Past (dados não informados), de Guarapuava, PR esse custo foi de R\$ 726,02 até o

sétimo ano, mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7.** Capitalização pela caderneta de poupança e o investimento em produção de cultivo de *Pinus* em dois cenários

Fonte de Dados	Souza; kreuz; Motta, (2003) (R\$)	Pinho Past (2003) (R\$)
Investimento Inicial	1.574,00	726,00
Rendimento se não cultivar a floresta	5.819,51	2.384,55
Rendimento (17 anos) se cultivar a floresta	28.615,22	29.463,20
Diferença entre os rendimentos (%)	79,66	91,91

Os valores do cultivo florestal foram capitalizados pela caderneta de poupança ao longo de 17 anos, que é o tempo determinado para o corte raso e em ambos cenários testados a indicação de investimento foi para o cultivo florestal de *Pinus*, pois quando este foi comparado com os rendimentos da caderneta de poupança, a receita final do cultivo de *Pinus* ficou em torno de 79,66 e 91,91% acima dos índices da caderneta de poupança tanto no cenário desenhado por Souza; kreuz; Motta, (2003), como para o desenhado pela Pinho Past (2018), respectivamente. Esta comparação permite visualizar que caso seja realizado o investimento no cultivo florestal, o produtor terá 79,66 e 91,91% a mais de rendimentos quando comparado com a receita caso a opção seja pela caderneta de poupança. A diferença de custo entre os dois cenários da Tabela 7 pode ter ocorrido devido as diferenças no rendimento operacional das fases iniciais da cultura de *Pinus*. Mas é importante salientar que, custo é extremamente dependente de eficiência operacional, que quanto maior, mais diminui os custos.

A avaliação dos parâmetros econômicos (Tabela 8) mostrou VPL com um valor de R\$ 4.137,09, portanto, positiva indicando que o projeto é viável.

Neste trabalho a TMA utilizada foi 8,0% e a TIR de 12,78, com resultado de 4,78, que é maior que zero, o que indica a viabilidade do projeto.

A razão Benefício/Custo (B/C), que indica quantas unidades de capital recebido com receitas são obtidas para cada unidade de custo apresentou uma razão de 1,49 sendo, portanto, maior que 1 e indicando que o projeto é viável.

**Tabela 8.** Parâmetros para análise econômica.

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Receita total	44.460,40
Receita total líquida	25.614,22
Receita total média	2.615,32
Custo total	18.846,18
Custo total médio	1.108,60
Receita líquida média	1.506,72
Valor presente da receita	12.606,76
Valor presente dos custos	8.469,67
Valor presente líquido	4.137,09
Valor presente líquido anualizado	453,55
Razão benefício/custo	1,49
Valor esperado da terra	5.669,34
Taxa interna de retorno (a.a)	12,78

No entanto, fica evidenciada a relação inversa entre aumento da taxa de juros e o valor dos indicadores econômicos, visto que quanto menor a taxa de juros, maior a lucratividade do investimento.

Siqueira (2016) comparando a renda entre produtores rurais que cultivam lavoura e produtores que cultivam florestas, observou uma lucratividade de 43,54% a mais com o cultivo florestal. Quando foi comparada a renda obtida com a pecuária e o cultivo florestal, essa diferença subiu para 85,40%, indicando que, o cultivo de *Pinus* pode ser uma alternativa rentável para pequenas propriedades rurais que apresentem áreas inaptas e/ou sem dimensões recomendadas para o cultivo de *commodities*.

#### 4 CONCLUSÃO

O cultivo florestal pode ser utilizado pelo pequeno produtor rural do município de Guarapuava como alternativa de renda.

O custo e a receita de um cultivo florestal de *Pinus taeda*, da implantação até o corte raso de foi de R\$ 18.846,18 e de R\$ 44.460,40, respectivamente.

A TIR, a TMA, a VPL e a B/C mostraram que o investimento em cultivo de *Pinus* é viável para a pequena propriedade rural.

Este estudo concluiu que é mais lucrativo realizar o cultivo florestal com *Pinus* do que fazer investimento na caderneta de poupança.

É recomendado que ao utilizar este estudo para tomada de decisão, sejam realizados comparativos com outros tipos de investimentos e não apenas a caderneta de poupança, mas outras atividades como a criação de caprinos, dentre outras.

## REFERÊNCIAS

ABIMCI. Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **Estudo revela importância da indústria de base florestal para economia brasileira.** 2017. Disponível em: <http://www.abimci.com.br/estudo-revela-importancia-da-industria-de-base-florestal-para-economia-brasileira/>. Acesso em: 28/09/2018.

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF.** 2013. 148p. Disponível em: [www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario/abraf13.br](http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario/abraf13.br). Acesso em: 10/08/2018. Acesso em: 15/08/2018.

ANPM – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE PISO DE MADEIRA.  
**A**

**importância econômica da indústria de floresta plantada.** 2018. Disponível em: <http://anpm.org.br/importancia-economica-da-industria-de-floresta-plantada/>. Acesso em 28/09/2018.

BAKER, J.B.; LANGDON, D.; LOBLOLLY, P. In: *Silvics Manual*. vol.1 **Conifers**. United States Department of Agriculture–Forest Service, 2004, p.1018-1040.

BALLONI, E.A.; SIMÕES, J. W. **O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais.** Piracicaba, v.1, n.3, p. 1-16, 1980.

BCB. Banco Central do Brasil. **Calculadora do Cidadão.** 2018. Disponível em: [www.bcb.gov.com.br](http://www.bcb.gov.com.br). Acesso em: 22/11/2018.

CADEMARTORI, P.H.G.; GATTO, D.A.; STANGERLIN, D.M.; SCHNEID, E.; HAMM, L.G. Qualidade da madeira serrada de *Pinus elliottii* Engelm. procedente de florestas resinadas. **Revista Cerne**, v. 18, n. 4, 2012, p. 577-583. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-77602012000400007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-77602012000400007&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 13/10/2018.

CAMPOS, J.C.C.; LEITE, H.G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 548 p.

CENTRAL FLORESTAL. Centro de Informações sobre Engenharia Florestal. **Produtos não madeireiros**. 2017. Disponível em: <http://www.centraflorestal.com.br/2017/05/produtos-florestais-nao-madeireiros.html>. Acesso em 10/09/2018.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPPTKE, B.H. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CIFLORESTAS. **Centro de Inteligência em Florestas. Pinus. Aspectos botânicos**. 2018. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=pinus>. Acesso em: 25/09/2018.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Florestas plantadas: oportunidades e desafios da indústria de base florestal no caminho da sustentabilidade**. Indústria Brasileira de Árvores – Brasília : CNI. 2017. 79 p. Disponível em: <http://acr.org.br/download/biblioteca/iba.pdf>. Acesso em: 21/09/2018.

COELHO, M.H; COELHO, M.R.F. Potencialidades Econômicas de Florestas Plantadas de *Pinus elliottii* em Pequenas Propriedades Rurais. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.123, p.257-278, 2012. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/464>. Acesso em: 25/09/2018.

CORDEIRO, S.A.; SILVA, M.L. Avaliação econômica de floresta de pinus para produção de madeira e resina. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 2, 2009. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/viewFile/73/71>. Acesso em: 12/07/2018.

COSTA, F. **Entendendo a TMA (Taxa Mínima de Atratividade)**. Site Campos. 2018. Disponível em: <https://sitecampos.com.br/tma-taxa-minima-de-atratividade/>.

Acesso em: 25/02/2019.

DEMUNER, W.P. **Predição do impacto da madeira em fábrica Kraft de eucalipto**. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira) – Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Florestal. Jerônimo Monteiro. ES, 2011. Disponível em: [http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/TCC\\_Wendel%20Pianca%20demuner.pdf](http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Wendel%20Pianca%20demuner.pdf). Acesso em: 10/07/2018.

EISFELD, R.L.; NASCIMENTO, F.A.F. **Mapeamento dos Plantios Florestais do Estado do Paraná – *Pinus* e *Eucalyptus***. Curitiba: Instituto de Florestas do Paraná, 2015. 76p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **SISPinus - Simulador de crescimento e produção de Pinus**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1485/sis-pinus-simulador-de-crescimento-e-producao-de-pinus>. Acesso em: 06/11/2018.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Como alimentar a crescente população global?** 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/sofi/en/>. Acesso em: 28/09/2018.

FARIA, A.V. **Análise de viabilidade de um empreendimento florestal de médio porte na região do Mapito**. Monografia. Pós-Graduação. Gestão da Indústria Moveleira e Madeireira. Departamento de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2011. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38734/R%20-%20E%20-%20ANDERSON%20VIEIRA%20DE%20FARIA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 25/02/2019.

FEUCHARD, L. D. **Influência do espaçamento de plantio e idade de colheita na qualidade da madeira de eucalipto para celulose**. 2015. 61 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo,

Jerônimo Monteiro, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/5070>. Acesso em: 14/07/2018.

GARCIA, A.S. **Introdução a controladoria: Instrumentos básicos de controle de gestão das empresas**. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, p. 135-166, 2000.

GERNANDT, D.S., WILLYARD, A.; SYRING, J.V.; LISTON, A. The conifers (PINOPHYTA). In: C. PLOMION; J. BOUSQUET; KOLE, C. (Ed.). **Genetics, Genomics and Breeding of Conifers**. Jersey, British Isles Enfield, New Hampshire: Science Publishers, 2011. The Conifers (Pinophyta).

GEORGIN, J.; LAUREANO, F.; FARIAS, J.; RODRIGUES, L.H.L. A agricultura familiar no cenário da produção de florestas energéticas. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. v.13, n.5, 2014, p.3847-3852. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14716>. Acesso em: 15/07/2018.

GOMES, J. E. **Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L. f (Teca) em área de cerrado sob diferentes espaçamentos**. 2002. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

IAPAR. Instituto Ambiental do Paraná. **Classificação Climática – Segundo Köppen**. 2015. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>. Acesso em: 31/10/2018.

IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2017**. 2017. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioanual2017.pdf>. Acesso em: 15/10/2018.

IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2015**. 2015. Disponível em: [https://www.iba.org/images/shared/iba\\_2015.pdf](https://www.iba.org/images/shared/iba_2015.pdf). Acesso em: 15/10/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/291#resultado>. Acesso em 28/09/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios**, 2014. Disponível em: [http://munic.ibge.gov.br/ver\\_tema.php?ano=2013&noh=425&munic=410940&uf=41&nome=guarapuava](http://munic.ibge.gov.br/ver_tema.php?ano=2013&noh=425&munic=410940&uf=41&nome=guarapuava)>. Acesso em 28/09/2018.

KRONKA, F.J.N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R.H. **A cultura do pinus no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 160 p.

LIMA, R.; INOUE, M.T.; FIGUEIREDO FILHO, A.; ARAUJO, A.J.; MACHADO, S.A. Efeito do espaçamento no desenvolvimento volumétrico de *Pinus taeda* L. **Floresta e Ambiente**, n. 20, v. 2, 2013. P. 223-230. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v20n2/a10v20n2.pdf>. Acesso em: 10/09/2018.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas Plantadas**. 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/outras-publicacoes/plano-nacional-de-desenvolvimento-de-florestas-plantadas.pdf>. Acesso em: 26/02/2019.

MATTUELLA, J.; FERNASTERSEIFER, J.E.; LANZER, E. A competitividade em mercados agroindustriais integrados. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 34-42, 1995. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwib3IOf6LTgAhXLlrkGHYreAysQFjAAegQICBAC&url=http%3A%2F%2F200.232.30.99%2Fdownload.asp%3Ffile%3D3004034.pdf&usg=AOvVaw3rM74AgMrmQTMbtcjVFFJ3>. Acesso em: 18/11/2018.

MOREIRA, J.M.M.Á.P.; SIMIONI, F.J.; OLIVEIRA E.B. Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 47, n. 1, p. 85 - 94, 2017. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/47687>. Acesso em: 12/08/2018.

MUTELA, H. A importância das florestas para um mundo melhor. **O País**. 2014.

Disponível em:

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/faoweb/lisbon/docs/O\\_Pa%C3%ADs\\_21\\_3\\_2014.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoweb/lisbon/docs/O_Pa%C3%ADs_21_3_2014.pdf). Acesso em: 10/09/2018.

OLIVEIRA, E. B. **Software para análise econômica de plantações florestais**.

Embrapa Florestas, 2013. Disponível em: [www.sispinus.com.br](http://www.sispinus.com.br). Acesso em: 15/10/2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, J.C.; DIAS, H.C.T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, n. 29, v. 1, p. 9-15, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n1/24230.pdf>. Acesso em: 10/06/2018.

OLIVEIRA, Y.M.M.; OLIVEIRA, E.B. **Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental**. Embrapa Florestas. 2016. Disponível em: [https://iba.org/images/shared/Biblioteca/Estudo\\_embrapa.pdf](https://iba.org/images/shared/Biblioteca/Estudo_embrapa.pdf). Acesso em: 10/09/2018.

PALERMO, G. P. M.; LATORRACA, J. V. F.; SEVERO, E. T. D.; NASCIMENTO, A. M.; RESENDE, M. A. Delimitação entre os lenhos juvenil e adulto de *Pinus elliottii* Engelm. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 191-200, 2013.

PAULESKI, D.T. **Influência do espaçamento sobre o crescimento e a qualidade da madeira de *Pinus taeda* L.** Tese Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Santa Maria, RS, 2010. 198p. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3735>. Acesso em: 15/07/2018.

PEREIRA, D. G. L. **Influência do espaçamento de plantio em povoamento de clones híbridos de *Eucalyptus* spp. no estado do Pará**. Curitiba. 2015. Curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de ciências agrárias, Universidade Federal do Paraná. Disponível

em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/premio-sfb/iv-premio/monografias-iv-premio/profissional/2742-014tmp-monog/file>. Acesso em: 03/10/2017.

PINA, R. No Brasil, 2 mil latifúndios ocupam área maior que 4 milhões de propriedades rurais. **Brasil de Fato**. 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2018/07/26/no-brasil-2-mil-latifundios-ocupam-area-maior-que-4-milhoes-de-propriedades-rurais/>. Acesso em: 28/09/2018.

PINHO PAST. Pinho Past LTDA. 2018. Disponível em: [www.pinhopast.com.br](http://www.pinhopast.com.br). Acesso em: 12/06/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. **Sobre Guarapuava**. 2015. Disponível em: <http://www.guarapuava.pr.gov.br/turista/sobre-guarapuava/>. Acesso em: 28/09/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. **Plano Municipal de Saneamento Básico Município de Guarapuava/PR**. 2011. 151p. Disponível em: <http://www.guarapuava.pr.gov.br/wp-content/uploads/pms-guarapuava-verfinal.pdf>. Acesso em: 14/08/2018.

REISSMANN, C. B.; WISNIEWSKI, C. Aspectos nutricionais de plantios de Pinus. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V., eds. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF. 2000.

REZENDE, G.C.; FONSECA, E.P. Implantação da cultura do eucalipto. In: **Informe Agropecuário**, v. 12, n. 141, p. 2004-2024, 1986.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 38.

SANCHES, N.S. Silvicultura – Poda e Desbaste. Colheita de Madeira. **Mídia Especializada em Operações Florestais**. 2014. Disponível em: [https://colheitademadeira.com.br/noticias/silvicultura\\_\\_poda\\_e\\_desbaste/](https://colheitademadeira.com.br/noticias/silvicultura__poda_e_desbaste/). Acesso

em: 25/02/2019.

SANTOS, J.A.F.A. Potencial e inserção de novas energias renováveis na matriz elétrica baiana para geração elétrica centralizada até 2050. **Bahia Análise de Dados**, Salvador, v. 27, n.1, p.144-173, 2017.

SHIMIZU JY. Pinus na silvicultura brasileira. **Revista da Madeira**. v. 16, n. 99, 2006, p. 4-14. Disponível em:

[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=952&subject=Es](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=952&subject=Es).

Acesso em: 15/06/2018.

SILVA, D. B. da. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Comunicação & Mercado**, Dourados, vol. 01, n. 03, p. 23-34, 2012.

Disponível em: <http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edicoes/3/3.pdf>

Acesso em: 18 junho. 2018.

SILVA, A.C.R. **Metodologia pesquisa aplicada à contabilidade**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008 360p.

SILVA, M.L.; JACOVINE, L.A.G.; VALVERDE, S.R. **Economia florestal**. 2ª. ed. Viçosa: UFV, 2005. 178 p.

SIQUEIRA, J. **Por que o iLPF é modelo viável ao agronegócio?**. Integra iLPF – Seminário Brasileiro sobre Sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta. Parque de Exposição Joaquim Marques de Souza. Três Lagoas, MS. 2016. Disponível em: [http://www.stcp.com.br/wp-content/uploads/2016/09/apresentacao\\_integra.pdf](http://www.stcp.com.br/wp-content/uploads/2016/09/apresentacao_integra.pdf). Acesso em: 26/02/2019.

SOUSA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, J.T.; FIORENTIN, L. D. Quantificação da biomassa e do carbono em povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Santa Maria, RS. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 4, n. 2, p. 253-262, 2013.

SOUZA, A., KREUZ, C.L.; MOTTA, C.S. **Análise de empreendimentos florestais (pinus) como alternativa de renda para o produtor rural na região dos Campos de Palmas.** In: EGEPE – ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS. 3., 2003, Brasília. Anais... Brasília: UEM/UEL/UnB, 2003, p. 85-99. Disponível em: [http://www.anegepe.org.br/edicoesanteriores/brasilia/\[07\].pdf](http://www.anegepe.org.br/edicoesanteriores/brasilia/[07].pdf). Acesso em: 25/08/2018.

TANG, W.; OUYANG, F.; GUO, Z. Plant regeneration through organogenesis from callus induced from mature zygotic embryos of loblolly pine. **Plant Cell Reports**, v. 17, p. 557-560, 1998.

TONINI, H. **Crescimento e produção de clones de *Eucalyptus saligna* Smith, na Depressão Central e Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul.** 2003. 289 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1807/1071>. Acesso em: 15/07/2018.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 253 p.

VIRGENS, A.P.; FREITAS, L.C.; LEITE, A.M.P. Análise Econômica e de Sensibilidade em um Povoamento Implantado no Sudoeste da Bahia. **Floresta e Ambiente**. n. 23, v. 2, p. 211-219, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v23n2/2179-8087-floram-2179-8087104914.pdf>. Acesso em: 15/08/2018.

VITALE, V.; MIRANDA, G.M. Análise Comparativa da Viabilidade Econômica de Plantios de *Pinus Taeda* e *Eucalyptus dunnii* na Região Centro Sul do Paraná, **Revista Floresta**, Curitiba-PR. v. 40, n. 3, p. 469-476. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/18908>. Acesso em: 15/07/2018.

ZENNI, R.D, ZILLER, S.R. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista**

**Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 3, 2011. p. 431-446. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042011000300016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042011000300016).

Acesso em: 18/06/2018.