

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARINA STYGAR

VIABILIDADE ECONÔMICA DA COLHEITA DE PLANTIOS DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KTZE. NA FLORESTA NACIONAL DO ASSUNGUI, CAMPO LARGO – PR

CURITIBA
2014

VIABILIDADE ECONÔMICA DA COLHEITA DE PLANTIOS DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KTZE. NA FLORESTA NACIONAL DO ASSUNGUI, CAMPO LARGO – PR

2014

MARINA STYGAR



VIABILIDADE ECONÔMICA DA COLHEITA DE PLANTIOS DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KTZE. NA FLORESTA NACIONAL DO ASSUNGUI, CAMPO LARGO – PR

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, do Departamento de Economia Rural e Extensão, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre França Tetto

CURITIBA
2014

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Especialização em Gestão Florestal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, principalmente ao coordenador Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva, pelo apoio recebido e pela bolsa de estudo concedida.

Ao Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich, pelas contribuições e sugestões dadas no trabalho.

Aos colegas de curso e familiares, por estarem sempre prontos a ajudar em todos os momentos do curso.

Ao ICMBio, especialmente a Cibele Munhoz e Maria Carolina G. de O. Portes pelo incentivo, ajuda e apoio a este trabalho realizado na FLONA do Assungui.

Agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre França Tetto que sempre esteve presente no processo de elaboração deste trabalho.

RESUMO

Da araucária são obtidos diversos produtos madeireiros e não madeireiros, porém atualmente há um restrito mercado para a espécie. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a viabilidade econômica da colheita de plantios de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. na Floresta Nacional do Assungui, localizada em Campo Largo/PR. A referida FLONA possui 719,32 hectares, sendo que 400,18 hectares são ocupados por plantios florestais de araucária e encontra-se no Bioma Mata Atlântica, mais especificadamente na Floresta Ombrófila Mista ou floresta com araucária. Para isso foi realizada uma análise da demanda de mercado por esta matéria-prima e do preço pago pela madeira por meio de entrevistas com empresas de Curitiba e região metropolitana. Posteriormente, com base no preço pago pela madeira em pé, segundo dados da SEAB e do inventário florestal da FLONA, que forneceu os sortimentos existentes e o volume total de madeira, foi obtida a receita potencial da colheita desta madeira. Através do software SisAraucaria foram simulados dois fluxos de caixa, ambos para 1 hectare com 1667 árvores, porém em um foram realizadas 3 podas (ano 4, 7 e 10), 3 desbastes (ano 10, 20 e 30) e corte raso aos 40 anos; enquanto no outro foram realizadas 3 podas (ano 4, 7 e 10), 3 desbastes (ano 10, 18 e 25) e corte raso aos 30 anos. Com base nos resultados da pesquisa, realizada com 6 serrarias e laminadoras, foi possível observar que há demanda pela madeira de araucária, sendo que todas demonstraram interesse pela compra das toras de araucária existentes na FLONA do Assungui. Porém, ao serem questionadas pela compra da madeira em pé nenhuma das empresas mostrou interesse, o que demonstra que na região já há um modelo de comércio estabelecido. Cabe destacar o desafio do ICMBio em relação à colheita e comercialização da madeira, uma vez que os possíveis compradores buscam o produto posto no pátio, porém a madeira apresenta um preço elevado, o que traz resultados positivos para o início da colheita. As análises realizadas possibilitam chegar a conclusão de que há viabilidade econômica para ambos os ciclos de rotação, porém o ciclo de rotação de 30 anos mostrou-se mais vantajoso, devido a apresentar VPL maior que o ciclo de rotação de 40 anos.

Palavras-chave: mercado, projeto florestal, unidades de conservação.

ABSTRACT

From araucaria are obtained various timber and non-timber products, but currently there is a limited market for the species. Therefore, the objective of this study was to evaluate the economic viability of the harvesting of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. in the National Forest Assungui - PR, located in Campo Largo / PR. The aforementioned FLONA has 719.32 hectares, in which 400.18 hectares are occupied by forest plantations of *Araucaria* and find itself in the Atlantic Forest Biome, more specifically in the Mixed Rain Forest or Forest with *Araucaria*. For this was realized an analysis of market demand for this raw material and of the price paid by the wood through interviews with companies of Curitiba and metropolitan area. Subsequently, based on the price paid for standing timber, according to the SEAB and the forest inventory of the National Forest, which provided the existing assortments and the total volume of wood, was obtained revenue potential harvest of this wood. Through the SisAraucaria software were simulated two cash flows, both for one hectare with trees in 1667, but one was conducted with three pruning (year 4, 7 and 10), three thinning (years 10, 20 and 30) and clearcut at age 40 and the another was conducted with three pruning (year 4, 7 and 10), three thinning (year 10, 18 and 25) and clearcut at age 30. Based on the results of the survey, conducted with six sawmills and rolling plants, it was observed that there is demand for wood *Araucaria*, all of which have shown interest in buying logs of existing *Araucaria* in FLONA the Assungui. However, when questioned on the purchase of standing timber none of the companies showed interest, which shows that in the region there is already an established trade model. It should be highlighted the challenge of ICMBio in relation to harvesting and the marketing of wood, since the potential buyers seek products placed in the courtyard, but the wood has a high price, which brings positive results for the start of harvest. The analyzes carried out make it possible arrive the conclusion that there is economic viability for both rotation cycles, but 30 years rotation cycle was shown to be more advantageous due to submit VLP greater than 40 rotation cycle.

Keywords: markets, forestry project, protected areas.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS.....	9
	2.1 GERAL.....	9
	2.2 ESPECÍFICOS.....	9
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
	3.1 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	10
	3.2 ASPECTOS SILVICULTURAIS.....	12
	3.3 ASPECTOS ECONÔMICOS.....	15
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
	4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
	4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
	5.1 DEMANDA.....	22
	5.2 OFERTA.....	22
	5.3 VIABILIDADE.....	23
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33
	APÊNDICE.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- SORTIMENTO DA MADEIRA DE ARAUCÁRIA NA PONTA FINAL.....	23
Tabela 2 - PREÇO DAS TORAS DE ARAUCÁRIA EM PÉ NO PRODUTOR.....	24
Tabela 3 - PREÇO DAS TORAS DE ARAUCÁRIA NO PÁTIO DAS LAMINADORAS E SERRARIAS.....	24
Tabela 4 - RECEITA POTENCIAL POR HECTARE E TOTAL DA VENDA DAS TORAS DE ARAUCÁRIA EM PÉ.....	25
Tabela 5 - RENDIMENTO E CUSTO DA CAPINA MECANIZADA.....	26
Tabela 6 - RENDIMENTO E CUSTO DA SUBSOLAGEM.....	26
Tabela 7 - RENDIMENTO E CUSTO DO PLANTIO.....	27
Tabela 8 - RENDIMENTO E CUSTO DO CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES.....	27
Tabela 9 - RENDIMENTO E CUSTO DO CONTROLE DE FORMIGAS.....	28
Tabela 10 - RENDIMENTO E CUSTO DA PODA.....	28
Tabela 11 - RENDIMENTO E CUSTO DO DESBASTE	29
Tabela 12 - CUSTOS POR FASE NA PRODUÇÃO DE MADEIRA.....	29
Tabela 13 - RECEITA HECTARE/SORTIMENTO	30
Tabela 14 - RB/C E VPL DA ARAUCÁRIA AOS 30 E 40 ANOS	30

1 INTRODUÇÃO

Anteriormente, conhecida como Parque Florestal, criado em 1948 pelo extinto Instituto Nacional do Pinho - INP, a Floresta Nacional do Assungui foi criada em 25 de outubro de 1968 pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), com objetivo de pesquisar o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), sob diferentes condições de cultivo.

Localizada na estrada do Cerne, km 64 - Distrito de Três Córregos em Campo Largo/PR, esta possui 719,32 hectares e cerca de 50% desta área é ocupada por plantios florestais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Além da área de araucária, a FLONA do Assungui também possui pequenos plantios com outras espécies. Já com relação a vegetação nativa, esta totaliza 293 hectares.

Sabe-se que as Unidades de Conservação (UCs) fornecem bens e serviços e algumas categorias permitem o seu uso. A Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000) instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que divide as unidades de conservação em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, estando inclusa neste segundo grupo a Floresta Nacional - FLONA.

Ainda segundo o artigo 17 do SNUC, a floresta nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Na FLONA do Assungui há muitos hectares de plantio datados das décadas de 50 e 60 passíveis de exploração, porém praticamente não existem pesquisas que orientem e legalizem o manejo dessas áreas. Nesse sentido, observa-se a necessidade e oportunidade de manejar essas áreas, visando possibilitar o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais.

Portanto, como justificativas deste trabalho têm-se que a Floresta Nacional do Assungui, que fica a aproximadamente 18 km de Curitiba, localização esta que é estratégica, possui aproximadamente 400 hectares ocupados por plantios de araucária. Estes plantios constituem-se em um ativo florestal passível de exploração, representando uma importante fonte de recursos financeiros a serem

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a viabilidade econômica da colheita de plantios de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.) na Floresta Nacional do Assungui - PR.

2.2 ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- a.** Analisar a demanda de mercado por esta matéria-prima;
- b.** Analisar o preço pago pela madeira em pé;
- c.** Realizar um estudo de viabilidade econômica da colheita desta madeira.

protegida, dando maior enfoque ao aspecto ecológico. Portanto, as UCs dividem-se em dois grupos (BRASIL, 2000):

- Unidades de Proteção Integral: a proteção da natureza é o principal objetivo dessas unidades, por isso as regras e normas são mais restritivas. Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, não envolvendo o consumo, coleta ou dano aos recursos naturais. Exemplos de atividades de uso indireto dos recursos naturais são: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras. As categorias de proteção integral são: estação ecológica, reserva biológica, parque natural (municipal, estadual ou nacional), monumento natural e refúgio de vida silvestre.
- Unidades de Uso Sustentável: são áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos estejam assegurados. As categorias de uso sustentável são: área de relevante interesse ecológico, floresta (municipal, estadual ou nacional), reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Segundo o artigo 17 do SNUC, a Floresta Nacional (FLONA) é:

“uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.”

Ainda segundo o SNUC, a FLONA é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. Porém, é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no plano de manejo da unidade. Nas FLONAs a visitação pública é permitida, condicionada às normas

estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração. Já a pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se a prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

A FLONA do Assungui encontra-se no bioma Mata Atlântica, mais especificamente na Floresta Ombrófila Mista ou floresta com araucária, que é um dos mais ameaçados ecossistemas do Brasil (ICMBio, 2012). A Floresta Ombrófila Mista abriga uma das poucas coníferas de ocorrência subtropical no hemisfério sul do continente americano: a araucária brasileira, conhecida como pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.). Porém, a floresta com araucária ao longo do processo de colonização do sul do país teve redução drástica de sua população, devido aos ciclos econômicos, particularmente o da exploração da madeira, o do café em áreas restritas e, mais recentemente, o da soja (SANQUETTA, 2005). Devido a sua intensa exploração a araucária encontra-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2008).

3.2 ASPECTOS SILVICULTURAIS

A araucária é uma espécie dioica polinizada principalmente pelo vento, perenifólia, com altura até 35 m e com Diâmetro a Altura do Peito - DAP de até 120 cm quando adulta. Seu tronco é reto e quase cilíndrico, possui casca grossa com espessura de até 10 cm nas árvores adultas. A casca externa é de cor marrom-arroxeadada, persistente, áspera e rugosa. Já a casca interna é resinosa, esbranquiçada, com tons róseos. Apresenta ramificação em pseudo-verticilos, com uma copa alta, estratificada e múltipla, caliciforme ou em forma de taça, nas árvores mais velhas e cônica nas mais jovens. Suas folhas são simples, alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, com até 6 cm de comprimento por 10 mm de largura. A coloração da madeira da araucária é branco-amarelada e bastante uniforme, sendo o alburno pouco diferenciado do cerne. A espécie é tolerante a temperaturas baixas, tendo como tipo climático o temperado úmido - Cfb (preferencialmente), subtropical úmido - Cfa e subtropical de altitude – Cwb (CARVALHO, 2003).

Quanto aos solos prefere argilosos, ricos em matéria orgânica e bem drenados. A falta de fertilidade é extremamente limitante para esta espécie. A araucária é espécie heliófita, isto é, para ter bom crescimento deve estar exposta ao sol, com pouco sombreamento. Na floresta densa o crescimento se dá quase unicamente em altura, pois o ápice busca a luz. Quando ultrapassa o dossel das latifoliadas então desenvolve-se rapidamente estendendo os ramos horizontais sobre a copa das árvores mais altas (BASSO, 2010).

Segundo Carvalho (2003), a araucária é uma espécie que ocorre de forma natural no Brasil, sendo característica da Floresta Ombrófila Mista, porém é também encontrada nas áreas de tensão ecológica com a Floresta Estacional Semidecidual e com a Floresta Ombrófila Densa. A precipitação pluvial média anual está entre 1.400 a 2.300 mm na região sul com deficiência hídrica nula, e entre 1.200 e 2.000 mm na região sudeste, com uma deficiência hídrica pequena a moderada no inverno. Já a temperatura média anual está entre 13,2 °C (São Joaquim, SC) a 21,4 °C (Cianorte, PR). A variação altitudinal é de 500 a 2.300 m de altitude, sendo a araucária encontrada, preferencialmente, em cotas altitudinais que variam de 500 a 1.800 m.

De acordo com o mesmo autor, a floresta com araucária é caracterizada pela presença dominante da araucária, cujas copas dão um destaque especial à paisagem. No sub-bosque da floresta ocorre uma complexa e grande variedade de espécies como a canela-sassafrás, a imbuia, a erva-mate e o xaxim. A araucária é uma árvore longeva, atingindo, em média, entre 140 e 250 anos, ultrapassando raramente os 300 anos.

A madeira de araucária apresenta baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca. Porém, é de fácil trabalhabilidade, apresentando boas características físicas e mecânicas, sendo indicada para construções em geral, caixotaria, móveis, laminados e outros usos, entre os quais: tábuas para forro, ripas, caibros, fôrmas para concreto, palitos para fósforo, lápis, carpintaria comum, marcenaria, tanoaria, molduras, guarnições, compensado, mastros de navios, pranchões, postes, cabos de vassouras, tabuinhas para telhados, entre outros usos (MAINIERI; CHIMELO, 1989).

Os nós de pinho são famosos devido à elevada densidade e grande teor de resinas que os tornam muito resistentes ao apodrecimento, além de ser um excelente combustível, de poderoso efeito calorífico. A casca de indivíduos adultos de araucária é grossa, esponjosa e resinosa, e indicada também para energia, principalmente nos fogões domésticos, pois queima facilmente e com poder calorífico considerável. Com relação à produção de celulose e papel, a espécie produz celulose de fibra longa, resultando em um papel de excelente qualidade (CARVALHO, 2003).

A araucária pode ser utilizada em sistemas agroflorestais, sendo consorciada nos três primeiros anos com culturas agrícolas. Esses consórcios, além de não prejudicarem o crescimento da araucária, fornecem sombreamento, condição importante para o início da implantação desta espécie, e possibilitam uma renda extra que cobre os custos de manutenção da cultura florestal (HOEFLICH *et al.*, 1990).

O crescimento inicial da araucária é lento, mas a partir do terceiro ano apresenta incremento anual em altura de 1 metro e, a partir do quinto ano, taxas de incremento em diâmetro de até 2,0 cm. Os povoamentos apresentam grande heterogeneidade, que se manifesta, principalmente, na altura e na formação de pseudo-verticilos. É admissível esperar um incremento volumétrico anual de 10 a 23 metros cúbicos por hectare ao ano (WEBB *et al.*, 1984).

Segundo Carvalho (2003), a araucária apresenta desrama natural deficiente, devendo ser realizada poda dos galhos para obter-se madeira de melhor qualidade, sendo que a poda pode ser feita a partir do terceiro ano, quando a espécie for plantada em sítios adequados e a madeira for destinada à laminação, ou quando o tronco atingir 10 cm de DAP na altura de inserção dos galhos. Quanto aos primeiros desbastes, estes devem realizar-se, segundo o grau de qualidade, na idade entre os 7 e 12 anos (LAMPRECHT, 1990).

Atualmente há um restrito mercado para a madeira de araucária, focado principalmente nas serrarias e laminadoras no estado do Paraná. A principal fonte de madeira de *Araucaria angustifolia* que se encontra atualmente no mercado é de plantios florestais. Esse mercado restrito ocorre devido à preferência do mercado em não correr risco de conflito com a Lei de Crimes Ambientais, a falta de interesse pelo cultivo econômico da espécie, pequeno estoque de árvores

Portanto, o projeto que apresenta VPL maior que zero é considerado economicamente viável, e na comparação de projetos é considerado melhor aquele que apresentar o maior VPL.

- Razão Benefício/Custo (B/C): Esse critério estabelece a relação entre o valor atual das receitas e o valor atual dos custos. O cálculo dessa razão é feito por meio da seguinte fórmula:

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

Um projeto é considerado economicamente viável se apresentar razão B/C >1. Na comparação de projetos, aquele que apresentar a maior relação será considerado o melhor. O valor calculado B/C representa a rentabilidade proporcionada pelo investimento, ou seja, representa o número de unidades monetárias retornadas para cada unidade monetária investida, já corrigida pela taxa de juros.

Para realizar o estudo de viabilidade econômica da colheita desta madeira foi realizado um fluxo de caixa com base nos dados do inventário florestal, dados da SEAB (2014), uso do software SisAraucaria 2010 e bibliografias relacionadas ao tema, como Almeida *et al.* (2012), Moreira *et al.* (2012) e Malinovski (2002). A taxa de juros real adotada para este estudo foi a de 12% ao ano.

Dessa forma, foi estabelecido para este estudo um cronograma para ambos os ciclos de rotação, apresentado no Quadro 1 (Apêndice).

para energia vem crescendo nos últimos anos, tendo atingido o preço de R\$ 33,17/m³ em 2010, preço este também adotado para este estudo.

Adotando-se os sortimentos apresentados na Tabela 1, os volumes totais para a serraria, laminação, celulose e energia, além do preço médio da madeira em pé (TABELA 2), calculou-se o potencial de receita por hectare com a venda da madeira. Este cálculo foi realizado através da multiplicação do volume total pelo preço médio da madeira em pé por sortimento. Portanto, a Tabela 4 apresenta a potencial receita por hectare e por sortimento a ser obtida ao longo do período de manejo na FLONA do Assungui para diferentes sortimentos.

TABELA 4 - RECEITA POTENCIAL POR HECTARE E TOTAL DA VENDA DAS TORAS DE ARAUCÁRIA EM PÉ

	Volume total (m ³ /ha)	Valor (R\$/m ³)	Receita (R\$)
Laminação	190,50	258,33	49.211,87
Serraria	163,40	190,00	31.046,00
Celulose	121,30	53,41	6.478,63
Energia	25,20	33,17	835,88
		Total	87.572,39

Para o estabelecimento de um fluxo de caixa para a araucária é necessário ter noções do cultivo da espécie, para o estabelecimento de um cronograma conforme a finalidade do plantio e produtos a serem obtidos. Conforme os dados levantados, as práticas silviculturais mais comuns observadas foram adotadas como metodologia para efeito deste trabalho, sendo esta descrita a seguir. Levando em consideração o rendimento médio das atividades necessárias, abaixo estão apresentadas as tabelas de rendimento e custo das diferentes atividades segundo Malinovski (2002). Destaca-se que os trabalhadores rurais serão remunerados conforme informação da SEAB (2014) no valor de R\$ 43,00/dia.

Portanto, inicialmente deve ser realizada a limpeza do terreno. Neste caso adotou-se a capina química mecanizada, utilizando o herbicida pós-emergente (Glifosato). Os rendimentos e custos desta operação estão apresentados na Tabela 5. Segundo a SEAB (2014), o valor médio de 5 litros de Glifosato é de R\$ 75,57.

TABELA 7 - RENDIMENTO E CUSTO DO PLANTIO

Quantidade (homem/ha)	3,33
Valor (R\$/homem/dia)	43
Rendimento (cova/homem/dia)	500
Tempo (dia)	1

FONTE: SEAB (2014)

Na primeira fase, devido ao lento crescimento inicial das mudas, deve ser realizada a manutenção do plantio do 1º ao 3º ano, sendo necessário o controle das formigas cortadeiras e controle da matocompetição.

Cento e vinte dias após o plantio deve haver uma limpeza química mecanizada, que visa o controle de plantas infestantes, com utilização de um pós-emergente (Glifosato) na entrelinha, sendo que a aplicação pode ser realizada com trator de barra protegida (Conceição), que possui a finalidade de diminuir a deriva do produto, evitando o contato com as mudas e reduzindo os riscos de intoxicação do operador. Após esta primeira aplicação, o controle será realizado a cada ano, durante os três primeiros anos. A Tabela 8 mostra o rendimento e custos dessa atividade.

TABELA 8 - RENDIMENTO E CUSTO DO CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES

	Glifosato		Controle de plantas
Valor (litro)	15,12	Valor (R\$/máquina/dia)	120
Rendimento (litros/ha)	5	Rendimento (horas/ha)	1
Total (R\$/ha)	75,57	Máquina (unidade)	1

Para o combate às formigas poderão ser utilizadas Micro Porta Iscas (MIPs) (Mirex-S) de 10 g/saquinho nas áreas de plantio, sendo distribuídos de forma sistemática nas áreas (1 saquinho/25 m²).

A primeira distribuição será realizada antes do preparo do solo, onde será necessário o uso de 4 kg/ha de MIPs. O controle de formigas ainda será feito 15, 30, 60 e 90 dias após o plantio, sendo utilizados 1 kg/ha de MIPIS por período aplicado, apresentando um custo de R\$ 3,00/ha por período. Após estas primeiras aplicações, o controle de formigas será realizado outras 2 vezes

primeiro desbaste a ser realizado ocorre no 10º ano, o segundo no 18º ano, o terceiro no 25º ano e, o corte raso no 30º ano. No ciclo de rotação de 40 anos o primeiro desbaste a ser realizado ocorre no 10º ano, o segundo no 20º ano, o terceiro no 30º ano e, o corte raso no 40º ano. Ambos os desbastes são seletivos. A Tabela 11 mostra o rendimento e o custo desta atividade.

TABELA 11 - RENDIMENTO E CUSTO DO DESBASTE

	Quantidade (homem)	Valor (R\$/homem/dia)	Rendimento (homem/ha/dia)	Tempo (dias)	Total (R\$/ha)
1º desbaste	7,69	43	0,13	1	330,77
2º desbaste	3,44	43	0,29	1	148,28
3º desbaste	1,49	43	0,67	1	64,18

Para a colheita e transporte, a empresa que irá explorar os plantios será a responsável pela escolha das máquinas. Portanto, estes custos não se encontram no fluxo de caixa, pois a FLONA do Assungui venderá a madeira em pé.

Os custos calculados por fase são resumidos na Tabela 12.

TABELA 12 - CUSTOS POR FASE NA PRODUÇÃO DE MADEIRA

Fase	Custo (R\$/ha)
Implantação - Ano 0	1.779,88
Manutenção do 1º ano	184,33
Manutenção do 2º ano	184,33
Manutenção do 3º ano	99,5
Manutenção geral (demais anos)	75
1º Poda	330,77
2º Poda	537,5
3º Poda	537,5
1º Desbaste	330,77
2º Desbaste	148,28
3º Desbaste	64,18

Com o uso do programa SisAraucária foram realizadas duas simulações de rotação e estas simulações forneceram o volume a ser obtido em cada um dos desbastes e no corte raso. As receitas previstas com a venda da madeira em pé

Outros valores de operações, rendimentos e fluxo de caixa são apresentados no Apêndice.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As análises realizadas possibilitam chegar a conclusão de que há viabilidade econômica para ambos os ciclos de rotação, porém o ciclo de rotação de 30 anos mostrou-se mais vantajoso, apesar de RB/C ser menor, porém a diferença é relativamente pequena.

Foi possível observar que há uma demanda de mercado pela madeira de araucária em Curitiba e região metropolitana e que esta madeira apresenta um preço elevado, o que traz resultados positivos para o início da colheita e comercialização.

Como recomendação, tem-se que deve haver a realização de outras simulações com diferentes ciclos de rotação afim de obter o melhor resultado possível para o cultivo da espécie.

Cabe ainda destacar o desafio do ICMBio em relação à colheita e comercialização da madeira, uma vez que os possíveis compradores buscam o produto posto no pátio, visto que a colheita e transporte de madeira são etapas economicamente importantes na participação no custo final do produto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N.; SILVA, J. C. G. L.; ANGELO, H. Influência da Klabin no mercado de madeira em tora do estado do Paraná. **Cerne**, v. 18, n. 1, jan/mar. 2012.

AQUINO, F. M. de **Cultivo da *Araucaria angustifolia***: análise de viabilidade econômico-financeira. Florianópolis: BRDE, 2005. 53 p.

BASSO, C. M. G. A araucária e a paisagem do planalto sul brasileiro. **Revista de Direito Público**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 1 - 11, ago. 2010.

BERGER, R.; PADILHA, J. B. JR. **Economia florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Curso de pós-graduação em gestão florestal, 2013.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília, 18 de julho de 2000; 179º da Independência e 112º da República. **Diário Oficial** de 19. 7. 2000.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Presidência da República – Casa Civil. Brasília, DF, 22 de dezembro de 2006; 185º da Independência e 118º da República.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 6**, de 23 de setembro de 2008. Ministério do Meio Ambiente.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 2003. 1039 p.

GRAÇA, L. R.; RODIGHIERI, H. R.; CONTO, A. J. **Custos florestais de produção**: conceituação e aplicação. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 32 p. (Documentos, 50).

HOEFLICH, V. A.; GRAÇA, L. R.; CARVALHO, P. E. R. Conversão de capoeiras em povoamentos de pinheiro-do-paraná: uma avaliação econômica. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p.1 - 12, 1990.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Inventário Florestal - FLONA** do Assungui. 4º versão, abril/2012.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.

MALINOVISKI, R. A. **Reflorestamento em áreas limítrofes de propriedades rurais em São José dos Pinhais (PR)**: análise de percepção e de viabilidade econômica. 174 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas protegidas** – unidades de conservação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 3/6/2014.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; LIMA, E. A.; GOULART, I. C. G. R. **Impacto do teor de umidade e da espécie florestal no custo da energia útil obtida a partir da queima da lenha**. (Comunicado Técnico 293) - Colombo: julho, 2012.

SANQUETTA, C. R. Perspectivas da recuperação e do manejo sustentável das florestas de araucária. **ComCiência**, 10/08/2005. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2005/08/09.shtml>>. Acesso em: 3/6/2014.

SBS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e números do Brasil florestal**. Dezembro de 2008.

SEAB - SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Preços Florestais – 2014, janeiro - abril**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=129>>. Acesso em: 14/06/2014.

SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário florestal – Flona do Assungui**. 4ª versão. Curitiba, abril, 2012.

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

SNIF - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. **Recursos florestais- As florestas plantadas**. Brasília, 25 de julho de 2014. Disponível em:

<<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>>.
Acesso em: 25/07/2014.

WEBB, D. B.; WOOD, P. J.; SMITH, J. P.; HENMAN, G. S. **A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations.** Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1984. 256 p. (Tropical Forestry Papers, 15).

Administração	21	-	75,00	-	75,00	6,94
Administração	22	-	75,00	-	75,00	6,20
Administração	23	-	75,00	-	75,00	5,53
Administração	24	-	75,00	-	75,00	4,94
Administração	25	-	75,00	-	75,00	4,41
Administração	26	-	75,00	-	75,00	3,94
Administração	27	-	75,00	-	75,00	3,52
Administração	28	-	75,00	-	75,00	3,14
Administração	29	-	75,00	-	75,00	2,80
Terceiro desbaste	30	5.726,49	-	139,18	5.587,31	186,49
Administração	31	-	75,00	-	75,00	2,24
Administração	32	-	75,00	-	75,00	2,00
Administração	33	-	75,00	-	75,00	1,78
Administração	34	-	75,00	-	75,00	1,59
Administração	35	-	75,00	-	75,00	1,42
Administração	36	-	75,00	-	75,00	1,27
Administração	37	-	75,00	-	75,00	1,13
Administração	38	-	75,00	-	75,00	1,01
Administração	39	-	75,00	-	75,00	0,90
Corte Raso	40	96.046,53	-	75,00	95.971,53	1.031,39
TOTAL		111.666,71	-	6.996,59	104.670,12	109,88

Quadro 1- Cronograma e custos totais para ambos os ciclos de rotação

* Rotação 30 anos

** Rotação 40 anos

Descrição	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	17	18	19	20	21	...	24	25	26	...	29	30	31	
Mudas	■																										
Mudas replantio	■																										
Formicidas	■	■	■	■	■																						
Herbicida Pré	■																										
Herbicida Pós	■	■	■	■	■																						
Subsolagem	■																										
Conceição (Rand up)	■	■	■																								
Combate a formigas	■	■	■	■	■																						
Plantio	■																										
Replantio	■																										
1a. Poda					■																						
2a. Poda								■																			
3a. Poda											■																
1o. Desbaste											■																
2o. Desbaste															■		■										
3o. Desbaste																										■	■
Corte raso																										■	■
Administração	■																										
Acompanhamento tec	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Total (R\$/ha)	1.779,88	184,33	184,33	99,50	430,27	75,00	75,00	612,50	75,00	75,00	2.544,55	75,00	75,00	75,00	460,97	75,00	652,79	75,00	75,00	75,00	215,63	75,00	75,00	75,00	75,00	11539,62*	75,00
																										582,59**	