

Estudo da viabilidade econômico-social de um projeto de reflorestamento da área de preservação permanente (APP) de Cataguarino¹

Lucas Sabioni Lopes²
Patrícia de Melo Abrita Bastos³
Brício dos Santos Reis⁴

Resumo – Este estudo analisa a viabilidade de um projeto de manutenção da APP de Cataguarino considerando não apenas fatores ambientais e econômicos, como também sociais. Para conter a degradação dessa APP Cataguarino, propõe-se o reflorestamento com a espécie exótica *Eucalyptus* spp., que apresenta expressivo nível de melhoramento genético, em produtividade e em qualidade. Concomitantemente, propõe-se o cercamento de um fragmento de APP de Cataguarino, de modo que o reflorestamento com espécies nativas ocorra de forma natural. Os resultados encontrados demonstram que, do ponto de vista do investidor privado, esse empreendimento não é lucrativo. Contudo, considerando as externalidades positivas geradas pela proteção ambiental na avaliação do projeto, sob a ótica social, percebeu-se que esse é viável, com uma TIR da ordem de 27% ao ano. Assim, políticas públicas que incentivem a preservação da mata da região considerada deverão trazer alta rentabilidade social.

Palavras-chave: APP Cataguarino, reflorestamento, viabilidade social.

Economic and social viability of a project to reforest the area of permanent preservation (APP) of Cataguarino

Abstract – This study evaluates the feasibility of a maintenance project of the APP Cataguarino considering not only environmental and economic factors but also the social. Aiming to stem the degradation of APP Cataguarino, it is proposed reforestation with exotic species *Eucalyptus* spp. whi-

¹ Original recebido em 8/12/2011 e aprovado em 24/1/2012.

² Doutorando em Economia Aplicada do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (DER/UFV). E-mail: lucas.lopes@ufv.br

³ Doutoranda em Economia Aplicada do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (DER/UFV). E-mail: patricia.bastos@ufv.br

⁴ D.S. em Economia Rural, 2001, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor adjunto de Contabilidade e Finanças, Economia Internacional e Cooperativismo. E-mail: bricio@ufv.br

ch presenting significant level of genetic improvement in productivity and quality. Concomitantly, propose to put wire fence of a fragment of APP Cataguarino so that reforestation with native species occur naturally. The results show that from the standpoint of the investor, the investment is not profitable. However, considering the positive externalities generated by the environmental protection in the evaluation of the project under the social standpoint, this is feasible, noted by an IRR of 27% per year. In this sense the public policy is necessary to provide incentives for enterprises of this kind.

Keywords: APP Cataguarino, reforestation, social feasibility.

Introdução

O reconhecimento da importância econômica e ecológica de florestas e matas naturais, principalmente no que diz respeito à biodiversidade de cada uma delas, já tem o seu papel consolidado nas discussões acadêmicas e para a sociedade em geral. Esse debate teve como marco inicial a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, Suécia, de 5 a 16 de junho de 1972, cujo intuito foi o de discutir a interligação da economia com o meio ambiente e os perigos de sua degradação. Vinte anos depois, foi realizada, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. O principal resultado de tal encontro foi a Agenda 21, que estabeleceu objetivos e metas, cujo foco era o desenvolvimento sustentável.

Outras questões entraram em pauta nesse debate, principalmente no Brasil, estando entre elas a importância das matas e florestas consideradas áreas de preservação permanente (APP⁵). Essas áreas são caracterizadas por mata ciliar na beira de canais, riachos, rios, lagoas e/ou lagos. É a vegetação natural em encostas de alta declividade, bem como em dunas, restingas, manguezais e outros ecossistemas ameaçados. A característica comum das APPs é que elas são necessárias para manter a vida humana e a sua qualidade. Apesar de serem protegidas por lei, essas áreas sofrem várias ameaças, como as pressões ocasionadas pelo crescimento urbano e da agropecuária.

A APP de Cataguarino está inserida nesse grupo. O distrito de Cataguarino⁶, que pertence ao Município de Cataguases, MG, possui, em sua parte norte, um pequeno fragmento de mata, cujas coordenadas são 21°17'37,86"S 42°43'38,57"O, e altitude que varia de 355 m a 428 m acima do nível do mar. Esse fragmento está inserido no bioma Mata Atlântica, sendo classificada como floresta estacional semidecidual (IBGE, 1993). Esse bioma está ameaçado no Brasil, restando apenas 7% de Mata Atlântica em território nacional, dos quais boa parte está colocada sob a proteção das unidades de conservação.

A exploração predatória da Mata Atlântica teve início com o pau-brasil, estendendo-se para outras madeiras de alto valor para construção naval, edificações, móveis e outros usos, como tapinhoã, canela, canjerana e jacarandá. Os remanescentes de Mata Atlântica totalizam cerca de 100 mil km², que se concentram nos estados das regiões Sul e Sudeste, recobrando parte da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, onde o processo de ocupação foi dificultado pelo relevo acidentado e pela pouca infraestrutura de transporte.

Assim como ocorre em praticamente toda a Zona da Mata, o fragmento supramencionado encontra-se isolado e localizado em topo de morro e em área de declive, sendo, então, legalmente considerado como área de preservação permanente (APP). Grande parte do impacto causado nessa área é gerada pela retirada de lenha pela população local, o que dificulta o pro-

⁵ As APPs são protegidas pela Lei Federal nº 7.803/89. As intervenções nas APPs, quando não autorizadas pelo DEPRN, são consideradas crime ambiental, conforme dispõe a Lei Federal nº 9.605/98, passível de pena de detenção de 1 a 3 anos e multa correspondente.

⁶ As considerações sobre a APP que se seguem foram fornecidas diretamente pelo biólogo Clodoaldo Assis, residente na região.

cesso de ciclagem, tornando o solo mais pobre. O solo sofre também com a entrada de gado, que, em época de estiagem, alimenta-se das plântulas e de pequenos arbustos, atrapalhando o processo de sucessão, além de compactar o solo e, provavelmente, a nascente do local. Ademais, nessa área, é comum a presença de cães e gatos semisselvagens, que predam a fauna silvestre, competindo com os predadores naturais, além de lhes transmitirem doenças.

Não se trata aqui de discutir se a mata tem de ser preservada, já que, na condição de APP, ela está protegida por lei; o propósito deste estudo é avaliar a viabilidade de um projeto que estimule uma maior proteção a essas áreas, contribuindo para sua preservação, e que esteja, concomitantemente, abarcando fatores de interesse da população local.

Meister e Salviati (2009) ressaltam que uma política pública ou mesmo a iniciativa privada que considere somente fatores econômicos não vão resolver o problema socioambiental atlântico, pois favorecem o plantio de monoculturas de espécies exóticas e, assim, não tratam da questão da biodiversidade. Sendo assim, os autores recomendam uma ação integrada pelas três esferas do governo. Por essa ótica, buscou-se, neste trabalho, apresentar um projeto que incorpore o lado ambiental, levando em consideração a biodiversidade, o lado econômico, abarcando o custo de oportunidade dessas reservas, e o lado social, tendo em vista as características econômicas e culturais da comunidade estabelecida próximo a essa reserva.

Diante desse contexto, para resolver o problema da degradação recorrente na APP de Cataguarino, o presente projeto sugere o reflorestamento de uma área do distrito com a espécie exótica *Eucalyptus* spp., que apresenta expressivo nível de melhoramento genético, em produtividade e qualidade, e fornece uma madeira que pode ser explorada, de modo mais acelerado,

pela população, se comparada com outras espécies. Recomenda-se também o cercamento de um fragmento de APP de Cataguarino, de modo que o reflorestamento com espécies nativas ocorra de forma natural. Segundo especialistas do Ibama (informação verbal)⁷, é recomendado deixar que a mata se regenere de forma espontânea, ou seja, não plantando nem roçando o mato. Essa técnica permite que a mata se recupere com espécies naturais da região, a partir de sementes das proximidades ou mesmo em estado de dormência. Para tanto, calculam-se indicadores de custo-benefício do projeto, como o valor presente líquido e a taxa interna de retorno, sob as óticas privadas e sociais, a fim de quantificar os impactos dessa ação de proteção ambiental sobre a população do distrito.

Características socioeconômicas e ambientais

Para compreender melhor as causas que levaram à degradação da APP de Cataguarino, foram aplicados 46 questionários, contendo 20 perguntas⁸, aos moradores dos entornos da APP. Ademais, foram realizadas conversas informais com os moradores e os empresários do setor agropecuário. A Tabela 1 apresenta os principais problemas ambientais, segundo informação dos moradores de Cataguarino. Nessa tabela, verifica-se que a degradação é devida, principalmente, à retirada de lenha. Esse resultado refere-se ao fato de que a população local necessita dessa mata para complementar sua renda, por meio da retirada de lenha e da extração de palmito.

A Tabela 2 apresenta a renda individual das pessoas entrevistadas. Pode-se verificar que mais de 50% das pessoas da amostra responderam que possuem rendimento entre 0 e 1 salário mínimo, corroborando a necessidade de uma atividade para complementar a renda de cada um dos entrevistados.

⁷ Informação obtida de funcionários do Ibama de Cataguases, entre os quais um biólogo que conhece a região de Cataguarino e suas especificidades.

⁸ Não foram apresentadas todas as respostas porque o objetivo deste questionário restringia-se a fazer um levantamento de dados para o melhor entendimento dos problemas relacionados à APP.

Tabela 1. Problemas ambientais mais preocupantes para os entrevistados do distrito de Cataguarino, MG.

Dano ambiental	Nº de entrevistados	%
Queimada	3	6,5
Poluição dos corpos d'água	4	8,7
Desmatamento	11	23,9
Poluição e desmatamento	5	10,9
Todos	21	45,7
NR	2	4,3
Total	46	100,0

Tabela 2. Renda individual mensal em termos de salários mínimos dos entrevistados do distrito de Cataguarino, MG.

Renda mensal em salários mínimos por categoria	Nº de entrevistados	%
[0; 1]	25	54,3
[2; 5]	12	26,1
[6; 10]	1	2,2
Não responderam	8	17,4
Total	46	100,0

Outra questão levantada é o baixo ICMS ecológico recebido pelo município de Cataguases, MG, que engloba o distrito de Cataguarino. As transferências advindas do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) de base “ecológica” é um instrumento utilizado para beneficiar os municípios que priorizam o saneamento básico e as unidades de conservação em suas jurisdições, favorecendo-lhes um maior acesso aos recursos financeiros captados pelo estado. Esse imposto é regido pela Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, conhecida como Lei Robin Hood, que estabelece os critérios da distribuição do ICMS aos municípios. Em 2000, a lei foi alterada para nº 13.803 (em 27/12) (MINAS GERAIS, 2000).

Essa lei tem como um dos principais objetivos a compensação dos municípios que possuem custos de conservação, como aqueles que preservam nascentes de rios para manter os respectivos recursos ambientais, e que se colocavam em uma posição de desvantagem em relação aos demais municípios que desfrutavam desses recursos, sem receber, entretanto, nenhuma contrapartida financeira. Ou seja, esse instrumento busca a redução das diferenças econômicas e sociais entre os municípios e a descentralização da distribuição do ICMS.

No que concerne à partilha do ICMS arrecadado pelo estado, 75% do montante é destinado à União e 25% são distribuídos entre os municípios. Desses 25%, 1% é destinado a características ambientais dos municípios, sendo decomposto em 0,5% para as unidades de conservação e outras áreas protegidas, e 0,5% para aterros sanitários, estações de tratamento de esgotos e usinas de compostagem.

A Tabela 3 apresenta o montante do ICMS ecológico de Cataguases e de cidades limítrofes, para fins de comparação. Como se pode verificar nessa tabela, o ICMS ecológico de Cataguases é bem inferior ao de Leopoldina, cidade vizinha, que é menor em extensão e em população. Também se mostra expressivamente inferior em relação à cidade de Muriaé, cujo montante é próximo da média estadual. Esses dados revelam uma lacuna de preocupação com o meio ambiente em Cataguases, pois indica que existem poucas áreas de preservação, e que, como destacado acima, algumas partes estão sendo fortemente degradadas.

Esse cenário, além de desfavorecer a receita tributária do município, também implica sérias consequências para a população. A Tabela 4 apresenta os indicadores de carência ambiental do município. Verifica-se que o número de pessoas doentes por falta de saneamento ambiental vem aumentando nos últimos anos. Pode-se inferir que uma das causas desse fato é a piora dos indicadores ambientais, corroborada pelas variações negativas dos indicadores.

Tabela 3. Evolução do ICMS ecológico em cidades selecionadas, de 2006 a 2010.

Localidade	ICMS ecológico (R\$)					Média
	2006	2007	2008	2009	2010	
Cataguases	812,35	1.707,93	2.276,35	1.691,67	1.937,66	1.685,19
Leopoldina	99.982,11	3.540,45	4.916,21	4.263,59	5.104,45	23.561,36
Muriaé	19.576,30	19.521,94	21.964,38	20.453,58	23.664,71	21.036,18
Média estadual	94.074,03	112.220,62	125.078,23	111.871,94	104.788,03	109.606,57

Fonte: Fundação João Pinheiro (2004).

Tabela 4. Indicadores de carência ambiental no município de Cataguases.

Indicador	Ano								Var. (%)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Percentual da população afetada pelas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	2,95	4,32	3,43	4,63	3,70	4,36	3,90	–	8,00
Percentual de cobertura vegetal por flora nativa no município	–	–	–	12,41	–	12,39	–	12,33	-0,32
Gasto per capita com meio ambiente (R\$ de dez./2008/ hab.)	2,39	1,70	0,88	0,48	0,49	0,33	0,17	0,19	-33,6
Percentual da área municipal protegida por unidades de conservação e por áreas indígenas	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0
Percentual de cobertura vegetal por Mata Atlântica no município	–	–	–	12,41	–	12,39	–	12,33	-0,32
Percentual de cobertura vegetal por reflorestamento no município	–	–	–	1,06	–	1,02	–	1,02	-1,89

Fonte: Fundação João Pinheiro (2004).

Apesar de o ICMS ecológico em Cataguases ser baixo, foi constatado que há incentivos para projetos de reflorestamento na região. Pode-se citar como exemplo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), que, em parceria com a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), tem incentivado a cultura do eucalipto na região. O projeto, denominado Fomento de Florestas Plantadas, fornece,

por intermédio da Seapa, as mudas e o calcário necessários para o plantio. A assistência técnica é realizada pela Emater-MG, cujos técnicos visitam as propriedades e orientam os produtores sobre o manejo correto da cultura. Desse modo, o produtor fica responsável apenas pela manutenção e pela condução das plantações. No distrito de Cataguarino, as mudas de eucalipto são fornecidas gratuitamente pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF).

Referencial teórico

De acordo com Woiler e Mathias (1996), projeto é o conjunto de informações internas e externas à organização, coletadas e processadas com o objetivo de analisar a viabilidade de determinado investimento. O projeto pode ser analisado sob o aspecto financeiro ou privado, quando se leva em consideração os retornos financeiros para o empreendedor, ou sob a ótica social ou econômica, quando se avaliam os resultados do projeto para a sociedade em geral, não se considerando, obviamente, os interesses particulares. As transferências entre indivíduos, tais como impostos e subsídios, são eliminadas na avaliação social, e as externalidades são incorporadas.

Neste estudo, serão feitas tanto a avaliação privada quanto a social do projeto proposto para a preservação da APP de Cataguarino. Nesse tipo de avaliação, assim como é feito para outros projetos de reflorestamento, serão analisadas as movimentações financeiras de longo prazo, nas quais se recomendam a taxa interna de retorno (TIR) e o valor presente líquido (VPL), para comparação e análise da viabilidade dos empreendimentos.

Segundo Brealey et al. (1995) e Horne (1979), os métodos quantitativos de análise econômica de investimentos dividem-se em dois grupos: os que não levam em conta o valor do dinheiro no tempo, como o método do *pay back*, e os que consideram o valor do dinheiro no tempo, que são avaliados por meio do critério do fluxo de caixa descontado, como a taxa interna de retorno e o valor presente líquido.

De acordo com Puccini (2004), o valor presente líquido (VPL) é o valor monetário (PV) do ponto zero da escala de tempo, ou seja, a soma de suas parcelas futuras, descontadas para o ponto zero, com uma determinada taxa de juros. A taxa de juros utilizada para descontar as parcelas futuras do fluxo de caixa é denominada taxa de desconto, que representa o custo de capital. Segundo Gitman (2002), é preciso descontar os fluxos de caixa a uma taxa que represente

o retorno mínimo que a entidade deve obter em determinado projeto, para que seu valor de mercado permaneça inalterado.

No que diz respeito à taxa interna de retorno (TIR), apesar de ser considerada teoricamente inferior ao VPL, na prática ela é a medida mais adotada, pois os empreendedores estão mais habituados a analisar taxas do que valores numéricos, como os encontrados em VPL. Segundo Gitman (2002), a TIR refere-se à taxa que faz que o VPL de um investimento se iguale a zero.

Externalidades

Os fragmentos de Mata Atlântica constituem ativos ambientais e, como tal, seus preços não expressam os desejos da sociedade; em geral, subestima-se a gama de serviços fornecidos por esses ativos. É comum também que os preços dos ativos ambientais não existam, ou sejam difíceis de ser calculados. Essa característica gera uma falha de mercado, pois as decisões privadas baseadas nesses preços (ou na falta deles) não provocam uma alocação eficiente de recursos.

As externalidades podem surgir entre produtores e consumidores, ou entre consumidores e produtores. Segundo a tipologia de Perman et al. (2003), elas podem ser entre consumidores, afetando produtores e/ou consumidores, e vice-versa. Em outras palavras, externalidade acontece quando a atividade de um tomador de decisão afeta o nível de utilidade de outros. De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2006), as externalidades podem ser negativas ou positivas. O primeiro tipo ocorre quando a ação de uma das partes impõe custos à outra; já as externalidades positivas se dão quando a ação de uma das partes beneficia a outra. Nesse sentido, o preço de mercado do ativo gerado nessas atividades não reflete seu valor social total, havendo subprecificação quando estão presentes externalidades positivas, e sobreprecificação no caso das negativas.

As matas nativas oferecem serviços ecossistêmicos – como regulação do clima, serviços de recepção e reprocessamento de resíduos e

ciclos biogeoquímicos, entre outros –, e, desse modo, possuem considerável valor econômico, cujas técnicas de mensuração são demonstradas em Motta (1998). As florestas plantadas também oferecem vantagens ao meio ambiente. Por exemplo, 1 ha de floresta plantada oferece, em madeira, o equivalente a 30 ha de floresta nativa; por conseguinte, reduz a pressão sobre os desmatamentos. Ademais, 1 ha de eucalipto absorve cerca de 10 t de carbono da atmosfera por ano, contribuindo para a redução do aquecimento global e do efeito estufa. Como se vê, projetos que favorecem o reflorestamento geralmente fornecem externalidades positivas.

Metodologia

A Mata Atlântica remanescente da região de Cataguarino, no interior da Zona da Mata de Minas Gerais, sofre constantes baixas, decorrentes da ação da população local, que a utiliza como fonte de madeira e lenha, principalmente. Nesse sentido, esta pesquisa propõe um projeto de reflorestamento com eucalipto de uma região equivalente à Mata Atlântica atual, com área de 6 ha, como substituto da floresta original no fornecimento de insumos à população; além disso, o projeto sugere o cercamento de uma área de 19 ha ao redor da Mata Atlântica restante, com o intuito de facilitar a recuperação das espécies nativas.

Nesta pesquisa, a avaliação do projeto baseou-se em duas óticas: a privada e a social.

Na primeira, foram feitos dois tipos de cálculo para as medidas do valor presente líquido e da taxa interna de retorno: um abrange todos os custos, e inclui a aquisição de terras para o reflorestamento com eucalipto; e outro sugere apenas o arrendamento da terra.

Na ótica social, a análise utilizou os custos totais, mas com arrendamento da terra (também foram aventadas diversas fontes de risco nesta abordagem, a fim de se obter uma base bem sólida para a tomada de decisão).

Para o levantamento dos custos de produção e demais preços referentes ao projeto, foram tomadas várias iniciativas: visitas à localidade, entrevistas, consultas a especialistas e a órgãos públicos, levantamento das informações contidas no Censo Agropecuário de 2006, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI, 2011), da Caixa Econômica Federal (CEF), e na Tabela de Composições de Preços para Orçamentos (TCPO 13, 2010). A Tabela 5 resume os custos de implantação da floresta de eucalipto na região analisada, que tem como principal intuito servir de fonte alternativa de insumos aos moradores de Cataguarino, MG.

Como se observa na tabela citada, os custos por hectare no primeiro ano do plantio de eucalipto chegam a R\$ 1.842,35, sendo que aproximadamente 40% desse valor provém de insumos e do preparo do solo, enquanto os 20% restantes resultam dos tratos culturais. No segundo e terceiro anos, os custos caem drasticamente, e dizem respeito à continuidade do controle de formigas e à feitura de podas, cujos custos foram, respectivamente, de R\$ 131,00 e R\$ 140,00 (segundo e terceiro anos). Como ressaltam Rezende et al. (2005), incide ainda sobre a produção de eucalipto uma diversidade de impostos e taxas: a Taxa Florestal (TF), a Taxa de Cadastro de Registro (TCR), a Taxa de Registro e a Taxa de Posse de Motosserra (TRM e TPM), o Imposto Territorial Rural (ITR), o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o Imposto de Renda de Pessoas Jurídicas (IRPJ), a Contribuição Social sobre o Lucro (CSL), a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), a Contribuição para o Instituto Social da Seguridade Social (INSS), a Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição Sindical Rural (CSR). De maneira criteriosa, os referidos autores calcularam que esses tributos têm um peso de 37,78% do custo total de plantio da cultura. Assim, utiliza-se desse percentual nos cálculos referentes aos fluxos de caixa do projeto, o que, por sua vez, evita o

Tabela 5. Investimentos necessários à implantação da cultura de eucalipto (R\$/ha).

Insumo	Unidade	Custo unit. (R\$)	1º ano		2º ano		3º Ano	
			Quant.	Custo total (R\$)	Quant.	Custo total (R\$)	Quant.	Custo total (R\$)
Mudas	Unidade	0,20	1.667	350,20	0	0	0	0
Aduto (4.30.10)	kg	1,50	200	300,00	0	0	0	0
Formicida	kg	13,00	2	26,00	2	26,00	0	0
Herbicida/dessecante	L	21,00	2	42,00	0	0	0	0
Óleo mineral	L	5,00	0,83	4,15	0	0	0	0
Subtotal				722,35		26,00		0
Preparo do solo p/ plantio								
Roçada manual	Dia/homem	35,00	6	210,00	0	0	0	0
Aceiro/queimada	Dia/homem	35,00	2	70,00	0	0	0	0
Controle de formigas	Dia/homem	35,00	2	70,00	0	0	0	0
Dessecagem	Dia/homem	35,00	2	70,00	0	0	0	0
Coveamento/plantio	Dia/homem	35,00	9	315,00	0	0	0	0
Replântio	Dia/homem	35,00	1	35,00	0	0	0	0
Subtotal				770,00		0		0
Tratos culturais								
Combate a formigas	Dia/homem	35,00	4	140,00	3	105,00	0	0
Dessecamento/coroamento	Dia/homem	35,00	2	70,00	0	0	0	0
Roçada manual linha	Dia/homem	35,00	4	140,00	0	0	0	0
Desrama (poda)	Dia/homem	35,00	0	0	0	0	4	140,00
Subtotal				350,00		105,00		140,00
Total geral				1.842,35		131,00		140,00

Fonte: Emater-MG (1999).

uso do abatimento da depreciação sobre a receita total, visto que esse é um fluxo real de recursos que incide sobre a atividade de plantio do eucalipto.

Outra fonte de custos no projeto são os referentes aos investimentos necessários ao cercamento da região da Mata Atlântica, que são elevados. O orçamento levantado nesta etapa corresponde ao valor de uma tela, no formato de alambrado, galvanizada, ligada a postes de aço galvanizado,

na altura de 2,5 m. A Tabela 6 resume os custos de implantação da cerca. Na primeira coluna, encontram-se os itens de custo; na segunda, o valor do metro linear para cada item; a terceira coluna mostra o perímetro da área a ser delimitada, com o total de 19 ha e 1.350 m de perímetro; e, nas colunas 4 e 5, apresentam-se o custo total e a fonte dos coeficientes técnicos, respectivamente. Ressalta-se que o valor total calculado, no montante de

Tabela 6. Custos com o cercamento da mata de Cataguarino.

Item	Valor unit. (m) (a) ⁽¹⁾	Quant. (m) (b) ⁽²⁾	Total (a x b)
Tela entressoldada galvanizada Gerdau	R\$ 19,83	1.350	R\$ 26.768,88
Tubo de 2", espessura de 5 mm	R\$ 39,49	1.350	R\$ 53.308,80
Tubo de 1 1/2", espessura de 3,5 mm	R\$ 42,11	1.350	R\$ 56.851,20
Arame galvanizado de 2,1 mm	R\$ 2,55	1.350	R\$ 3.436,29
Mão de obra	R\$ 18,46	1.350	R\$ 24.921,00
Total geral	R\$ 122,43	-	R\$ 165.286,17

⁽¹⁾ Valor unitário por metro linear.

⁽²⁾ Perímetro aproximado da área total a ser cercada, no total de 19 ha.

Fonte: Sinapi (2011) e TCPO 13 (2010).

R\$ 165.286,17, representa parcela relevante do custo total levantado, e já inclui a parcela referente à fixação da cerca no terreno com concreto⁹.

Há que se considerar também o preço da terra, que é de R\$ 42.000,00, e o valor do arrendamento, de R\$ 2.775,00 ao ano, ambos referentes a propriedades com área entre 5 ha e menos de 10 ha, cujos valores foram calculados com base no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006). Esses valores são médias referentes ao Estado de Minas Gerais, e foram utilizados em razão da imprecisão dos dados levantados sobre a região de Cataguarino, mas parecem razoáveis para a realidade local. A análise de risco procurou suplantar esse problema por meio de simulações, como será discutido adiante.

Na análise da viabilidade social do projeto, certos fluxos de caixa devem ser alterados. Em primeiro lugar, a mão de obra empregada no cultivo do eucalipto e na delimitação da área protegida costuma ser não qualificada. Em termos sociais, o emprego desse tipo de trabalho tem um custo menor do que sob a ótica privada, pois se ocupam, em uma atividade remunerada, pessoas que estariam subempregadas ou desempregadas. Os dados da Fundação João Pinheiro

(FJP) mostram o percentual de pessoas empregadas no setor formal em Cataguases, que foi de aproximadamente 30% em 2007, enquanto a população economicamente ativa foi de 60%, nesse mesmo período (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2004). Desse modo, utilizou-se como *proxy*, para o valor social da mão de obra não qualificada, o valor de 0,7 (igual a 100 – 30%) do valor privado. Essa fração foi aplicada sobre os R\$ 35,00 da hora-homem (Tabela 5), sobre os R\$ 18,46 da mão de obra por metro de cerca (Tabela 6) e sobre o custo de extração do metro cúbico de eucalipto. Em segundo lugar, na análise social do projeto, é necessário computar o valor da externalidade positiva advinda da proteção da Mata Atlântica na região. Com efeito, a proteção ambiental viabiliza a recuperação da mata, das espécies animais, da qualidade do ar, entre outros benefícios. Entretanto, um impasse prático se dá na medição, em termos monetários, dessa externalidade.

Para resolver esse problema, na avaliação realizada a seguir, utilizou-se como *proxy*, para os efeitos externos da preservação, o valor da multa pela invasão, pela degradação ou pela destruição de APPs, conforme definido no

⁹ O cercamento é com material metálico, que combina uma tela eletrossoldada galvanizada, com altura de 2,03 m, com galvanização tipo camada pesada, alcançando uma altura total de aproximadamente 2,50 m, ficando esse artefato sustentado por postes de aço galvanizado e cinco fiadas de arame farpado, em toda a extensão do alambrado. A tela deve ser costurada a cada dois postes, por um ferro chato de 1/2" x 1/8". E serão fixados postes esticadores, com diâmetro de 63,5 mm e espessura de 1,95 mm, com espaçamento máximo de 20 m entre si. Os postes intermediários terão diâmetro de 50,8 mm, chapa de 1,55 mm e espaçamento de 2,5 m. Os postes serão fixados no terreno por chumbamento com concreto.

artigo nº 45 do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2008). O decreto estipula uma multa que pode variar de R\$ 1.500,00 a R\$ 50.000,00 por hectare, de acordo com a intensidade da infração. Em razão da possibilidade de diversos valores de multa, consideraram-se, nos fluxos, diversas entradas anuais positivas, variando nesse intervalo citado.

Outras considerações acerca dos fluxos de caixa podem ser feitas. Por exemplo, eles estão em termos reais, isto é, em preços atualizados de 2010. Além disso, duas medidas de viabilidade foram calculadas – o VPL e a TIR –, já que, apesar de existirem outras na literatura, essas são as mais comumente utilizadas e respondem bem aos objetivos da presente análise. Por fim, vale destacar que outras informações técnicas acerca dos fluxos financeiros avaliados serão apresentadas quando pertinentes.

Resultados

Análise da viabilidade do projeto sob a ótica privada

Nesta primeira parte da análise da viabilidade econômica do projeto de proteção da Mata Atlântica, fazem-se cálculos segundo a perspectiva privada, isto é, de um investidor comum que,

por suposição, é maximizador de lucro. Computam-se custos e receitas que incidem exclusivamente sobre esse agente, desconsiderando-se qualquer efeito da atividade sobre as regiões e as populações vizinhas. São calculados, então, os fluxos de investimentos demandados pelo projeto avaliado, os quais estão resumidos na Tabela 7. Como foi dito na seção anterior, nesse primeiro momento, os custos de compra do terreno são inseridos nas saídas de caixa. Ademais, por hipótese, assume-se que esse gasto não tenha valor residual.

Com respeito aos gastos com o cercamento da Mata Atlântica local, admite-se que a vida útil do alambrado seja igual à do projeto, isto é, de 7 anos, não restando, também, qualquer valor residual ao fim da atividade. Assim, se o projeto for replicado futuramente, será preciso que a cerca seja trocada para manter um nível razoável de proteção ao meio ambiente do local. Quanto à depreciação anual, essa foi desconsiderada, dado que o valor do imposto a ser pago foi calculado com base em entradas e saídas reais de caixa da atividade de plantio do eucalipto, como sugerido por Rezende et al. (2005).

A única fonte potencial de receita estritamente financeira nesse projeto advém da cultura do eucalipto. A Tabela 8 resume as informações relevantes sobre essa entrada de caixa do fluxo, que ocorre no sétimo ano de cultivo. Como se

Tabela 7. Fluxo de investimentos do projeto.

Investimento	Ano		
	0	1	2
Plantio de eucalipto	R\$ 11.054,10	R\$ 786,00	R\$ 840,00
Plantio de eucalipto, considerando impostos ⁽¹⁾	R\$ 15.230,34	R\$ 1.082,95	R\$ 1.157,35
Valor da terra	R\$ 42.000,00		
Cercamento	R\$ 165.286,17		
Reserva para cursos e cartilhas educativas	R\$ 10.000,00		
Total	R\$ 232.516,51	R\$ 1.082,95	R\$ 1.157,35
Total dos investimentos		R\$ 234.756,81	

⁽¹⁾ Impostos calculados como 37,78% dos custos totais do plantio de eucalipto.

Tabela 8. Fluxo de receitas do projeto.

Receita	Ano 7
Produção por hectare ⁽¹⁾	265 m ³
Números de hectares cultivados	6
Produção total	1.500 m ³
Preço do metro cúbico da madeira (de 15 cm a 30 cm de diâmetro), excluído o custo de extração de R\$ 3,00 m ⁻³⁽¹⁾	R\$ 37,00
Receita total	R\$ 55.500,00

⁽¹⁾ Eucalipto para carvão, lenha ou torete na Zona da Mata de Minas Gerais, segundo dados da CIFlorestas e da Embrapa.

vê, as receitas totais consideradas nessa formulação do projeto são de R\$ 55.500,00 e ocorreram no fim do período de investimento, e foi gerada uma produção de 265 m³ de madeira por hectare, no espaçamento de 2 m x 3 m, com o preço de R\$ 37,00 por metro cúbico, descontado o custo de extração.

De posse das informações disponíveis nas Tabelas 7 e 8, o valor presente líquido pode ser rapidamente calculado. Ao adotar uma taxa de desconto privada de 11%, igual à incidente sobre as letras do tesouro nacional (LTN), obtém-se o VPL dessa formulação do projeto, no valor de R\$ 207.699,43, o qual conduz, obviamente, a uma TIR negativa. Assim, o presente projeto gera

uma perda líquida de riqueza ao empreendedor sob a ótica privada, donde se pode concluir por sua não viabilidade.

Cumprir verificar, neste momento, em quanto o arrendamento anual da terra pode modificar o resultado anterior. Essa alteração nos fluxos retira a saída de caixa de R\$ 42.000,00 no ano “zero”, referente à compra da terra, e introduz, periodicamente, o aluguel da terra, no valor de R\$ 2.775,00 (ver Tabela 7 para comparações). A Tabela 9 resume os fluxos financeiros anuais do projeto em questão, em que as linhas denominadas de VP (11%) denotam o valor presente de um fluxo financeiro qualquer, quando descontado à taxa de 11% ao ano. Desse modo, o arrendamento anual da terra, como era de se esperar, não alterou a conclusão geral do projeto sob a ótica privada, isto é, sua não viabilidade. Entretanto, ao considerar essa forma de uso da terra nos fluxos, o VPL passou de R\$ 207,7 mil para R\$ 181,4 mil, aproximadamente. Ou seja, houve um ganho de R\$ 23,3 mil.

Em suma, o projeto de reflorestamento da Mata Atlântica de Cataguarino, sob a ótica do investidor individual, privado, não é lucrativo. Em outras palavras, os agentes econômicos, em geral, não levariam à frente um projeto como esse, em virtude do seu elevado custo. Deve-se, assim, analisar a viabilidade social desse empre-

Tabela 9. Fluxos de caixa do projeto sob a ótica privada, com arrendamento da terra.

Fluxos de caixa (R\$ mil)	Ano							
	0	1	2	3	4	5	6	7
i. Custos/Investimentos	188,37	4,69	4,98	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
VP (11%) (a_i)	188,37	4,23	4,04	2,80	2,52	2,27	2,04	1,84
$\sum_{i=0}^7 a_i$	208,11							
ii. Receitas								55,50
VP (11%) (b_i)								26,73
$\sum_{i=0}^7 b_i$	26,73							
Resultado líquido (VPL)								
$(\sum_{i=0}^7 b_i - \sum_{i=0}^7 a_i)$	-181,38							

endimento, que leva em consideração, além do retorno privado, os benefícios gerados, para toda a sociedade, pelo reflorestamento. Essa tarefa é feita na subseção seguinte.

Análise da viabilidade do projeto sob a ótica social

Projetos de reflorestamento geram externalidades que transbordam por toda a população adjacente ao empreendimento, e não podem ser capturados facilmente por um investidor privado, ou pelo sistema de preços de mercado. Nesse caso, a intervenção governamental geralmente é recomendada, a fim de se tentar reduzir as distorções existentes nos mercados (para detalhes acerca desse problema, consultar o artigo clássico de Meade (1952)). Assim, é importante que o projeto de reflorestamento aqui estudado seja avaliado sob o ponto de vista dos interesses da sociedade, o que vai fornecer subsídios à formulação de políticas públicas ambientais na localidade estudada.

Para tanto, diversos ajustes devem ser realizados, os quais foram descritos na seção de metodologia. Por exemplo, o valor da mão de obra não especializada terá 70% do valor de mercado – isso faz o valor da hora-homem cair para R\$ 24,50 (Tabela 5); e o valor da mão obra por metro linear de cerca cair para R\$ 12,92 (Tabela 6); e o valor por metro cúbico de eucalipto subir para R\$ 38,00 (Tabela 8). Além disso, os impostos não são computados na análise, porque são assumidos como transferências entre

indivíduos e governos. Quanto às externalidades, num primeiro momento, considera-se que elas sejam de R\$ 10.000,00 por hectare ao ano, dado que a multa, conforme exposto, pode variar de R\$ 1.500,00 a R\$ 50.000,00 por hectare ao ano. A taxa de desconto social utilizada foi de 8,5% a.a., a mesma que o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) emprega, em média, em seus financiamentos de projetos ambientais. De posse dessas informações, pode-se construir o fluxo de caixa do projeto, sob a ótica social, como se vê na Tabela 10.

A Tabela 10 mostra claramente que o projeto de reflorestamento é viável socialmente. Ao contabilizar a externalidade no fluxo em R\$ 10.000,00 ao ano por hectare, o VPL do projeto alcança a cifra de R\$ 144,44 mil, o que implica uma taxa interna de retorno, TIR, de 27,5% ao ano. Contudo, como são possíveis diversos valores de multas, foram calculados os VPLs para vários níveis possíveis de externalidades. Essas informações estão resumidas na Tabela 11.

Ao observar as informações da Tabela 11, é possível verificar que, para algum valor da externalidade entre R\$ 5,0 mil e R\$ 7,5 mil ao ano, o VPL passa de negativo para positivo. De fato, o valor exato no qual essa inversão ocorre é de R\$ 5.298,70, ou seja, se é razoável supor que a externalidade pode assumir um valor econômico ao ano, por hectare, acima desse, então o projeto é viável do ponto de vista social. Além disso, nos limites superiores da externalidade – 30, 40 ou 50 mil por hectare ao ano –, o projeto torna-se

Tabela 10. Fluxos de caixa do projeto sob a ótica social, com arrendamento da terra.

Fluxos de caixa (R\$ mil)	Ano							
	0	1	2	3	4	5	6	7
i. Custos/investimentos	179,62	3,37	3,36	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
ii. Receitas/externalidade		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	117,00
Resultado (ii – i)	-179,62	56,63	56,64	57,22	57,22	57,22	57,22	114,22
VP (8,5%) (c_t)	-179,62	52,19	48,11	44,80	41,29	38,06	35,08	64,53
$VPL = \sum_{i=0}^7 c_i$								144,44

Tabela 11. Relação entre a externalidade anual e a viabilidade do projeto.

Valor da externalidade (ha ano ⁻¹) (R\$)	VPL (8,5%) (R\$)	TIR (% a.a.)
50.000,00	1.372.881,00	165,0
40.000,00	1.065.770,19	131,0
30.000,00	758.659,38	100,0
20.000,00	451.548,57	63,6
10.000,00	144.437,76	27,5
7.500,00	67.660,06	17,7
5.000,00	-9.117,65	7,2
2.500,00	-85.895,35	-4,4
1.500,00	-116.606,43	-9,5
0,00	-162.673,05	-17,9

extremamente rentável socialmente, com a TIR sendo calculada em 100%, 131% ou 165% ao ano, respectivamente, nesses casos.

Desse modo, ao considerar os benefícios gerados à sociedade pelo reflorestamento e pela proteção da Mata Atlântica em Cataguarino, MG, o projeto é economicamente viável – um resultado que contrasta com a análise sob a ótica privada, executada anteriormente. Pode-se afirmar, com isso, que a ação governamental é essencial, pois, sem os estímulos adequados, isto é, na ausência de transferências compensatórias, os investidores privados não levarão adiante um projeto desse tipo. Cabe, assim, aos governos locais, tanto em âmbito municipal quanto em estadual, incentivar ou implementar projetos de reflorestamento como o proposto. Na próxima subseção, é feita uma análise criteriosa do risco desse projeto de reflorestamento, a fim de se fornecer base mais sólida à tomada de decisão de investimento.

Análise de risco do projeto sob a ótica social

Existem muitas formas e fontes de risco que podem influenciar os fluxos de caixa dos proje-

tos. Por exemplo, existem riscos no fornecimento de matérias-primas, que podem atrapalhar as atividades corriqueiras dos empreendimentos; riscos no ambiente econômico, que influenciam os preços e as expectativas em geral; e riscos financeiros, que ocorrem principalmente quando se utilizam fontes de financiamento externas, entre outros exemplos. Para tornar a presente análise mais realista, é importante que se tente modelar a influência desses fenômenos sobre as entradas e as saídas de caixa do projeto avaliado para, então, verificar como isso afetaria a tomada de decisão no que diz respeito à condução do projeto de proteção da Mata Atlântica na região de Cataguarino.

A Tabela 12 resume as hipóteses feitas na modelagem do risco¹⁰. Inicialmente, como o custo do arrendamento da terra foi calculado com base no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), tratando-se, portanto, de uma média para todo o Estado de Minas Gerais, foi assumido que ele pode variar segundo uma distribuição normal, com média de R\$ 2.775,00 e variância de 500, na região de Cataguarino. Ao custo com o cercamento, que consome parcela significativa dos investimentos iniciais, foi permitido variar randomicamente, segundo uma distribuição normal, com média de R\$ 157.807,17 e variância de 15.780,7. Cabe notar que, em ambos os casos, os valores médios das distribuições correspondem àqueles calculados previamente, na análise da viabilidade social do projeto. As demais fontes de custos, advindas do plantio do eucalipto e da reserva para atividades educativas no local, foram consideradas fixas nos cálculos.

Do lado das receitas, as externalidades foram consideradas como extraídas de uma distribuição uniforme, que variou de R\$ 1.500,00 a R\$ 50.000,00 anuais por hectare. Isso porque foi assumido que o valor anual dessa conta poderia ser aproximado pelo valor da multa aplicada às infrações associadas às APPs, o qual é bastante incerto. Assim, essa abordagem imputa a mesma probabilidade de ocorrência a todos os valores possíveis para a externalidade, e

¹⁰ Os cálculos foram realizados com o auxílio do software @RISK, versão 5.0.

Tabela 12. Fluxos financeiros e modelagem da forma do risco.

Fluxo de caixa do projeto	Modelagem do risco
I – Custos	
i. Plantio do eucalipto	
ii. Arrendamento	$\sim N(2.775; 500)$
iii. Cercamento	$\sim N(157.807,17; 15.780,7)$
iv. Reserva para cursos e cartilhas educativas	
Total dos custos	
II – Receitas	
i. Corte do eucalipto	$\sim N(57.000; 5.700)$
ii. Externalidade positiva	$\sim U(7.500; 300.000)$
Total das receitas	
III – Resultado líquido	Valor presente de I – Valor presente de II

verifica-se como essa característica influencia o VPL do projeto. Por fim, como existem incertezas acerca do ambiente econômico no futuro, permitiu-se que o fluxo de receitas com o cultivo do eucalipto variasse segundo uma distribuição normal com média de R\$ 57.000,00 e variância de 5.700.

De posse dessas informações, o modelo foi simulado 1.000 vezes e, em cada caso, calculou-se o respectivo VPL descontado à taxa de 8,5% ao ano, donde se derivou o histograma ilustrado na Figura 1. Nesse sentido, o VPL médio foi obtido com o valor de R\$ 624,31 mil, com desvio-padrão de R\$ 166,43 mil. O menor VPL computado foi de R\$ 156,92 mil, enquanto o maior foi de R\$ 1.154,99 mil. A assimetria dos dados foi calculada em 0,08, e a curtose, em 2,84. A distribuição de variáveis aleatórias normais tem essas duas últimas medidas iguais a zero e três, respectivamente. Assim, segundo o teste de Jarque-Bera, não se rejeita a hipótese de que os dados aqui analisados tenham uma distribuição próxima da normal. A estatística calculada para o teste foi de 2,08 com p-valor de 0,35.

Visualmente, esse resultado pode ser verificado pela curva Kernel em forma de sino ajustada aos dados, constante na figura em questão.

A principal informação que a análise de risco do projeto social fornece é que, mesmo quando se inserem diversas formas de aleatoriedades (risco) nos fluxos de caixa, elas fornecem uma base confiável que permite concluir que o projeto de reflorestamento da Mata Atlântica em Cataguarino é viável do ponto de vista social, devendo, assim, ser levado à frente por alguma instituição pública, ou por parcerias do tipo público-privadas (PPPs).

Conclusão

O presente estudo teve como objetivo avaliar um projeto de reflorestamento com eucalipto e de proteção da Mata Atlântica natural na região de Cataguarino, MG, que é uma APP que vem sendo alvo de constantes baixas, decorrentes da ação da população local. Os resultados encontrados estão de acordo com o teoricamente esperado, isto é, os cálculos mostram que, do

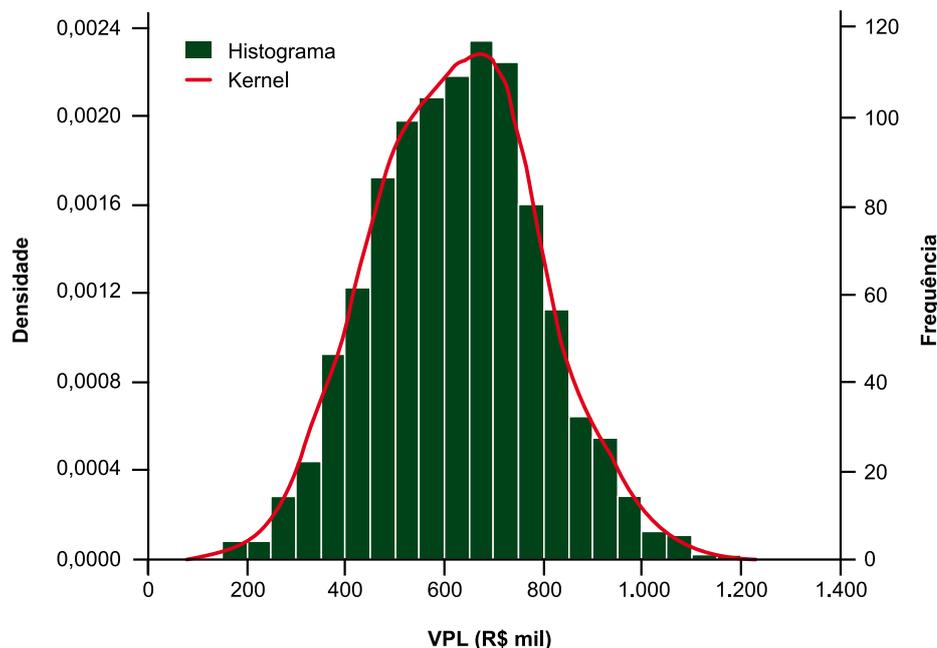


Figura 1. Distribuição dos VPLs simulados para a avaliação social do projeto de reflorestamento de Cataguarino, MG.

ponto de vista do investidor privado, esse empreendimento não é lucrativo, ou seja, não deveria ser implementado, dado que tem VPL negativo. Contudo, considerando as externalidades positivas geradas pela proteção ambiental na avaliação do projeto sob a ótica social, percebeu-se que esse é extremamente viável. Em que se pesem algumas deficiências do método da TIR clássica, as taxas de retorno obtidas chegaram a 165,5% ao ano, o que ilustra o elevado retorno do projeto para a sociedade do distrito de Cataguarino.

Como os investidores privados, em geral, não conseguem internalizar os benefícios da atividade de proteção ambiental, não há estímulos para que esse setor leve adiante um projeto como o avaliado nesta pesquisa. Cabe, portanto, à esfera pública, tanto a de âmbito municipal quanto a estadual, fornecer incentivos, do tipo transferências compensatórias, aos agentes privados, ou, então, implantar o projeto com os próprios recursos, visto que o empreendimento ambiental avaliado por esta pesquisa traz benefícios líquidos à população local.

Referências

- BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008.** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; MARCUS, A. J. **Fundamental of corporate finance.** New York: McGraw-Hill, 1995. 354 p.
- EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Reflorestamento, plantio e manejo do eucalipto.** 1999. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2011.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Índice mineiro de responsabilidade social.** 2004. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br/index.php/indicadores-sociais/-imrs-indice-mineiro-de-responsabilidade-social>>. Acesso em: 20 set. 2011.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** 7. ed. São Paulo: Harbra, 2002. 910 p.
- HORNE, J. C. van. **Política e administração financeira.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. 316 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 20 set. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de vegetação do Brasil**. 1993. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 set. 2011.

MEADE, J. E. External economies and diseconomies in a competitive situation. **The Economic Journal**, Cambridge, v. 62, n. 245, p. 54-67, 1952.

MEISTER, K.; SALVIATI, V. O investimento privado e a restauração da Mata Atlântica no Brasil. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 43-57, 2009.

MINAS GERAIS. **Lei 13.803, de 27 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. 2000. Disponível em: <http://www.fazenda.mg.gov.br/governo/assuntos_municipais/legislacao/leiestadual13803_00.htm>. Acesso em: 14 out. 2011.

MOTTA, R. S. da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 254 p.

PERMAN, R.; YUE, M.; MCGILVRAY, J.; COMMON, M. **Natural resource and environmental economics**. 3. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2003. 728 p.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2006. 641 p.

PUCCINI, A. L. **Matemática financeira**: objetiva e aplicada. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 432 p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D.; RODRIGUES, C. Efeito dos tributos no custo de produção, na rotação e na reforma de *Eucalyptus* spp. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 70-83, 2005

SINAPI: **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 14 mar. 2011.

TCPO 13: Tabela de Composições de Preços para Orçamentos. 13. ed. São Paulo: Pini, 2010. 630 p.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.