

## Os Aspectos econômicos da implantação e condução de povoamentos de *Eucalyptus* spp., no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Florestal (MDL-F) no estado do Acre, 2013

Mário Sérgio Silva de Carvalho Filho<sup>1\*</sup>, Zenobio Abel Gouvêa Perelli da Gama e Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, M.Sc. <sup>2</sup> Professor da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. \*[m.sergioflorestal@hotmail.com](mailto:m.sergioflorestal@hotmail.com)

Recebido em: 07/08/2020

Aceito em: 12/08/2020

Publicado em: 24/08/2020

### RESUMO

Este estudo objetivou gerar informações econômicas sobre reflorestamentos, com o gênero *Eucalyptus*, implantado para recuperar pastagens degradadas no estado do Acre. Para tal, foram coletados dados, em 2012, sobre os custos com esses povoamentos e os preços das Reduções Certificadas de Emissões de carbono (RCEs) e da madeira como biomassa. O método adotado analisou a viabilidade dos reflorestamentos usando os conceitos de Valor Presente Líquido (VPL), Ponto de Nivelamento (PN) e Valor Esperado da Terra (VET), calculados nas taxas de juros de 6, 8, 10, 12 e 20% ao ano. Os resultados obtidos permitiram inferir que: os custos obtidos com esses plantios são maiores que os encontrados em outros estudos; o VPL, quando gerando RCEs, se mostrou viável em todas as taxas adotadas, exceto na de 20% a.a. e, quando gerando RCEs, ele foi inviável em todas as taxas adotadas; A área mínima do reflorestamento, no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), é de 40,7 ha, na taxa de 6% a.a.; A TIR do projeto é de 12,5 e 18% a.a. computando ou não o fator terra, respectivamente e, a terra pode ter um valor máximo de R\$ 5.192,17/ha para que o projeto seja remunerado na taxa de 12% ao ano.

**Palavras-chave:** Economia florestal. Reflorestamento. Redução certificada de emissão de carbono.

## Economic aspects of the implantation and management of *Eucalyptus* spp. stands, under the Clean Forest Development Mechanism (CDM-F) in the state of Acre, 2013

### ABSTRACT

This study aimed to generate economic information on reforestation, with the genus *Eucalyptus*, implanted to recover degraded pastures in the state of Acre. Thus, data were collected in 2012 on the costs of these stands and the prices of Certified Carbon Emissions Reductions (CERs) and wood as biomass. The adopted method analyzed the feasibility of reforestation using the concepts of Net Present Value (NPV), Leveling Point (PN) and Expected Value of Land (EVL), calculated at interest rates of 6, 8, 10, 12 and 20% per year. The results obtained allowed to infer that: the costs obtained with these plantations are higher than those found in other studies; the NPV, when generating CERs, proved to be viable at all rates adopted, except at 20% a.a. and, when generating CERs, it was not viable at all rates adopted; The minimum area for reforestation, in the Clean Development Mechanism (CDM), is 40.7 ha, at the rate of 6% a.a.; The project's IRR is 12.5 and 18% a.a. if the land factor is or not included, respectively, and the land can have a maximum value of R \$ 5,192.17 / ha so that the project is remunerated at the rate of 12% per year.

**Keywords:** Forest economy. Reforestation. Certified carbon emission reduction.

## INTRODUÇÃO

Para Bracelpa (2009), pelo seu alto nível de melhoramento genético, de produtividade e de capacidade de adaptação e suas inúmeras aplicações, um dos gêneros mais usados, para reflorestar, é o eucalipto. Abraf (2012) acrescenta que o Brasil tinha, em 2012, uma área plantada maior que 6,7 milhões de hectares, com 76,6% de eucalipto.

Neste contexto, Pereira et al. (2000) citam que a introdução do gênero *Eucalyptus* spp., no Brasil, ocorreu em 1825, quando as primeiras árvores foram plantadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Até o início deste século, ele foi plantado com fins ornamentais ou de servir de quebra ventos, pelo seu bom desenvolvimento.

E, cada vez mais a humanidade reconhecendo as mudanças climáticas e o impacto destas no aquecimento global, as florestas passaram a serem vistas como um meio para minimizar tais fenômenos. Por isso, Cotta et al. (2008) consideram que a demanda por reflorestamento, para fixar carbono, se deve a sua alta taxa de crescimento e capacidade em remover o CO<sub>2</sub> da atmosfera, um dos principais gases de efeito estufa (GEE).

Em se falando sobre essas questões ambientais, é oportuno mencionar que, segundo Bufoni e Ferreira (2010), a conferência das partes (COP), órgão supremo da Union Nations Convention on Climate Change (UNFCCC), preocupada com a ação do homem no meio ambiente e suas consequências, propôs, na conferência COP-3, que os países industrializados deveriam reduzir suas emissões dos gases do efeito estufa. Este fato gerou, em dezembro de 1997, o Protocolo de Quioto. Ayub (2010) complementa indicando que esse protocolo sugere que, nas negociações mundiais do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), cada tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2e</sub>) que deixar de ser emitida ou for retirada da atmosfera, por um país em desenvolvimento, poderá ser negociada, criando novo atrativo para reduzir as emissões globais.

Diante dessa realidade, Nobre (2002) comenta que, no mercado de redução de emissão, parte do mercado do carbono, o vendedor é pago por não degradar áreas nativas, valorizando o ativo ambiental, pois cada 10 ha de floresta plantada, poupa 30 ha de florestas nativas. Já, Ochieng et al. (2013) têm o processo eucalipto-mercado para REDD+ como política para reduzir emissões, desmatamento e degradação florestal. Baran (2005), por sua vez, entende que o mercado, para reduzir emissões de gases de

efeito estufa, vê a absorção de CO<sub>2</sub> como a variável que avalia os seus projetos florestais. O sequestro desse gás gera dividendos que se transformam em fonte adicional de renda, influenciando o gerente florestal nas suas decisões.

Em termos de Acre, Taitson, (2010) salienta que, já em 2010, este estado preparava um sistema de organização das estratégias para valorizar os ativos florestais, via incentivos econômicos fiscais e de oferta de crédito para cadeias produtivas sustentáveis. Tal política previa uma agência estatal para receber os projetos de produção sustentável e de pagamento por serviços ambientais. Mesquita, (2012) informa que, em 2012, foi protocolado, no Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) do Acre, o primeiro projeto privado de incentivo a serviços ambientais. Pinheiro, (2013) destaca que o governo do Acre vem inovando na captação de recursos para financiar projetos de reflorestamento. Com isso, esse estado visa atrair investidores para um fundo de “private equity”, que compra participações de firmas. Os recursos captados são investidos em reflorestamentos em áreas de pequenos e médios produtores rurais, os quais se tornam sócios cotistas do fundo na firma constituída.

Para Acre (2006), as áreas de capoeiras estão crescendo no Acre devido ao abandono de pastagens improdutivo. Assim, deve se priorizar o uso dessa área improdutivo, reincorporando-a ao processo produtivo, o que evita desmatar mais florestas nativas. Acre, (2011) menciona que, em 2010, o incremento a taxa média anual de desmatamento no Acre foi de 0,17%, correspondendo a um crescimento de 273 km<sup>2</sup>/ano, tendo um acumulado de desmatamento de 20.233 ha.

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) (2006) completa alertando que, no Acre, há uma área quase insignificante de florestas plantadas, e o que se tem é com espécies nativas sem nenhum nível de melhoramento genético e muito menos a utilização de tecnologia para baratear o processo de implantação.

E, ao se comentar reflorestamentos como mitigador do aquecimento global, é oportuno argumentar que, para se implantar um projeto com este fim, a sua viabilidade econômica, nesse processo, tem que ser demonstrada. Para tal, Klemperer (1996) lista, como conceitos usados nas avaliações econômicas dos empreendimentos florestais, o valor presente líquido (*VPL*) do projeto, que é a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado, a taxa interna de retorno (*TIR*), que reflete o aumento no valor do investimento, ao longo do tempo, e o valor esperado da terra (*VET*) que, por sua vez, é o valor líquido, a partir de uma série infinita de rotações, de uma área de terra

nua a ser usada na silvicultura, fato que permite determinar a rotação econômica e o preço máximo de compra da terra para fins florestais. Silva e Fontes (2005), por seu turno, indica que se usa o VET, também, na comparação de investimentos, onde o projeto é viável se o seu valor é maior que o de mercado da terra e não maior que zero.

Diante do exposto, esse estudo objetiva, ao gerar informações econômicas sobre plantios de eucalipto no estado do Acre, contribuir na elaboração de políticas públicas que estimulem o reflorestamento na região.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O cenário escolhido para esse estudo foi o estado do Acre, com destaque para a sua capital, o município de Rio Branco. Salienta-se que esse estado, segundo Acre (2010), tem uma superfície de 164.221,36 quilômetros quadrados, correspondendo a 4% da área amazônica brasileira e a 1,9% do território nacional.

Em termo específico, o foco desse estudo foram os povoamentos de eucalipto recém-implantados em um raio médio de 84 km da capital Rio Branco. Ressalta-se que tais reflorestamentos estão às margens das principais rodovias da região. Mais especificamente, os dados obtidos são sobre um projeto de reflorestamento iniciado em 2012, no estado do Acre.

Cabe aqui mencionar que esse projeto visa reflorestar áreas degradadas, com a meta de plantar 120.000 ha no período de 20 anos. Para tal, já em 2012, tem-se plantios com várias espécies com fins de experimento e aprendizagem. O projeto avaliado está sendo implantado por uma reflorestadora que busca recuperar pastagens degradadas com o plantio de espécies de rápido crescimento (gênero *Eucalyptus* spp), garantindo assim a valorização do ativo ambiental das propriedades.

Por indicação de Klemperer (1996), foram coletados os custos e receitas das etapas de execução do reflorestamento. Como sugerem Oliveira (2005) e Ribeiro et al. (2011), os custos foram divididos em custos de implantação e custos de manutenção. Os custos de implantação incluíram os gastos no primeiro ano, enquanto que o custo de manutenção inclui todos os valores do segundo ano até o ano que ocorre a venda da floresta em pé.

As operações na implantação são: levantamento da área, controle de formiga, limpeza da área, plantio e replantio. Nessas operações, os insumos usados foram mudas, calcário, adubação base (SFS), adubação de plantio (6-30-6), herbicida e formicida. No

cálculo do custo com mão-de-obra, foram consideradas as ordens de serviços feitas pela firma, em 2012. Para se ter os custos com carro e combustível, adotou-se a distância média Rio Branco-povoamentos de 84 km, o preço do combustível de R\$ 3,20/l e um rendimento de 9 km/l de combustível.

Os povoamentos analisados têm um espaçamento de 3 x 3 m (resultando em 1.111 mudas/ha) e, com a projeção de perdas de 10%, como recomendam Higa et al. (2000), Pinto e Rodigheri, (2004) e Pereira et al. (2000), esses reflorestamentos demandam 1.222 mudas/ha. Essas mudas, produzidas em um viveiro de Rio Branco, saíram pelo preço de R\$ 0,60/muda. Os custos são elevados, se comparados aos de outras regiões no Brasil, pois como apontam, Higa et al. (2000), povoamentos com baixa tecnologia, têm custos elevados no primeiro ano, porque demoraram a estabilizar a curva de aprendizagem. Já, nos valores relativos à implantação, foi considerada, também, a compra da terra, no ano 0, por R\$ 5.000 /ha, que é o valor médio praticado no mercado local de imóveis.

O levantamento da área incluiu os custos de coleta e análise do solo, logística, mão de obra, escritório e os correios. Esses dados foram coletados na própria firma.

No controle de formiga, foram computados os custos médios do formicida granulado, ao seu preço médio praticado na região, enquanto que, para a sua aplicação, foram usados, como referência, dados internos da firma. Para logística desse processo, foram considerados os 84 km da distância média da firma até os plantios. Na limpeza da área, foram incluídos os custos com derrubada da vegetação e a primeira aplicação de herbicida, cujos os valores de preços foram coletados em ordens de serviços efetuadas pela empresa no ano de 2012.

No plantio e replantio foram incluídos os custos com subsolagem, aplicações de gesso, com adubação base e adubação de plantio e o custo com plantio, propriamente dito, e com replantio, se caso for necessário. A atividade de manutenção considerou custos com coroamento, capina química na linha, capina mecânica na linha, capina mecânica costal e adubação de cobertura. Todos os custos com essas atividades foram coletados a partir dos preços pagos nas ordens de serviços efetuadas pela firma em 2012. Para se ter os custos com insumos, levantou-se os seus preços nas agropecuárias locais.

Os custos e as receitas incidentes no projeto foram ordenados anualmente em um fluxo de caixa, por indicação de Rezende e Oliveira (2001).

O crescimento médio de plantios de eucalipto no Brasil adotado foi 40,1 m<sup>3</sup>/ha/ano como revela Abraf (2012). A soma da produtividade empregada no ano sete foi 280,7 m<sup>3</sup>/ha. Para a densidade básica média da madeira do eucalipto foi considerado o valor 0,425 t/m<sup>3</sup>, no cálculo da massa vegetal do eucalipto, que Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2002) cita como a média das espécies de eucalipto mais usadas comercialmente.

O preço da tonelada do carbono equivalente considerado foi US\$ 7,00, que Baran (2005) tem como a média do preço praticado no mercado internacional de carbono. Esse preço foi empregado no cálculo das receitas com a venda do carbono.

O custo transação do projeto de reflorestamento para projeto de MDL era US\$ 142.000, como aponta Voltalia (2007), que é o custo de transação mínimo do projeto de reflorestamento para MDL. E, com a taxa de câmbio (oficial e de venda) US\$ 1,00 = R\$ 2,24, de 19 de julho de 2013 do Banco Central do Brasil (2013), esse valor, em real, passou a ser R\$ 318.080.

## **MA TERIAL E MÉTODOS**

### ***Custo de implantação e condução de povoamentos de eucalipto***

Por orientação de Berger e Garlipp (1982), o custo de produção ou preço mínimo, da madeira a ser vendida no sétimo ano, foi obtido considerando os custos de implantação e manutenção dos plantios homogêneos de eucalipto. Esse valor foi calculado com base em floresta plantada e, como propõem Pereira et al. (2000), com corte raso no sétimo ano.

Seguindo indicação de Berger et al. (2002), fez-se a soma dos custos de implantação e manutenção dos plantios de cada área. A fórmula utilizada foi

$$Cn = \sum_{i=0}^n (Ci + Cm)$$

onde *Cn* é o custo total dos plantios; *Ci* o custo com implantação dos plantios e *Cm* o custo com a manutenção dos plantios.

### ***Receitas e preço da madeira dos povoamentos de eucalipto no estado do Acre***

Como recomendam Ribeiro et al. (2011), as receitas adotadas, foram da venda, ao longo dos anos, do crédito de carbono via parceria governamental e da madeira,

como biomassa, para gerar energia em termoelétricas. A fórmula, usada, apresentada por Berger e Garlipp (1982) foi

$$Rn = Vn \times P$$

onde **Rn** é a receita bruta total com a venda da madeira; **Vn** representa o volume total da produção no ano **n** e **P** indica o preço da madeira para a produção de biomassa.

Considerando sugestão de Berger e Garlipp (1982), obteve-se preço da madeira via o valor futuro da receita líquida (VFL). Para tal, se calculou a diferença entre a receita bruta total e o custo total, capitalizados para quando a floresta é vendida. A fórmula utilizada para tal foi

$$VFL = Vn \times P - C_0(1 - i)^n$$

onde **VFL** é o Valor Futuro Líquido; **C<sub>0</sub>** se refere ao Custo Total no ano 0, levado ao sétimo ano; **Vn** é o Volume Total da Produção no ano **n**; **P** indica o Preço da madeira a ser vendido para a produção de energia; **i** é a taxa de juros e **n** é o tempo do projeto.

### ***Receitas e custos das Reduções Certificadas de Emissões de carbono (RCEs) em plantios de Eucalyptus spp. na região***

Conforme procedimentos adotados por Mastrangelo (2008), para contabilizar a redução certificada de emissões do projeto, foi necessário, primeiramente, a obtenção do rendimento volumétrico do povoamento. Este valor foi, em seguida, convertido para o volume de massa verde dos múltiplos produtos da madeira, neste caso a madeira do eucalipto para energia. A partir disso, efetuou-se a conversão para carbono, e finalmente para CO<sub>2</sub> eq. que equivale aos RCEs.

Para converter o rendimento volumétrico em tonelada de massa vegetal, fez-se, como aconselham Scarpinella (2002) e Mastrangelo (2008), via a densidade básica média da madeira e volume produzido pela floresta. Nessa conversão, tem-se que são povoamentos homogêneos, sem variação significativa no tamanho das árvores e na densidade básica da madeira. Assim, a densidade básica média usada no cálculo da massa vegetal, foi de 0,425 t/m<sup>3</sup> conforme considera Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2002). A fórmula empregada foi:

$$M_{vegetal} = DBM \times V$$

onde **M<sub>vegetal</sub>** indica a Massa Vegetal do eucalipto; **DBM** é representa a Densidade Básica média; **V** é Volume do povoamento.

Após obter a massa vegetal do povoamento de eucalipto, foi feita a conversão de massa vegetal para carbono, como aponta Scarpinella (2002). Como o teor de carbono corresponde a 50% desta massa, se conclui que uma tonelada de massa vegetal contém 0,5 toneladas de carbono.

No sentido de encontrar o CO<sub>2</sub> eq. que corresponde às RCEs, seguindo passos adotados por Mastrangelo (2008), utilizou-se a relação de que uma tonelada de carbono equivale a 3,67 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. O fator de conversão 3,67, segundo Scarpinella (2002), se refere à divisão do peso atômico do CO<sub>2</sub> (44) pelo peso atômico do Carbono (12). Por sugestão de Ribeiro et al. (2011), foram desconsideradas as emissões causadas pela implementação do projeto.

Com relação à projeção de custos para transação de um projeto de florestamento e reflorestamento no MDL do Protocolo de Quioto, foram utilizados custos praticados no mercado mundial de carbono, bem como os custos inerentes à aprovação e negociação das RCE's como apresentado por Voltalia (2007). Os custos estão indicados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Custos para transação de um projeto de reflorestamento no MDL.

Custos de Transação de um Projeto MDL (CTAs)		US\$ (1) (% de RCEs)	
Custos de transação do Mercado (CTAMs)	Custos de Negociação	29.000,00-471.000,00	3-15% das RCEs
Custo de Transação de Pré-Implementação (CTPIs)	Custos da Linha de Base	20.000,00-25.000,00	
	Custos de Monitoramento	8.000,00-18.000,00	
	Custos de Aprovação	47.000,00	
	Custos de Validação	6.000,00-34.000,00	
	Custos de Registro	5.000,00-30.000,00	
Custos de Transação de Implementação (CTIs)	Custos de Monitoramento	12.000,00	
	Custos de certificação + Certificação	4.000,00-18.000,00	
	Custos de Adaptação	2% das RCEs	
Min/Max CTAMs		29.000,00	471.000,00
Min/Max CTPIs+CTIs		113.000,00	226.000,00
Min/Max CTAs		142.000,00	697.000,00

Fonte: Voltalia Energia do Brasil Ltda. (2007)

Observa-se nesse Quadro que os custos de transação de um projeto de florestamento e reflorestamento no MDL variam em função das suas RCEs geradas. No presente estudo foi utilizado os custos mínimos de transação de um projeto de MDL.

Como sugere Klemperer (1996), foram adotados, como conceitos e métodos nesse estudo, o Valor presente líquido (VPL), a Taxa interna de retorno (TIR) e o Valor esperado da terra (VET). Para análise de sensibilidade serão utilizadas as TMAs.

No presente estudo foram utilizadas taxas de desconto apresentadas por MMA (2002), a saber, uma taxa de desconto de 10% (ótica pública) e outra de 20% (ótica privada) a fim de se proceder a uma análise de sensibilidade do custo específico de redução de emissões de GEE. Todavia, como recomendam Silva e Berger (1988) foram adotadas, também, outras taxas de juros (6, 8, e 12% a.a.) para análise de sensibilidade.

A partir de indicação de Silva et al. (2002), identificou-se o ponto de nivelamento para a implantação de projetos com eucalipto, objetos desse estudo (a área mínima para que tais empreendimentos sejam viáveis). Para tal, fez-se uso da seguinte expressão

$$PN = \frac{CF}{(R_d - C_v)}$$

onde **PN** é o ponto de nivelamento (ha); **CF** indica o custo para cadastrar o projeto no MDL; **RD** indica a receita “no MDL” (VP do MDL ou VF do MDL) + receita da madeira (VP ou VF da madeira) e **Cv** é o custo para implantar o povoamento (VPC ou CVC).

### **Valor presente líquido (VPL)**

Foram calculados os VPLs como aconselha Klemperer (1996), usando a fórmula

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{i=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

onde **VPL** é o valor presente líquido; **R<sub>t</sub>** indica o valor das receitas no ano *t*; **C<sub>t</sub>** indica o valor dos custos no ano *t*; *i* representa a taxa de juro; *t* é o período em que as receitas e/ou os custos ocorrem e *n* é o número de períodos ou duração do projeto.

Para análise do VPL foi feito conforme defendem Silva e Fontes (2005), na qual o projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) é economicamente viável.

A taxa interna de retorno (TIR) foi calculada como propõe Klemperer (1996), para o cálculo da TIR foi utilizado a seguinte fórmula:

$$\sum_{i=0}^n \frac{R_t}{(1+TIR)^t} - \sum_{i=0}^n \frac{C_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

onde **R<sub>t</sub>** é o valor atual das receitas; **C<sub>t</sub>** indica o valor atual dos custos; **TIR** representa a taxa interna de retorno; *t* é o número de períodos de capitalização.

### Valor esperado da Terra (VET)

Por indicação de Klemperer (1996), o valor esperado da terra (VET) A fórmula utilizada para calcular o VET foi

$$VET = \frac{V_0RL(1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

onde  $V_0RL$  é o valor atual da receita líquida que se repete a cada ciclo;  $i$  representa a taxa de juros e  $t$  é o número de períodos de capitalização.

A análise do VET foi efetuada como sugere Klemperer (1996) na qual se considera economicamente viável se apresentar VET maior que o valor da terra, por considerar infinito, é amplamente utilizado na análise econômica de projetos florestais, pois elimina o problema de se compararem projetos com diferentes durações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Custo de implantação e condução de povoamentos de eucalipto

A Tabela 2 indica os custos médios com insumos na implantação e condução de povoamentos com o gênero *Eucalyptus* spp. em Rio Branco, no estado do Acre.

**Tabela 2** - Custos médios dos insumos na implantação e condução de plantios de eucalipto, estado do Acre.

ITENS DE CUSTO INSUMOS	und	Valor Unitário	Período Ano						Total	
			0		1		2/3/4/5/6/7		Quant	Valor R\$/ha
			Qt	Valor	Qt	Valor	Qt	Valor		
Mudas	und	0,60	1.222,0	733,30					1.222,1	733,30
Gesso (Ca)	kg	0,50	600,0	318,00					600,0	318,00
Adubação base SFS	kg	2,00	280,0	560,00					280,0	560,00
Adubação plantio	kg	2,10	155,0	330,20					155,0	330,20
Adubação manutenção	kg	1,60	160,0	248,00	160,0	248,00			320,0	496,00
Formicida	kg	11,00	4,0	44,00	2,0	22,00	2,0	22,00	38,0	198,00
Herbicida	l	25,60	3,7	94,70	3,7	94,70			7,4	189,40
Total	R\$	43,40		2.328,10		364,70		22,00	2.622,5	2.824,90

Fonte: Próprio autor.

\*Custo igual a partir do ano 2 com a atividade controle de formiga.

Dos dados dessa Tabela, pode-se salientar que os custos médios com insumos foram contabilizados em R\$ 2.824,9 /ha, onde 82,42 % dos custos ocorreram no ano 0

(no ano de implantação dos plantios). Pode-se observar que o custo mais significativo é o de mudas, sendo um ponto relevante a ser reavaliado com viveiristas da região.

Na Tabela 3 está indicado o custo médio total com serviços para implantação e condução de plantios florestais com eucalipto no estado do Acre.

**Tabela 3** - Custos médios de serviços na implantação e condução de plantios com eucalipto, estado do Acre, 2013 (R\$/ha)

ITENS DE CUSTO/ Serviços	Ano					Somatório
	0	1	2	3/4/5/6/7		
Levantamento da área	264,75	-	-	-	-	264,75
Controle de formiga	109,73	109,73	109,73	109,73	109,73	768,13
Limpeza da área	681,00	-	-	-	-	681,00
Plantio e Replantio	1.362,50	-	-	-	-	1.362,50
Manutenção	905,00	180,00	180,00	-	-	1.265,00
Somatório	3.322,98	289,73	289,73	109,73		4.451,12

\*Custo igual a partir do ano 3 com a atividade controle de formiga, que precisa ser periódica.

O custo médio com serviços para implantação e condução dos plantios foi de R\$ 4.451,12/ha sendo que 74,6% dos custos estão no ano 0. Complementando, tem-se a implantação responde por 77,7% dos custos médios totais, a manutenção no ano 1, por 9%, as manutenções nos anos 2, 3, 4, 5 e 6 por 4,3%; 1,8%; 1,8%; 1,8% e 1,8% respectivamente. No sétimo ano, os custos com a manutenção e venda da madeira representam, por sua vez, 1,8% dos custos totais.

A Tabela 4 sumariza os somatórios dos custos com insumos e serviços, para implantação e condução dos povoamentos de eucalipto no estado do Acre.

**Tabela 4** – Custos médios por ano e suas respectivas porcentagens

Ano	Unidade	Insumos	Serviços	Valor soma	Valor % <sup>(2)</sup>
0	Valor R\$/há	2.328,13	3.322,98	5.651,11	77,67
	%	82,42 <sup>(1)</sup>	74,66		
1	Valor R\$/ha	364,72	289,73	654,45	8,99
	%	12,91 <sup>(1)</sup>	6,51		
2	Valor R\$/ha	22,00	289,73	311,73	4,28
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	6,51		
3	Valor R\$/ha	22,00	109,73	131,73	1,81
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	2,47		
4	Valor R\$/ha	22,00	109,73	131,73	1,81
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	2,47		
5	Valor R\$/ha	22,00	109,73	131,73	1,81
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	2,47		
6	Valor R\$/ha	22,00	109,73	131,73	1,81
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	2,47		
7	Valor R\$/ha	22,00	109,73	131,73	1,81
	%	0,78 <sup>(1)</sup>	2,47		
Total	Valor R\$/ha	2.824,85	4.451,09	7.275,94	100,00
	%	38,82	61,18		

<sup>(1)</sup> porcentagem em relação ao custo dos insumos por ano pelo custo total por insumos.

<sup>(2)</sup> porcentagem em relação ao somatório dos custos gastos no ano pelos custos totais.

Tem-se na Tabela 4, que o custo médio total para implantar e conduzir o povoamento de eucalipto no Acre foi R\$ 7.275,94/ha, sendo 61,18% do valor total com custos relacionados a serviços e 38,82% com custos relacionados a insumos.

Verifica-se que, no ano 0, o custo anual foi o mais representativo no custo total de 77,67%. Sobre esse fato, Higa et al. (2000) afirmam que no primeiro ano de projetos dessa natureza os custos não podem ultrapassar os 80%, para assim não prejudicar as receitas.

Oliveira et al. (2005), por sua vez ressaltam que o custo médio de plantio de eucalipto encontrado no seu estudo no cerrado foi de R\$ 2.000,00 por hectare plantado, que é um valor bem abaixo do custo encontrado no presente estudo. Esses custos são compostos basicamente, por gastos com mudas, mão de obra, adubação, preparo do solo, combate de plantas invasoras, combate de formigas e gastos com insumos. Vale ressaltar que esse custo pode variar dependendo da região, da topografia do terreno, do tipo e da situação do solo e do espaçamento entre as mudas.

Silva et al., (2004) encontraram, nos plantios de *E. grandis* em Brasília, um custo médio de R\$ 703,02/ha, um valor abaixo aos custos obtidos no presente estudo. Ainda esses indicam que os maiores custos foram na aquisição de bandejas e tubetes (28,3%), combate de formigas (16,7%), preparo do solo (14%) e mão de obra (11%). Lima et al. (2004), por sua vez, encontraram para *E. urophylla* em Presidente Prudente um custo de implantação de R\$ 2.316,76/ha, sendo, também, um valor menor ao obtido nesse estudo.

### ***Receitas e preço na venda da madeira dos povoamentos de eucalipto no Acre***

A Tabela 5 indica o fluxo de caixa dos plantios de eucalipto.

**Tabela 5** – Planilha de cálculo do custo financeiro de produção de um fluxo de colheita de madeira com características homogêneas.

Descrição	Ano	Custo/ha	VP no ano 0	Vol./ha
Implantação da floresta	0	5.651,12	5.651,12	
Adubação, manutenção e formicida	1	654,45	554,62	
Controle de formicida	2	311,73	223,88	
Controle de formicida	3	131,73	80,18	
Controle de formicida	4	131,73	67,95	
Controle de formicida	5	131,73	57,58	
Controle de formicida	6	131,73	48,80	
Venda da madeira em pé	7	131,73	41,35	280,7

Com o fluxo de caixa de custos da Tabela 5, que gera o valor de R\$ 6.725,48 e o volume descontado, na taxa de 18% a.a., para o ano zero de 88,12 m<sup>3</sup>/ha, tem-se que a floresta em pé de eucalipto deve ser vendida, no sétimo ano, a um preço mínimo de R\$ 76,32 /m<sup>3</sup>, para se ter um retorno de mínimo (TIR) de 18% e com uso de baixa tecnologia para implantação e condução dos plantios de eucalipto. Vale ressaltar que essa taxa interna de retorno será maior se a madeira for vendida por valor maior que o custo-preço.

Com o preço da madeira pode-se chegar às receitas com a venda da floresta em pé, onde se utiliza a volumetria média acumulada ao longo dos sete anos, que de acordo com a ABRAF (2013) é de 280,7 m<sup>3</sup>/ha, tem-se assim uma receita no sétimo ano de R\$ 21.423,02/ha. Lima et al. (2008) encontraram em seu estudo com *E. urophylla* em Presidente Prudente um valor de R\$ 21.000/ha, sendo uma receita equivalente do encontrado no presente estudo.

### ***Projeção das receitas da Redução Certificada de Emissões (RCEs) em plantios de Eucalyptus spp. na região***

Na Tabela 6 tem-se os dados relacionados ao cálculo da receita advinda dos créditos de carbono dos plantios de eucalipto.

**Tabela 6** – Dados secundários e dados calculados para gerar receitas das RCEs.

Dados Secundários	Und.	Valor	Fonte
Produtividade	m <sup>3</sup> /ha/ano	40,10	ABRAF (2013)
Volume acumulado no 7º ano	m <sup>3</sup> /ha	280,70	ABRAF (2013)
Densidade Básica do Eucalipto	t/m <sup>3</sup>	0,40	FBDS (2002)
Preço do CO <sub>2</sub> eq. mercado internacional	US\$	7,00	Baran (2005)
Cotação do Dólar do Dia	US\$	2,240	Cotação do dólar no dia 19 de julho de 2013 Banco Central do Brasil (2013)
<b>Dados Calculados</b>			
Massa seca	t/ha	119,30	
Porcentagem carbono (50%)	t/ha	59,60	
CO <sub>2</sub> eq.	t/ha fixado	218,90	
Receita ao longo dos 7 anos por hectare	US\$/ha	1.532,40	
Receita ao longo dos 7 anos por hectare	R\$/ha	3.432,50	

O preço da tonelada de CO<sub>2</sub> eq. (RCEs) foi estabelecido em 7 dólares para avaliação deste projeto seguindo sugestão de Baran (2005). Porém, este valor foi cambiado para reais correspondendo a R\$ 15,68. Quando multiplicado pelo total de

RCEs/ha gerados no projeto equivaleu à receita adicional advindo das RCEs no sétimo ano de R\$ 3.432,1/ha, tendo um crescimento na receita de 490,36/ha/ano.

Utilizando o valor mínimo sugerido por Voltalia (2007) o custo de transação do reflorestamento com eucalipto para o MDL considerados nesse estudo, foi US\$ 142.000, com a cotação do dólar comercial do dia segundo o Banco Central do Brasil (2013) de US\$ 1 equivalente a R\$ 2,24 fica um custo no primeiro ano com RCEs de R\$ 318.080.

### ***Fluxo de caixa sem e com geração de RCEs.***

Pode-se observar na Tabela 7, apresentada a seguir, que os custos de implantação do projeto de reflorestamento com eucalipto, levando em consideração a terra, são de R\$ 10.651,12 no primeiro ano. Por outro lado, a receita no sétimo ano é de R\$ 21.423,02 /ha advindos da venda da floresta em pé, não levando em consideração os custos com a exploração dessa floresta.

**Tabela 7** – Fluxo de Caixa com a venda e compra da terra, sem a geração de RCEs, (R\$/ha).

Ano	Atividade	Custos	Receitas	Diferença
0	Implantação	10.651,12	0,00	-10.651,12
1	Manutenção	654,45	0,00	-654,45
2	Manutenção	311,73	0,00	-311,73
3	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
4	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
5	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
6	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
7	Manuntenção/venda	131,73	26.423,02	26.291,29

De acordo com Cotta et al. (2008), o comportamento observado no fluxo de caixa do projeto utilizado no presente estudo, não difere daqueles geralmente encontrados na maioria dos projetos florestais. Altos custos iniciais e receitas no longo prazo são características que, muitas vezes, tornam os projetos dessa natureza pouco atrativos.

Na Tabela 8 tem-se o fluxo de caixa utilizado com a geração de RCEs.

**Tabela 8** - Fluxo de caixa com a geração de RCEs.

Ano	Atividade	Custos	Receitas	Diferença
0	Implantação	328.731,12	0,00	-328.731,12
1	Manutenção	654,45	0,00	-654,45
2	Manutenção	311,73	0,00	-311,73
3	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
4	Manutenção	131,73	0,00	-131,73

5	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
6	Manutenção	131,73	0,00	-131,73
7	Manutenção/venda	131,73	29.855,52	29.723,79

Fonte: Lessa (2012), adaptado pelo autor.  
Custo Transação Total: US\$ 142.000,00.  
Preço tCO<sub>2e</sub> (RCE): US\$ 7,00.

Na Tabela acima é apresentado o fluxo de caixa com a geração de RCEs com a inclusão dos custos de transação de projetos de MDL, com os custos incluídos da compra e venda da terra e receitas obtidas pela venda de RCEs no ano 7. Foi utilizado o valor de US\$ 142.000,00 conforme sugere Voltalia, (2007) que é o valor mínimo de custos de transação de projetos de reflorestamento para o MDL indicados na Tabela 1. Os custos no Ano 0 com a aprovação das reduções certificadas de emissões foi de R\$ 318.080, somado ao custo estabelecido da terra de R\$ 5.000/ha e o custo de implantação dos plantios somam 328.731,12.

Lessa (2012) evidenciou em seu estudo, com seringueira, os custos elevados com aprovação da transação dos projetos para MDL, na qual observou em seu estudo um custo total no ano 0 com a geração de RCEs de US\$ 264.173,22, que transformando para reais com a cotação do dólar atual tem-se um custo de 591.748,01, sendo um considerado um valor bem elevado e equivalente do encontrado no presente estudo.

### ***Análise econômica do projeto com e sem a geração de RCEs***

#### ***Valor Presente Líquido – VPL***

Na Tabela 9, é apresentado o comportamento do Valor Presente Líquido (VPL) do projeto de reflorestamento de *Eucalyptus* spp. sem a geração de RCEs levando em consideração a compra e venda da terra.

**Tabela 9** - Comportamento das TMAs no cálculo do VPL, sem geração de RCEs.

VPL 6% a.a.	VPL 8% a.a.	VPL 10% a.a.	VPL 12% a.a.	VPL 20% a.a.
5.532,99	3.442,29	1.642,78	89,91	-4.312,38

Verifica-se que as taxas de 6% 8% 10% e 12% foram positivas indicando viabilidade do projeto, porém não ocorre o mesmo na taxa de 20% indicando inviabilidade do projeto de reflorestamento.

Em comparação dos valores de VPL para cada taxa aplicada, observa-se que as taxas de descontos maiores têm-se VPL menores. Segundo Klemperer (1996), este fato ocorre, pois o desconto às taxas baixas corresponde a dar maior importância aos

benefícios futuros, em detrimento dos gastos mais próximos. Por outro lado, à medida que a taxa de desconto aumenta, se estará dando maior importância aos gastos presentes do que aos benefícios futuros.

Pereira et al. (2011) em um plantio de *E. urophylla* no Pará teve um VPL com a taxa de 8,5% de R\$ 3.445,59, já no presente estudo teve na taxa de 8% um VPL de R\$ 3.442,29 sendo considerados valores equivalentes. Lima et al. (2008) em um plantio de *E. urophylla* com uma TMA de 12%, obteve um VPL de R\$ 5.049,8 /ha, já no presente estudo com uma mesma taxa foi encontrado um VPL de R\$ 89,91/ha que, que é um valor bem inferior do encontrado por Lima et al. (2008).

Na Tabela 10, tem-se o comportamento do Valor Presente Líquido (VPL) do reflorestamento de *Eucalyptus* spp. com a geração de RCEs e a compra e venda da terra.

**Tabela 10** - Comportamento das TMAs no cálculo do VPL, com geração de RCEs (\*).

VPL 6% a.a.	VPL 8% a.a.	VPL 10% a.a.	VPL 12% a.a.	VPL 20% a.a.
-310.264,21	-312.634,88	-314.675,81	-316.437,40	-321.434,43

(\*) Valores para 1 ha plantio de *Eucalyptus* spp.

É notória a grande diferença dos valores de VPL em projetos sem e com geração de RCEs. A Tabela 10 passa uma falsa impressão da inserção de projetos de reflorestamento ao mercado de carbono. Isto porque, matematicamente, é uma maneira errada de analisar economicamente este tipo de projeto, pois os custos inerentes a este tipo de atividade não são lineares às áreas do projeto. Em outras palavras, os custos serão os mesmos independentes do tamanho da área do projeto, variando, somente, na quantidade de carbono retido pela floresta, conseqüentemente, na porcentagem de RCEs a serem geradas pelo projeto.

Neste sentido, pode-se encontrar o tamanho mínimo da área de reflorestamento com *Eucalyptus* spp., para cada TMA utilizando como base o Ponto de Nivelamento (PN) do projeto. Este indica em qual a área mínima necessária para o projeto estar em equilíbrio, ou seja, quando a receita se adequa para cobrir os custos sem obter lucro.

Como produto deste conceito, a Tabela 11 mostra o resultado da área mínima necessária para implantação de projetos de MDL para diferentes TMAs.

**Tabela 11** – Ponto de Nivelamento para cada TMA

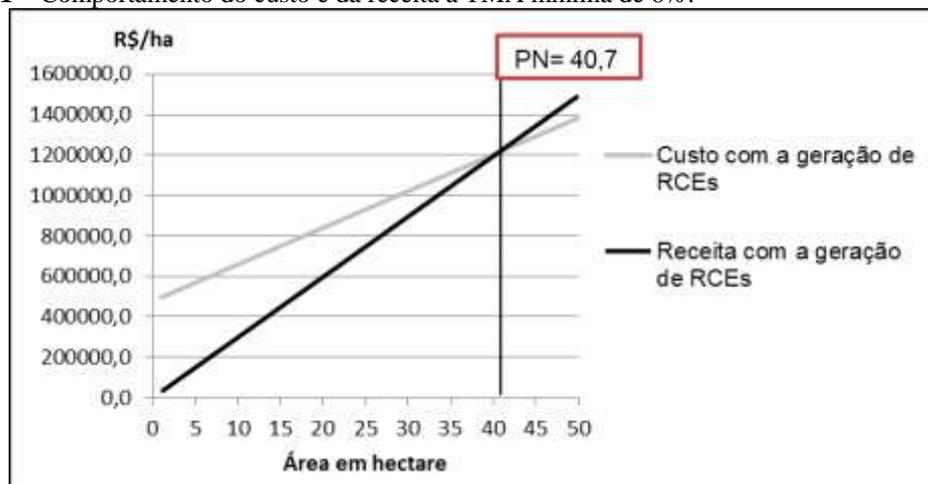
TMA	VPL (% a.a.)				
	6	8	10	12	20
Área (ha)	40,69	58,41545	93,43734	193,6432	-94,824

Em relação a Tabela acima, pode-se inferir que a área mínima de um projeto de reflorestamento com eucalipto para geração de RCEs no estado do Acre à uma taxa de 6% a.a, deve ser 40,69 hectares para que possa cobrir os custos de transação para o MDL. Para taxa de juros de 8% a.a. é necessária uma área de 58,42 ha. Para uma TMA de 10% a.a. é preciso de 93,44 ha. Para a taxa de 12% a.a., 193,64 ha que são necessários para cobrir os custos e para a taxa de 20% a.a. a área ficou negativa, pois o somatório do valor futuro dos custos deu maior que o valor das receitas totais do projeto.

Para Mastrangelo (2008), o reflorestamento de Teca chega ao Ponto de Nivelamento com área de 115,5041 hectares à taxa de 10% a.a.. Comparando, para a mesma taxa de 10% a.a., o *Eucalyptus* spp. precisa de 93,44 ha, sendo menor que a taxa do estudo citado acima. Lessa (2012) encontrou valor de 85,71 a taxa de 10% a.a, sendo menor que a taxa do presente estudo. Vale ressaltar que as culturas, em comparação, têm rotações e incrementos distintos.

No Gráfico 1, está demonstrado qual é o comportamento da receita e do custo advindas da geração de reduções certificadas de emissões a uma TMA de 6%. Pode-se inferir que do Gráfico abaixo que o projeto passa a ser viável a partir do Ponto de Nivelamento que é de 40,69 ha, ou seja, esse é o ponto de encontro entre o custo com a geração de reduções certificadas de emissões de carbono e da receita com a geração de reduções certificadas de emissões.

**Gráfico 1** – Comportamento do custo e da receita a TMA mínima de 6%.



### ***Taxa interna de Retorno (TIR) com e sem a Terra***

A taxa de desconto encontrada que faz o Valor Presente dos Benefícios do projeto de reflorestamento, sem a geração de RCEs, igual ao Valor Presente dos Custos deste projeto é a taxa de 18% a.a. de retorno sem a compra e venda da terra. Com a compra da terra no ano 0 e venda da mesma no ano 7 foi evidenciado uma TIR de 12,53%. Tem-se assim uma diferença na taxa interna de retorno de 5,47% sem a terra e com a terra.

Comparando com valores encontrados por Rodigheri et al., (2001) em plantios de Eucalipto solteiro, encontrou a taxa interna de retorno igual a 27,23%, onde a taxa foi considerada excelente pelos autores, mesmo Cotta (2006) alegando que as altas taxas de juros no Brasil e a propensão aos riscos que os projetos florestais apresentam são fatores que diminuem a sua atratividade, mesmo que tais projetos se apresentem viáveis.

Fazendo comparação com Mastrangelo (2008) e Lessa (2012) que nos seus trabalhos com reflorestamento de Teca e Seringueira, encontraram TIR com a compra e venda da terra de 11,6% e 12% respectivamente, em comparação à TIR aqui encontrada, o reflorestamento de eucalipto traz mais retorno financeiro com uma TIR de 12,53% sem e com a venda da terra, tendo assim uma maior aceitação de mercado comparado à outras culturas para reflorestamento.

Berger et al., (2011) encontrou variados valores da TIR em plantios de *Pinus* spp. nas mesorregiões do Paraná entre 9,9% à 14,5% indicando que as taxas internas de retorno encontrada no presente estudo foram aceitáveis.

Lima et al., (2008) em plantios de *Europhylla* em Presidente Prudente chegaram a uma TIR de 22%, acima das calculadas para os reflorestamentos de eucalipto no Acre.

### ***Valor Esperado da Terra – VET***

Na Tabela 12 pode-se observar o comportamento do VET, para diferentes TMAs.

**Tabela 12** - Comportamento das TMAs no cálculo do VET em projetos sem geração de RCEs.

Taxa de juro (% a.a.)				
6	8	10	12	20
21.519,19	13.264,61	8.374,36	5.164,17	-981,79

Assim, pelos números dessa Tabela, pode-se inferir que a terra pode ter um valor de até R\$ 5.164,17/ha para uma taxa de desconto de 12% a.a, sendo o máximo que o investidor pode pagar pela terra e ainda ganhar a taxa mínima de retorno mínimo de 18% e para taxa de desconto de 20% a.a. o Valor Esperado da Terra é negativo em R\$ 981,79.

A análise do VET, conforme Berger e Garlipp (1982), é de suma importância para qualquer projeto de reflorestamento, pois, são empreendimentos que dependem das condições climáticas para o sucesso, na qual é um critério determinante que indica em quais regiões determinada espécie pode ser atrativa sob o ponto de vista econômico, notoriamente com a inclusão ou não da geração de créditos de carbono.

## CONCLUSÃO.

Podem-se chegar as seguintes conclusões no presente trabalho:

- Os custos de implantação e condução de plantios de eucalipto são maiores que os obtidos em outros estudos;
- O VPL, quando gerando RCEs, se mostrou viável em todas as taxas adotadas, exceto na de 20% a.a. e, quando gerando RCEs, ele foi inviável em todas as taxas adotadas;
- A área mínima do reflorestamento, no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), é de 40,7 ha, na taxa de 6% a.a.;
- A TIR do projeto é de 12,5 ou 18% a.a. computando ou não o fator terra, respectivamente;
- A terra pode ter um valor máximo de R\$ 5.192,17/ha para que o projeto seja remunerado na taxa de 12% ao ano.

## REFERÊNCIAS.

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Relatório da aptidão natural de uso da terra no Estado do Acre.** Relatório II Fase ZEE/AC. Rio Branco: [s.n.]. 2006.

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Acre, Fase II:** documento síntese, Escala 1:250.000. 2. ed. Rio Branco: Secretaria do Meio Ambiente, 2010. 356 p.

ACRE. Governo do Estado do Acre, Secretaria de Estado de Planejamento-SEPLAN. **Acre em números.** Rio Branco: SEPLAN, 2011. 103 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **BRACELPA.** Estatísticas. 2009. Disponível em: <[http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/public/RA02-RelatorioFlorestal\\_2009.pdf](http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/public/RA02-RelatorioFlorestal_2009.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **ABRAF**. Anuário estatístico da ABRAF 2012. Ano base 2011. Brasília: ABRAF, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **ABRAF**. Anuário Estatístico da ABRAF 2013. Ano base 2012. Brasília: ABRAF, 2013.

AYUB, G. P. **Os créditos de carbono e suas influências nas demonstrações contábeis**. 2010. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis e Atuariais) – Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Ciências Econômicas de UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. 2013. **Cotação de fechamento do dólar no dia 19 de julho de 2013, sexta-feira**. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/batch/taxas.asp?id=txdolar>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

BARAN, F. D. **Avaliação de uma floresta de eucaliptos na presença de um mercado de certificados para reduções de emissões de carbono: Uma abordagem por opções reais**. 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Católica Pontifícia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.

BERGER, R.; GARLIPP, R. C. **Custo-Preço: Uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal**. São Paulo: IPEF. Circular Técnica, n. 141. Jan. 1982. 8 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr141.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

BERGER, R.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R.; LACOWICZ, P. G.; BRASIL, A. A. Análise econômica da industrialização primária da madeira na região Amazônica. **Revista Floresta e Ambiente**. v. 9, n. 1, p. 9 - 17, 2002.

BERGER, R.; SANTOS, A. J. dos; TIMOFEICZYK JÚNIOR, R.; BITTENCOURT, A. M.; SOUZA, V. S. de; EISFELD C. de L. O efeito do custo da terra na rentabilidade florestal: Um estudo de caso para Santa Catarina. **Revista Floresta**. v. 41, n. 3, p. 599-610, 2011.

BUFONI, A. L.; FERREIRA, A. C. de S. Um debate sobre a contabilização de reduções certificadas de emissões de carbono. In: CONGRESSO UPS DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 10, 2010, **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 2010.

COTTA, M. K.; JACOVINE, L. A. G.; PAIVA, H. N. de; SOARES, C. P. B.; VIRGENS FILHO, A. de C.; VALVERDE, S. Quantificação de biomassa e geração de certificados de emissões reduzidas no consórcio seringueira-cacau. **Revista Árvore**, v. 32, n. 6, p. 969-978, 2008.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. FBDS. **Emissões e remoções de carbono por mudanças nos estoques de florestas plantadas**. Rio de Janeiro. Relatórios de referência, MCT, 2002.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **IMAZON**. Dinâmica do Desmatamento no Estado do Acre 1988-2004. Acre. 2006.

KLEMPERER, W.D. **Forest resource economics and finance**. New York: McGraw-Hill, Inc, 1996. p. 169-201.

MASTRANGELO, J.P.S. **Mudanças climáticas e o Protocolo de Quioto: implicações para inserção da região amazônica no mercado de carbono**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2008.

MESQUITA, L.F. **Acre lança o primeiro inventário de carbono.** Notícias do Acre. Assessoria IMC. 2012. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/index.php/noticias/meio-ambiente/19792-acre-lanca-o-primeiro-inventario-decarbono.html>>. Acesso em: 20 jun.2013.

NOBRE, C. A. Amazônia e o carbono atmosférico: Estudos detalhados devem indicar mais claramente o papel da Amazônia no clima global. **Scientific American Brasil**, v. 6, p. 36-39, 2002.

OCHIENG, R. M.; VISSEREN-HAMAKERS, I. J.; NIKETIAH, K. S. Interaction between the FLEGT-VPA and REDD+ in Ghana: Recommendations for interaction management. **Forest Policy and Economics**, v. 32, p. 32-39, 2013.

PEREIRA, J. C. D.; STURION, J.A.; HIGA, A. R.; HIGA, R. C. V.; SHIMIZU, J. Y. **Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 113 p.

PINHEIRO, V. **Acre terá private equity para reflorestamento.** Disponível em:<<http://conteudoclipingmp.planejamento.gov.br/cadastros/noticias/2013/4/22/acreteraprivate-equity-para-reflorestamento>>.Acesso em: 12 jun. 2013.

PINTO, A. F.; RODIGHERI, H. R. **Avaliação ambiental e socioeconômica do programa de plantio de eucalipto no norte pioneiro do Paraná.** Circular Técnica, n. 88. Colombo: Embrapa Florestas. dez, 2004.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais.** Viçosa: UFV, 2001. 398. p.

RIBEIRO, S. C.; JACOVINE, L. A. G.; SOARES, C. P. B.; SILVA, M. L.; NARDELLI, Á. M. B.; SOUZA, A.L. de. Análise econômica da implementação de projetos florestais para geração de créditos de carbono em propriedades rurais na mata atlântica. **Scientia Forestalis**, v. 39, n. 89, p. 009-019, 2011.

SCARPINELLA, G. D. **Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto.** 2002. 182 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Programa de Interunidades de Pós Graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor presente líquido (VPL), Valor anual equivalente (VAE) E valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, v. 29, n. 6. 2005.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal.** Minas Gerais: Universidade Federal Viçosa, 2002. 178 p.

TAITSON, B. **Estado do Acre aprova política inédita de incentivos ambientais.** WWF. Brasil. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?26443/Estado-do-Acre-aprova-politica-indita-de-incentivos-ambientais>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

VOLTALIA ENERGIA DO BRASIL LTDA. **Estimativa de custos de transação de um projeto MDL.** Rio de Janeiro: [S.ed.] 2007.