

---

## **Análise de empreendimentos florestais (pinus) como alternativa de renda para o produtor rural na região dos Campos de Palmas**

---

Alceu Souza  
Carlos Leomar Kreuz  
Cassiporé Santos Motta

### **Resumo**

O presente estudo, utilizando um conjunto de indicadores de análise de investimentos, analisa a relação risco/retorno para diferentes modalidades de arranjos organizacionais para empreender em atividades de reflorestamento na região dos Campos de Palmas, no Sul do Brasil. Devido às condições edafoclimáticas existentes na região, a cultura do pinus se apresenta como uma opção natural de empreendimento para o produtor rural. Também, em função da demanda mundial por madeira, as empresas da região buscam formas alternativas de garantir suprimento florestal, via novos arranjos organizacionais (contratos), tais como: 'pinus empresarial' (em que o proprietário rural decide empreender sozinho e assumir todo o risco do empreendimento); 'arrendamento fixo' (em que o proprietário da terra arrenda a sua propriedade a uma empresa em troca de uma renda fixa mensal); 'arrendamento com percentagem' (em que o proprietário rural recebe um aluguel e mais um percentual sobre a madeira extraída); 'parceria com empresas de reflorestamento da região' (nesse tipo de arranjo, a empresa assume os investimentos e os custos de manutenção necessários para a formação da floresta e devolve ao proprietário da terra, após o 3º ano, em torno de 25% da área plantada). O arranjo "pinus empresarial" apresentou maior retorno, enquanto o "arrendamento fixo" apresentou o menor retorno.

Palavras-chave: empreendimentos florestais, análise de investimentos, contratos de parceria

## **Analysis on forest entrepreneurship (pinus) as an alternative income source for the rural producer in the Campos de Palmas region**

### **Abstract**

The present study, using a group of analysis of investments indicators, analyzes the risk-return relationship for different modalities of contracts so as to undertake reforestation activities in the area of "Campos de Palmas" in the South of Brazil. Due to the existing soil and climate conditions in that area, the pinus culture comes as a natural option of entrepreneurship for the rural landowners. Also, due to the world demand for wood, the companies of that region search for alternative forms of guaranteeing its forest supply by new organizational arrangements (contracts) such as: "pinus entrepreneurship" (in which the rural landowner decides to undertake himself and to assume the whole risk of the project); "leasing" (in which the landowner leases its property to a company in exchange for a monthly fixed income); "leasing plus a percentile" (in which the rural landlord receives a rent plus a percentile of the extracted wood); "partnership with companies of reforestation" (in this arrangement type the company assumes the investments and the necessary maintenance costs for the formation of the forest. After the 3rd year the company gives back 25% of the planted area to the landlord). The organizational arrangement "pinus entrepreneurship" presented the highest return while the "leasing" presented the lowest one.

Key-words: pinus forest entrepreneurship, investment analyzes, partnership contract arrangements.

## 1 Introdução

*“Hoje, as florestas plantadas representam fonte sustentável de produção de madeira para uso industrial e ainda garantem renda extra para pequenos e médios produtores rurais. Além disso, ajudam no desenvolvimento regional e contribuem para melhorar as condições de vidas das pessoas que vivem da agricultura familiar. Esses são alguns motivos para considerarmos a plantação de florestas renováveis tão vital para a sociedade.”* José Carlos Pisani, empresário do setor de papel e celulose, Jornal “A Notícia” em 17 de julho de 2003, dia de Proteção às Florestas.

As florestas plantadas oferecem inúmeras vantagens ao meio ambiente. A não necessidade de remoção do solo para a implantação de florestas e a permanente cobertura propiciada ao mesmo trazem benefícios edafoclimáticos relevantes para o planeta. Além disso, destacam-se os seguintes benefícios:

- um hectare de floresta plantada oferece, em madeira, o equivalente a 30 hectares de floresta nativa, reduzindo, destarte, a pressão sobre os desmatamentos;
- um hectare de eucalipto absorve em torno de 10 toneladas de carbono da atmosfera por ano, contribuindo sobremaneira para atenuar e retardar o aquecimento global e o efeito estufa;
- estima-se que a indústria florestal movimenta em torno de 300 bilhões de dólares ao ano em todo o mundo.
- no Brasil, este montante atinge em torno de 28 bilhões de dólares, correspondendo a menos de 10% do volume mundial e 4,5% do PIB nacional, gerando, apenas com as florestas plantadas, 500 mil empregos diretos e indiretos (Paim, 2003).

O Brasil possuía, no ano 2000, em torno de 4,8 milhões de hectares de florestas plantadas com pinus e com eucaliptos (Tabela 1). Dentre os estados brasileiros, Minas Gerais se destaca como o maior produtor de eucalipto (1,5 milhão de hectares) e o Paraná se destaca como possuindo a maior área plantada de pinus (0,6 milhão de hectares).

TABELA 1. Área plantada com pinus e com eucaliptos nos principais estados produtores do Brasil (ha), no ano 2000.

Estados	Pinus	Eucaliptus	Total
Amapá	80.360	12.500	92.860
Bahia	238.390	213.400	451.790
Espírito Santo	-	152.330	152.330
Mato Grosso do Sul	63.700	80.000	143.700
Minas Gerais	143.410	1.535.290	1.678.700
Pará	14.300	45.700	60.000
Paraná	605.130	67.000	672.130
Rio Grande do Sul	136.800	115.900	252.700
Santa Catarina	318.120	41.550	359.670
São Paulo	202.010	574.150	776.160
Outros	37.830	128.060	165.890
<b>Total</b>	<b>1.840.050</b>	<b>2.965.880</b>	<b>4.805.930</b>

Fonte: www.sbs.org.br (17/05/2003).

O fato de serem diferentes as exigências climáticas das culturas do pinus e do eucalipto explica as razões dos diferentes desenvolvimentos das culturas nos estados. Enquanto a cultura do eucalipto possui bom desenvolvimento nas condições de clima tropical existente na maioria dos estados brasileiros, ela não tolera as fortes geadas que ocorrem nos estados mais ao sul do Brasil.

Já a cultura do pinus, de crescimento mais lento, encontra dificuldades de se adaptar aos climas mais quentes. Contudo, suporta as geadas freqüentes que ocorrem no sul do país.

Dados os diferentes usos da madeira, o Brasil consumiu 166 milhões de m<sup>3</sup> no ano 2000 (Tabela 2). Destes, 102 milhões de m<sup>3</sup> eram oriundos de florestas plantadas e os demais 63 milhões de m<sup>3</sup> originaram-se de florestas nativas. Portanto, as florestas plantadas representaram, aproximadamente, 61,6% do consumo nacional de madeira.

Considerando-se que cada hectare de floresta adulta representa em torno de 500 m<sup>3</sup> de madeira, pode-se estimar um consumo anual de 204,9 mil hectares (102.460.000 m<sup>3</sup> ÷ 500 m<sup>3</sup>/ha) de floresta plantada, ou seja, aproximadamente 4,2% da área de florestas plantadas (204.920 ha ÷ 4.805.930 ha).

TABELA 2. Consumo de madeira industrial em toras no Brasil no ano 2000 (em 1.000 m<sup>3</sup>)

Produto	Nativas	Plantadas	Total
Celulose e papel	-	32.000	32.000
Carvão vegetal	11.800	33.400	45.200
Lenha industrial	16.000	13.000	29.000
Serrados	34.000	15.100	49.100
Lâminas e compensados	2.050	3.960	6.010
Painéis reconstituídos*	-	5.000	5.000
<b>Total</b>	<b>63.850</b>	<b>102.460</b>	<b>166.310</b>

\*Incluem: aglomerados, chapas de fibra e MDF

Fonte: Abracave, STCP, Abipa, Abimci, Bracelpa. [www.sbs.org.br](http://www.sbs.org.br) (17/05/2003).

O déficit mundial de madeira deverá se aproximar de 500 milhões de metros cúbicos por ano, já no ano de 2010. No Brasil, considerando-se apenas a cultura do pinus (espécie tradicionalmente consumida no sul do país), estima-se que sua demanda deverá evoluir dos atuais 40 milhões de m<sup>3</sup> para 80 milhões de m<sup>3</sup> em 2020. O balanço entre a oferta e a demanda de pinus já é deficitário no presente e, admitindo-se uma não intensificação dos plantios (e dados os atuais prazos de maturação das florestas), estima-se uma oferta de 46 milhões de m<sup>3</sup>, configurando-se um déficit de 34 milhões de m<sup>3</sup> (Paim, 2003).

Outra forma de se ver o déficit é a forma expressa por Leite (2003). Segundo este autor, o plantio anual de florestas em solos brasileiros chega a 250 mil hectares. Por outro lado, o consumo anual é de 300 milhões de metros cúbicos. Dado que cada hectare de floresta plantada produz, anualmente, em torno de 30 m<sup>3</sup>, tem-se que a produção de madeira oriunda de novos reflorestamentos atinge 7,5 milhões de metros cúbicos ao ano (250.000 ha x 30 m<sup>3</sup>). Deste cenário, tem-se a importância do incentivo aos novos reflorestamentos, até como forma de reduzir-se a pressão sobre as florestas nativas.

Em síntese, o Brasil já está enfrentando escassez de madeira e a tendência é aumentar o déficit. Esta afirmação é confirmada também por Tuoto (2003). Ou seja, espera-se, para 2020, um déficit de 27 milhões de m<sup>3</sup> de madeira em se considerando, apenas, toras de pinus.

### 1.1 A região dos Campos de Palmas (PR)

A região dos Campos de Palmas (Figura 1) situa-se ao sul, entre os paralelos 26° e 27°, com aproximadamente 300.000 km<sup>2</sup>, abrangendo municípios dos estados do Paraná e de Santa Catarina, destacando-se os seguintes: Abelardo Luz (SC), Água Doce (SC), General Carneiro (PR), Palmas (PR) e Passos Maia (SC).

Trata-se de uma região cuja topografia predominante é levemente ondulada, situada em uma altitude média de 1.160 metros, caracterizando-se por seu inverno frio e chuvoso, bem como por seus solos rasos e de baixa fertilidade natural.

Os solos existentes na região são classificados como: CA 35, RA 15 e RA 16. O solo CA 35, conhecido como Cambissolo Álico, localiza-se, normalmente, onde o relevo é mais ondulado, com presença de pedras e matacões; é de pouca profundidade, baixa fertilidade natural e de alta

saturação de alumínio tóxico. Os solos Ra 15 (Litólico Álico) e Ra 16 (Litólico Álico + Camissolo Álico) são solos minerais pouco desenvolvidos, com profundidade variando entre 20 e 80 centímetros. São solos de difícil mecanização, devido, principalmente, à presença de pedras e matações na superfície. De acordo com Rauen et al. (1991), estes solos possuem limitações para o uso agrícola, sendo recomendados para atividades que requeiram uso menos intensivo, como a pecuária e a silvicultura.



FIGURA 1. A região dos Campos de Palmas.

De acordo com Bernardes et al. (1991), na classificação de W. Köepen, o clima da região dos Campos de Palmas é classificado como Cfb, ou seja, clima subtropical úmido, mesotérmico com verões frescos, apresentando geadas severas e freqüentes, chegando, muitas vezes, a -10°C. A precipitação média anual atinge 1.900 milímetros. A condição climática local exerce também limitações ao uso agrossilvopastoril. No que tange ao uso de espécies perenes, tanto frutícolas como silvícolas, estas devem demonstrar adaptação ao clima frio local.

Usando-se o município de Palmas, PR, como representativo da região e o censo agropecuário local efetuado no ano 2000, a principal ocupação rural da região são as pastagens naturais (Tabela 3), representando em torno de 39% da área. As florestas plantadas, outra atividade recomendada, ocupam em torno de 8% da área.

TABELA 3. Uso do solo no município de Palmas, PR, no ano 2000

Atividade	ÁREA (ha)
Lavouras permanentes	1.525,80
Lavouras temporárias	14.012,46
Terras de lavouras temporárias em pousio	273,06
Pastagens naturais	35.902,93
Pastagens plantadas (artificiais)	4.052,45
Matas plantadas (artificiais)	7.297,71
Terras produtivas não utilizadas	1.074,10
Terras inaproveitáveis	2.659,22
Reserva legal (matas e floresta naturais)	5.278,26
Reserva permanente (matas e floresta naturais)	20.051,82
<b>TOTAL</b>	<b>92.127,81</b>

Fonte: Censo Agropecuário de Palmas/2000/2001 - Facipal.

## 1.2 Reflorestamentos como alternativa de renda rural na região dos Campos de Palmas

Kreuz (2003), comparando a cultura do *Pinus taeda* com as culturas da macieira, pereira, alho e tomate, concluiu ser o pinus uma atividade rural que possui:

- menor nível de exigência tecnológica;
- a menor taxa de retorno;
- um longo o período de maturação, em que o retorno sobre o capital investido ocorre 18 anos após o investimento ser realizado;
- baixo risco tecnológico;
- excelente adaptação ao clima e aos tipos de solos que ocorrem na região do meio oeste catarinense.

Dessa forma, há necessidade de que os recursos alocados nesta atividade não venham a comprometer outras atividades. Assim, Kreuz (2003) recomenda a implantação de florestas em áreas não propícias para as culturas anuais e com o uso de recursos financeiros de forma a não comprometer as demais atividades.

Por outro lado, dadas as limitações edafoclimáticas enfrentadas na região dos Campos de Palmas, poucas são as atividades rurais que podem ser utilizadas como opções de renda para os produtores ou empresários rurais nos Campos de Palmas. O presente estudo discute a opção 'reflorestamento comercial com pinus' como alternativa de renda rural para a região.

O pinus vem sendo explorado comercialmente na região, de acordo com diferentes arranjos contratuais. As principais formas de exploração são as seguintes:

- o arranjo 'pinus empresarial': nesse arranjo, o proprietário rural decide empreender sozinho e assumir o risco do empreendimento. Para tal ele adquire no mercado os insumos necessários (mudas, formicida). Os serviços são terceirizados ou existe um quadro de funcionários contratados;
- o arranjo 'arrendamento fixo': nesse arranjo, o proprietário da terra arrenda a sua propriedade a uma empresa (ou empresário) em troca de uma renda fixa mensal. Esta renda tem girado em torno de R\$ 7,00/mês, incidindo sobre a área total, a qual, normalmente, excede em 66,67% à área plantada, pelo fato das áreas de reserva legal e permanente não serem cultivadas. Este valor é corrigido anualmente pelo IGPm;
- o arranjo 'arrendamento com percentagem': é uma variante da modalidade de arrendamento fixo. Consiste no pagamento, por parte do empresário arrendador, de R\$ 5,80/ha/mês da área efetivamente plantada. Essa renda mensal receberá o acréscimo de 10% de todas as receitas obtidas com a venda da madeira, no momento da efetivação dos cortes;
- o arranjo 'parceria com empresas de reflorestamento da região': nesse tipo de arranjo, o proprietário rural tem firmado contratos com empresas de reflorestamento da região. A prática desses contratos é a de as empresas assumirem os investimentos e os custos de manutenção necessários para a formação da floresta e conceder ao proprietário da terra em torno de 25% da área plantada. A delimitação da área é feita no final do terceiro ano após o plantio (após a primeira desgalha). Nos três primeiros anos, os investimentos e as despesas da área total são de responsabilidade da empresa contratante. Após este momento as despesas são de responsabilidade do proprietário (nos 25% da área). A renda resultante para o proprietário rural vai depender do manejo desses 25% de área plantada.

As três últimas opções são decorrentes do fato de muitos proprietários de terras (agricultores) não disporem de recursos financeiros para explorarem, eles próprios, a atividade.

Diante dessas alternativas de arranjo, este trabalho tem por objetivo analisar, utilizando um conjunto de indicadores de análise de investimentos, a relação risco/retorno para as diferentes opções organizacionais para empreender em atividades de reflorestamento na região dos Campos de Palmas, no Sul do Brasil.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Método

Trata-se, segundo Silva & Menezes (2003), de uma pesquisa aplicada, quanto à natureza do fenômeno (gera conhecimentos para aplicação prática); quantitativa, quanto à abordagem metodológica (relações entre produção, custos e receitas são expressas em números para o plantio de um hectare de pinus); descritiva e explicativa, quanto aos objetivos (descreve e explica a relação entre as variáveis representativas da produção, custos e receitas) e levantamento, do ponto de vista dos procedimentos técnicos de coleta de dados (entrevistas).

Por ser uma atividade de longo prazo, envolvendo algo em torno de oito anos desde o plantio até surgirem as primeiras receitas, a avaliação do resultado econômico da atividade florestal requer o uso de métodos de análise de investimentos. A metodologia proposta consiste de um conjunto de indicadores de retorno [VPL (Valor Presente Líquido); VPLa (Valor Presente Líquido Anualizado); IBC (Índice Benefício/Custo) e ROIA (Retorno Adicional sobre o Investimento)] e um conjunto de indicadores de risco [TIR (Taxa Interna de Retorno; pay-back descontado (tempo necessário para a recuperação do investimento) e Ponto de Fisher (Limite para a variação da taxa de mínima atratividade (TMA) frente ao uso alternativo do capital)]. O tratamento teórico desses indicadores, bem como as fórmulas de cálculo, estão disponíveis em vários textos, como em Souza & Clemente (2001) e Souza et al. (2002) e, por essa razão, não será aqui apresentado.

Para os propósitos deste artigo, será considerada uma taxa de mínima atratividade (TMA) de 10% ao ano como taxa de desconto para o fluxo de caixa projetado. Também, para o propósito deste artigo, entende-se como TMA a melhor taxa, com baixo grau de risco, disponível para aplicação do capital. Essa escolha é compatível com o perfil do investidor da região. A metodologia proposta considerará como ganho apenas o excedente sobre aquilo que já se tem, isto é, o que será obtido além da aplicação do capital à TMA (10% ao ano). Esse conceito, desde há muito, é defendido pelos economistas e denomina-se renda residual ou ganho adicional. Mais recentemente, uma variação desse conceito de excedente tem sido tratada como Valor Econômico Adicionado, conhecido por "Economic Value Added – EVA" (Copeland & Antikarov, 2001; Ehrbar, 1999).

A metodologia consiste em aplicar os indicadores propostos para avaliar a exploração hipotética de 1 hectare de pinus efetivamente plantado. Seguiu-se o espaçamento mais adotado na região para o plantio de pinus, que é de 2,5m entre plantas e de 2,5m entre filas, correspondendo a 1.600 árvores por hectare. Os coeficientes técnicos usados no presente estudo foram obtidos junto a 3 técnicos (entrevistas não estruturadas) que atuam em empresas instaladas no município de Palmas, PR. Esses coeficientes representam o que ocorre de forma mais freqüente nas florestas de *Pinus taeda* ou de *Pinus elliotti*.

### 2.2 Preparação dos dados

Os coeficientes para a implantação se referem a áreas onde não há necessidade de destoca ou queimada. A Tabela 4 apresenta os coeficientes técnicos e os resultados monetários associados à exploração de 1 hectare de pinus para os quatro diferentes tipos de arranjos. A seguir, são apresentados esclarecimentos adicionais sobre os custos de implantação e de manutenção.

- Ano 0. Mudas, roçadas, plantio e combate às formigas.
- Ano 1. Coroamento das mudas, acrescido do custo do combate às formigas e eventual replantio.
- Ano 2. Roçada (uma) acrescida do custo do combate às formigas.
- Ano 3. Roçada (uma), acrescida do custo da desgalha ou desrama e do custo de combate às formigas.
- Ano 4. Custo da desgalha (desrama).
- Ano 7. Os anos de existência da floresta implantada, que não estão especificados, correspondem aos anos em que os custos de manutenção são inexpressivos.

Na região dos Campos de Palmas, o destino preferencial dos cortes de madeira é a serraria. As primeiras receitas surgem no 8º ano, quando 35% das plantas serão cortadas. Em face do pequeno diâmetro das toras, no 8º ano as árvores cortadas têm pouco valor comercial, mas esse valor aumenta nos cortes subsequentes. No 12º (corte de 30% das árvores remanescentes), no 16º (30%) e no 20º anos (corte raso), existem novas fontes de receitas.

O valor da terra, patrimônio permanente do pequeno proprietário rural, não é incluído no fluxo de caixa pelas seguintes razões:

- valor atribuído à terra não representa efetivamente desembolso;
- mesmo tendo valor de mercado, o proprietário rural não considera a possibilidade de vendê-la;
- a terra, se devidamente manejada, não se deprecia e, se o seu valor fosse considerado como investimento, ao final do projeto, a terra estaria disponível e apresentaria valor, na pior das hipóteses, equivalente ao que apresentava no início.

O custo de implantação (R\$ 924) corresponde ao somatório do custo das mudas, de três roçadas, do custo total de combate das formigas (mão-de-obra e formicida) e do custo do plantio propriamente dito. Ou seja, considera-se como 'implantação' todas as atividades envolvidas com o primeiro ciclo, o qual normalmente se inicia no mês de julho e termina no mês de junho do ano seguinte.

As informações contidas na Tabela 4 permitiram a construção dos fluxos de caixa das quatro opções de parceria para a exploração de 1 hectare de pinus na região dos Campos de Palmas.

Para a composição do fluxo de caixa (Tabela 5), consideraram-se as relações contratuais que regem os diferentes arranjos, conforme descrito anteriormente. Assim, no caso da parceria, o agricultor não incorre em custos nos três primeiros anos. Porém, assume 25% dos mesmos, a partir do quarto ano, bem como recebe 25% de todas as receitas a serem auferidas. No caso do arrendamento fixo, o agricultor possui uma receita anual de R\$ 140, valor esse cuja origem é o acréscimo de 66,67% necessário para converter o valor da área em área útil de plantio. O valor da remuneração do produtor representa um acréscimo de custos para a empresa. Por fim, no arrendamento com porcentagem, como o valor a ser pago ao produtor incide apenas sobre a área plantada, este se resume a R\$ 69,60 ao ano por hectare. Além disso, nesse último arranjo, o produtor, além de não incorrer em custos, recebe 10% de todas as receitas a serem auferidas com a venda da madeira.

TABELA 4. Coeficientes técnicos relativos à exploração de 1 ha de pinus.

Descrição	Unidade	Coeficiente	Valor (R\$)
Valor da terra bruta	R\$/ha		1.700,00
Reserva legal e inaptas	% valor da terra	40	
Preço 1.000 mudas	R\$/1.000	150	
Espaçamento entre plantas	M	2,5	
Espaçamento entre filas	M	2,5	
Densidade	pl/há	1.600,00	
Custo mudas	R\$/ha	240	
Roçada (3)	R\$/ha	300	
Coroamento e plantio	R\$/ha	220	
Combate formiga	R\$/ha	10	
Replântio	R\$/ha	70	
Custos diversos	% das despesas	10	
Custo de implantação	R\$/ha		924
Manutenção do 1 ano	R\$/ha		150
Manutenção do 2 ano	R\$/ha		100
Manutenção do 3 ano	R\$/ha		245
Manutenção do 4 ano	R\$/ha		145
Manutenção do 7 ano	R\$/ha		185
Raleio 8 anos	% corte	35	
Raleio 8 anos	n. de árvores	560	
Raleio 8 anos	m <sup>3</sup>	63	
Valor m <sup>3</sup> 8 ano	R\$/m <sup>3</sup>	29	
Receita 8 ano	R\$/ha		1.827,00
Raleio 12 anos	% corte	30	
Raleio 12 anos	n. de árvores	312	
Raleio 12 anos	m <sup>3</sup>	72	
Valor m <sup>3</sup> 12 ano	R\$/m <sup>3</sup>	47	
Receita 12 ano	R\$/ha		3.384,00
Raleio 16 anos	% corte	30	
Raleio 16 anos	n <sup>o</sup> . de árvores	218	
Raleio 16 anos	m <sup>3</sup>	112	
Valor m <sup>3</sup> 16 ano	R\$/m <sup>3</sup>	71	
Receita 16 ano	R\$/ha		7.952,00
Corte 20 ano	% corte	100	
Corte 20 ano	n <sup>o</sup> . de árvores	510	
Corte 20 ano	m <sup>3</sup>	400	
Valor árvore 20 anos	R\$/m <sup>3</sup>	81	
Receita 20 ano	R\$/ha		32.400,00

\* Dados da Região dos Campos de Palmas, junho, 2003.

Tabela 5 – Fluxo de caixa dos arranjos de investimentos para a exploração de 1 ha de pinus

Ano	Floresta empresarial	Parceria		Arrendamento fixo		Arrendamento c/ %	
		Agricultor	Empresa	Agricultor	Empresa	Agricultor	Empresa
0	(924,00)	-	(924,00)	140,00	(1.064,00)	69,60	706,40
1	(150,00)	-	(150,00)	140,00	(290,00)	69,60	(219,00)
2	(100,00)	-	(100,00)	140,00	(240,00)	69,60	(169,60)
3	(245,00)	-	(245,00)	140,00	(385,00)	69,60	(314,60)
4	(145,00)	-	(145,00)	140,00	(285,00)	69,60	(214,00)
5	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
6	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
7	(185,00)	(46,25)	(138,75)	140,00	(325,00)	69,60	(254,60)
8	1.827,00	456,75	1.370,25	140,00	1.687,00	252,30	1.574,70
9	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
10	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
11	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
12	3.384,00	846,00	2.538,00	140,00	3.244,00	408,00	2.976,00
13	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
14	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
15	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
16	7.952,00	1.988,00	5.964,00	140,00	7.812,00	864,80	7.087,20
17	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
18	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
19	-	-	-	140,00	(140,00)	69,60	(69,60)
20	32.700,00	8.100,00	24.300,00	140,00	32.260,00	3.309,60	29.090,40

Dados da região dos Campos de Palmas, junho, 2003.

### 3 Resultados

Utilizando-se os recursos do EXCEL, foram calculados os indicadores de retorno e de risco para os arranjos de parceria apresentados na Tabela 5. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos. É importante destacar que esses indicadores representam as possibilidades de resultados para um mesmo projeto (1 ha floresta de pinus), segundo diferentes arranjos organizacionais.

			Floresta Empresarial	Parceria	Arrendamento %	Arrendamento fixo
INDICADORES	RETORNO	VP investimento	1.521	48	0	0
		VP Benefícios	8.477	2.119	1.510	1.332
		Valor Presente Líquido (ganho em 20 anos)	6.956	2.071	1.510	1.332
		Valor Presente Líquido Anualizado (ganho por ano)	817	243	177	156
		Índice Benefício/Custo (rentabilidade esperada em 20 anos)	5,57	3,13	2,63	2,44
		Retorno Adicional do Investimento (rentabilidade esperada por 20 anos)	8,97%	5,87%	4,96%	4,56%
	RISCO	Pay-Back descontado (em anos)	12	8	0	0
		Pay-Back descontado/Vida do projeto (em anos)	0,60	0,40	0	0
		Taxa Interna de Retorno (por anos)	23,6%	88,1%	*	*
		Ponto de Ruptura de Fisher (limite para a variação da TMA)		21,2%		12,5%

FIGURA 2. Indicadores de viabilidade dos arranjos para o plantio de 1 ha de pinus

### 4 Análise dos resultados

O arranjo ‘floresta empresarial’ apresentou-se como o de maior retorno e, por essa razão, o mesmo será tomado como base para a interpretação dos indicadores. *Mutatis mutandis*, essa mesma interpretação será válida para os outros arranjos. É importante ressaltar que o objetivo da análise é o de gerar informações sobre o retorno e o risco envolvidos em cada um dos arranjos, de

modo a nortear o proprietário rural em sua decisão de investir em florestas de pinus como uma opção para o aumento de renda.

Por ordem decrescente de ROIA (retorno adicional além da taxa de mercado de 10% ao ano), os arranjos ficaram assim classificados: floresta empresarial (8,97% a.a.); parceria com empresas de reflorestamento da região (5,87% a.a.); arrendamento com porcentagem (4,96% a.a.) e, por último, o arranjo arrendamento fixo, com uma expectativa de retorno de 4,56% ao ano (Figura 2).

#### **4.1 Valor Presente Líquido (VPL)**

Para o arranjo 'floresta empresarial', as expectativas são de que o proprietário rural recupere os investimentos efetuados para a implantação da floresta de pinus e recupere também o que teria auferido se esse capital de investimento tivesse sido aplicado no mercado financeiro a 10% ao ano. Restaria-lhe, ainda, em valores monetários de junho de 2003, a importância de R\$ 6.956, e mais a disponibilidade da terra para iniciar outro ciclo de atividade. É importante destacar que esse é o retorno para 1 hectare de terra e para um horizonte de 20 anos, isto é, a terra utilizada ficará imobilizada por 20 anos e, só depois desse período, poder-se-á pensar em outro uso alternativo. O arranjo 'floresta empresarial' se apresenta como a melhor alternativa de investimento, dado que o seu VPL supera significativamente o VPL dos outros arranjos. O inconveniente dessa alternativa é que o proprietário rural necessita bancar todo o investimento e assumir o risco desse empreendimento sozinho.

Neste estágio da análise, pode-se dizer apenas que entre realizar o projeto de reflorestamento ou usar o dinheiro que seria investido no custeio do projeto para aplicação no mercado financeiro a 10% ao ano (TMA), a decisão de reflorestar tende a apresentar um ganho acentuadamente maior. As informações de VPL, embora úteis, não são suficientes para suportar uma decisão de investimentos, por não permitir aquilatar a magnitude do retorno que se está obtendo.

#### **4.2 Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa)**

Tem a mesma interpretação do VPL e representa a expectativa de ganho do projeto, distribuído em valores equivalentes anuais. Embora as receitas mais expressivas nessa atividade (silvicultura) se concentrem ao final do projeto, o VPLa permite, para efeito de comparação, distribuir esse ganho por ano. A vantagem do VPLa em relação ao VPL é que ele permite comparação, mesmo para projetos com horizontes de planejamento distintos.

Para o arranjo 'floresta empresarial', o VPLa de R\$ 817 representa o ganho anual equivalente além do que se teria auferido se o capital disponível para investimento (custos de implantação e exploração de 1 ha de pinus) tivesse sido aplicado no mercado financeiro a 10% ao ano. É um ganho além da TMA. Esse resultado é praticamente 3,4 vezes maior do que a segundo arranjo ('parceria' com VPLa de R\$ 243) e 5,2 vezes maior do que o último arranjo ('arrendamento' com VPLa de R\$ 156).

A informação do VPLa permite melhor avaliação da magnitude do ganho para efeito de classificação como alto, médio ou baixo. Embora, aparentemente, seja um ganho médio, deve-se ter presente que esse ganho está associado à exploração de apenas 1 hectare de terra e que, além desse ganho, há que se considerar que a terra continua sendo propriedade do investidor.

A deficiência comum do VPL e do VPLa para expressar o retorno do investimento reside no fato de ambos o expressarem em valores monetários absolutos e não em valores relativos, como é usual no mercado.

#### **4.3 Índice Benefício/Custo (IBC)**

O IBC visa, em parte, corrigir a deficiência do VPL e do VPLa, que é a de expressarem o retorno em valores absolutos. O IBC é um indicador relativo, medindo a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizada no projeto. Para efeito de comparação dos arranjos, esse

indicador foi ajustado para incorporar o uso alternativo do capital (TMA de 10% ao ano) necessário para implantar e manter 1 ha de floresta de pinus.

Para o arranjo 'floresta empresarial', a expectativa é obter R\$ 5,57 (após 20 anos e em valores monetários de junho/2003) para cada R\$1,00 investido hoje no projeto. É importante observar que esse é um retorno além daquele que se teria se esse R\$1,00 tivesse sido aplicado à TMA (10% ao ano) por 20 anos. O IBC igual a R\$5,57 também pode ser interpretado como uma rentabilidade de 457% em 20 anos. O arranjo classificado em segundo lugar (parceria) apresentou um IBC de 213% para um horizonte de 20 anos. Aparentemente, tratam-se de boas rentabilidades, mas é importante não se deixar iludir pelo horizonte de tempo (20 anos) e, por essa razão, é preferível usar o seu equivalente anual (ROIA).

#### **4.4 Retorno adicional sobre o investimento (ROIA)**

O ROIA, obtido a partir do IBC, representa as expectativas quanto à rentabilidade anual do projeto. É um indicador de mais fácil interpretação, porquanto está na mesma unidade de tempo da TMA, isto é, anual. Para o arranjo 'floresta empresarial' o ROIA está estimado em 8,97% ao ano, além do que se teria obtido se o capital tivesse sido aplicado no mercado financeiro a 10% ao ano (TMA). Aqui fica bem evidente que a rentabilidade desse arranjo é alta. Em resumo, pode-se pensar que, se houver disponibilidade de capital para investimentos, vale a pena assumir sozinho todos os riscos inerentes à atividade florestal, por uma expectativa de rentabilidade real líquida (além da TMA) de 8,97% ao ano. Na verdade, mesmo o pior resultado ('arrendamento fixo') apresenta expectativa de retorno anual quase 45% acima da remuneração média do mercado financeiro.

#### **4.5 Taxa interna de retorno (TIR)**

A TIR é a taxa que anula o VPL (e, por conseguinte, o VPLa) de um fluxo de caixa. Embora muitos autores, como Kreuz (2003), a usem como medida de retorno, na metodologia aqui utilizada (Souza & Clemente, 2001) ela é empregada como medida de risco. Na verdade, a TIR define um limite para a variação da TMA. Enquanto a TMA (atualmente estimada em 10% ao ano) permanecer inferior a TIR, as expectativas são de que haja mais ganho em se investir no projeto do que deixar o dinheiro aplicado à TMA. Assim, a proximidade (distância) entre a TIR e a TMA pode representar o risco (ou segurança) do projeto. Aqui, o risco está sendo interpretado como a possibilidade de se ganhar mais, deixando o capital aplicado no mercado a 10% ao ano, do que investir na atividade de silvicultura.

Para o arranjo 'floresta empresarial', a TIR encontrada foi de 23,6% ao ano. Isso significa que, enquanto a TMA (taxa de aplicação no mercado financeiro em títulos de baixo risco) permanecer abaixo desse valor, o arranjo 'floresta empresarial' apresentará retorno maior que o mercado. A distância entre a TIR encontrada e a TMA sinaliza para um baixo risco financeiro, isto é, a probabilidade de se ganhar mais dinheiro investido na TMA do que no projeto é praticamente nula. O arranjo 'parceria' apresenta risco financeiro ainda mais baixo (TIR mais distante da TMA). Os arranjos de 'arrendamentos' não têm TIR definidas, porquanto não fizeram nenhum aporte de capital e, por consequência, não apresentam riscos em relação ao uso alternativo do capital. Esses resultados são compatíveis com a teoria financeira que trata da relação entre o retorno e o risco asseverando que maiores retornos usualmente estão associados a maiores riscos. A Figura 3 mostra a segurança (risco) dos arranjos.

#### **4.6 Pay-back**

Representa o tempo necessário para a recuperação do investimento. Também pode ser interpretado como uma medida de risco. Quanto maior o período de tempo para se recuperar o capital investido, maior o risco do projeto. Contudo, para a atividade de exploração florestal, é plausível que o pay-back seja alto, porquanto as receitas mais expressivas ocorrem nos últimos anos dos projetos. Aqui também o projeto com maior retorno é o que apresenta maior risco ('floresta empresarial'). Ou seja, o que mais tempo demora para recuperar o capital investido (12

anos) e com um índice de risco de recuperação igual 0,60 (1 significa risco absoluto e 0 significa ausência desse tipo de risco). O arranjo 'parceria', em termos de risco, vem em segundo lugar, com uma expectativa de 8 anos para recuperar o capital investido (índice de 0,40). Os arranjos referentes aos arrendamentos, por não fazerem aporte de capital, têm pay-back igual a zero, isto é, risco de não recuperar o capital investido igual a zero (índices iguais a zero).

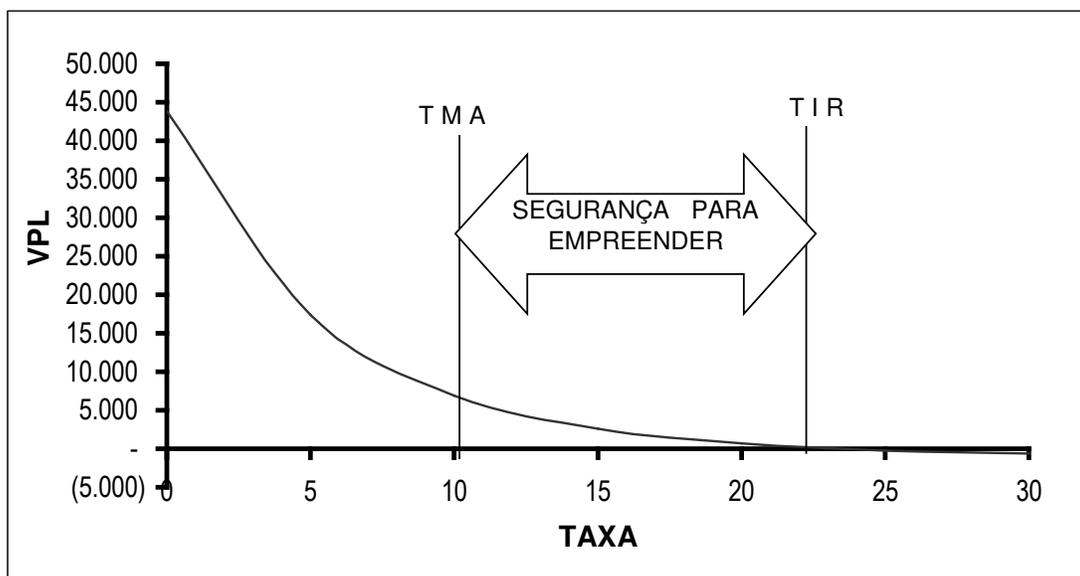


FIGURA 3 – Segurança financeira do arranjo 'floresta empresarial'

#### 4.7 Ponto de ruptura de Fisher

Para uma TMA de 10% ao ano, todos os indicadores de ganho (VPL; VPLa; IBC e ROIA) apontaram para o arranjo 'floresta empresarial' como sendo o mais rentável. Em termos gerais, é razoável pensar na TMA como sendo o resultado de uma constelação de fatores estruturais e conjunturais da economia. Assim, é de se esperar que a TMA apresente variações ao longo do tempo. Resta saber se esse arranjo permanecerá sendo o mais rentável, mesmo que a TMA se altere ao longo do tempo. O Ponto de FISHER estabelece esse limite (21,2%) para a variação da TMA. Isto é, para que o arranjo 'parceria' apresente retornos superiores ao arranjo 'floresta empresarial', é necessário que a TMA passe de 10% a.a. para 21,2% a.a.. A Figura 4 ilustra essa situação.

#### 4.8 Comparação com estudos anteriores

A metodologia utilizada, baseada no uso conjunto de indicadores de retorno (VPL; VPLa; IBC; ROIA) e indicadores de risco (TIR; pay-back; FISHER), permitiu melhor visualização da viabilidade da exploração de pinus na Região dos Campos de Palmas, quando comparada a estudos anteriores (Rodigheri, 1997; Kreuz & Baú, 2001) que usaram só a Taxa Interna de Retorno como *proxy* de rentabilidade para o cultivo de 1 ha de pinus. Os resultados (TIR) encontrados por estes autores, para o arranjo 'floresta empresarial', foram de 17% e 12,48% ao ano, respectivamente, contra os 23,6% encontrados neste trabalho. Parte dessa diferença é explicada pela variação do preço da madeira.

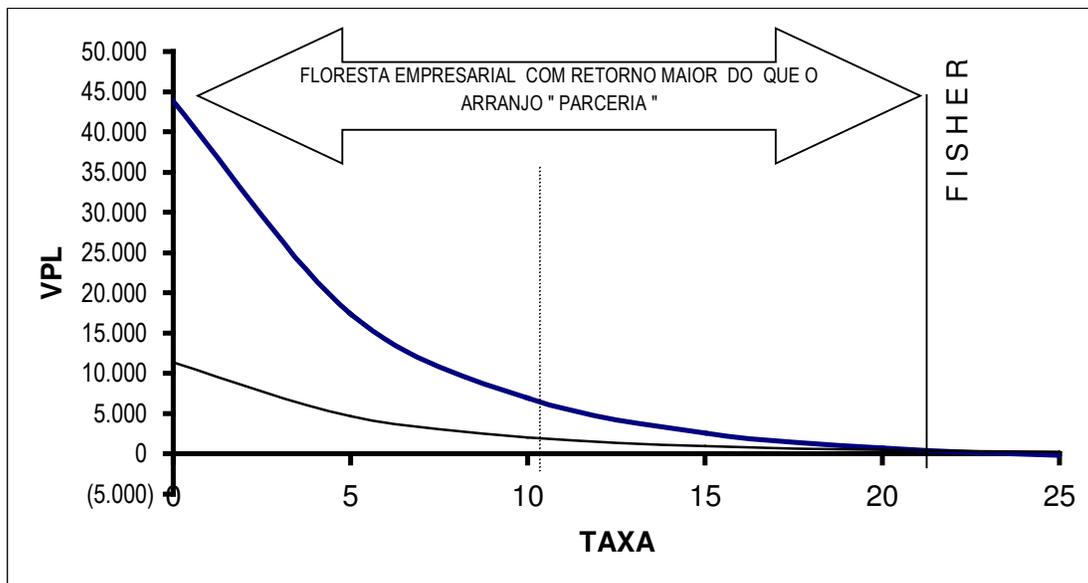


FIGURA 4. Superioridade do arranjo 'floresta empresarial' em relação ao arranjo 'parceria', para diferentes TMAs.

## 5 Conclusão

*“Os programas de fomento florestal contemplam o crescimento econômico, a diminuição das diferenças sociais e a distribuição eqüitativa de renda, bandeiras que os governos carregam, mas nem sempre hasteiam”.* José Carlos Pisani, empresário do setor de papel e celulose, Jornal “A Notícia” em 17 de Julho de 2003, dia de Proteção às Florestas.

Os programas (ou propostas) de reflorestamento têm importante papel no atendimento da crescente demanda por produtos florestais, contribuindo para a redução das pressões sobre as áreas remanescentes de mata nativa. Em função disso, o presente trabalho analisou a rentabilidade dos diferentes arranjos contratuais para o cultivo de pinus na região dos Campos Palmas.

Uma vez que a atividade de silvicultura requer pouco investimento e apresenta baixo risco de produção e de comercialização, a rentabilidade deveria ser fator decisivo para estimulá-la. Os resultados encontrados indicam que as diferentes alternativas de exploração da cultura do pinus na região dos Campos de Palmas são viáveis do ponto de vista da rentabilidade do capital investido.

A opção pinus empresarial, a mais freqüentemente encontrada na região, apresentou uma rentabilidade de 8,97% ao ano além do que seria obtido se o capital tivesse sido aplicado em títulos de baixo risco no mercado financeiro (10% ao ano). Já os diferentes arranjos existentes na região, desenvolvidos para reflorestar áreas cujo proprietário normalmente não dispõe dos recursos financeiros para o empreendimento, apresentaram retornos substancialmente mais baixos, tendendo a favorecer o detentor do capital sem, contudo, inviabilizar os arranjos.

A constatação anterior quanto à rentabilidade mais baixa para os arranjos de arrendamentos é preocupante, principalmente porque o proprietário rural nem sempre dispõe de capital para empreender só ou em parceria (arranjos mais rentáveis). Assim, se não houver estímulo para os arranjos de arrendamento, torna-se real a possibilidade de que a oferta de madeira na região continue a ser complementada com madeiras provenientes de matas nativas nos próximos anos. Por outro lado, hoje, na região dos Campos de Palmas, algumas empresas

buscam suprimento florestal (madeira) a distâncias de até 250 km, arcando com o custo de transporte. Isso deixa evidente a necessidade de uma revisão dos termos dos contratos de arrendamentos.

## 6 Referências bibliográficas

BERNARDES, L.R.M. et al. **O clima do Estado do Paraná**. In: Anais do Curso de Atualização em Pastagem. Cascavel: OCEPAR, 1991.

COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. **Opções reais**: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 368 p.

EHRBAR, A. **EVA**: valor econômico agregado – a verdadeira chave para a criação de riqueza. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. 183 p.

GALESNE, A. et al. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999. 295 p.

KREUZ, C. L. **Análise da competitividade de atividades agrícolas na região de Caçador, Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2003. 53 p. (Série Documentos, n. 209).

KREUZ, C. L.; BAÚ, N. Análise da rentabilidade do cultivo de *Pinus taeda* na região de Caçador, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 8-10, 2001.

LEITE, N. B. **A silvicultura brasileira como vetor de desenvolvimento social, ambiental e econômico**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 17/05/2003.

PAIM, A. **A potencialidade inexplorada do setor florestal brasileiro**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em 17 de maio de 2003.

RAUEN, M. de J. et al. **Solos do Paraná**. In: Anais do Curso de Atualização em Pastagem. Cascavel: OCEPAR, 1991.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 260).

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/>>. Acesso em 18/07/2003.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001a. 168 p.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Matemática financeira**: fundamentos, conceitos e aplicações. São Paulo: Atlas, 2001b. 118 p.

SOUZA, A.; KREUZ, C.; CLEMENTE, A. Metodologia para análise da viabilidade do cultivo de pinus (*Pinus taeda*): o caso da região dos Campos de Palmas. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 7, n. 4, p. 51-62, out/dez, 2002.

TUOTO, M. **Apagão florestal e suas implicações**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 05/07/2003.