

**Análise econômica dos sistemas de cultivo com
Schizolobium parahyba var. *amazonicum*
(Huber ex Ducke) Barneby (Paricá)
E *Ananas comosus* var. *erectifolius*
(L. B. Smith) Coppus & Leal
(Curauá) no município de
Aurora do Pará (pa), Brasil**

Economical analysis of cultivation systems with
Schizolobium parahyba var. *amazonicum* (Huber ex
Ducke) Barneby (Parica) and *Ananas comosus*
var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal
(Curaua) crop at Aurora do Pará, Brazil

I.M. Castro Coimbra Cordeiro¹, A. Cordeiro de Santana²,
O.A. Lameira³ e I. Matos Silva⁴

¹UFRA/Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Quintino Bocaiúva, N°
1145/604, Nazaré, CEP: 66053-240.

²Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, Av. Tancredo
Neves, N°2501, Terra Firme, Caixa Postal 917, CEP:66.077-530,
Belém, Pará, Brasil.

³Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Enéas Pinheiro, S/N CEP 66095-
100 Belém (PA) Brasil.

⁴UFRA/Embrapa Amazônia Oriental, Av. Tancredo Neves, N°2501,
Montese, CEP:66.077-530, Belém, Pará, Brasil.

Resumo

O objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade econômica dos sistemas de cultivo com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal, considerando-se três sistemas distintos: I) Monocultivo de Paricá; II) Monocultivo de Curauá; e III) Sistema Paricá e Curauá. Os sistemas foram implantados no Campo Experimental da Empresa Tramontina Belém, localizado no município de Aurora do Pará (PA). A partir dos registros das contas de despesa e receita do orçamento unitário, elaborados para cada sistema, foi construído o fluxo de

Recibido el 10-7-2007 • Aceptado el 14-11-2008

Autor de correspondencia e-mail: mgti@amazon.com.br; santana@nautilus.com.br;
osmar@embrapa.captu.br; Imds21@yahoo.com

caixa. A viabilidade econômica foi determinada por meio do valor presente líquido (VPL), razão benefício/custo (B/C) e taxa interna de retorno (TIR). Utilizou-se como custo de oportunidade uma taxa de juros de longo prazo de 12% ao ano. Os custos e as receitas foram mensurados em R\$/ha. Os resultados mostraram que o monocultivo de Curauá apresentou o maior VPL (R\$ 19.853,44), seguido do sistema agroflorestal de Paricá e Curauá (R\$ 9.507,795). O sistema Paricá e Curauá apresentou a maior relação benefício/custo (1,29) enquanto a menor ficou com o monocultivo de Paricá. Das atividades analisadas, o monocultivo de Curauá apresentou maior TIR (44%), seguido do sistema Paricá e Curauá (33%), valores superiores ao custo de oportunidade. A associação Paricá e Curauá mostrou-se economicamente viável, tanto para agricultores que desejam implantar um povoamento florestal, quanto para as empresas madeireiras interessadas na redução dos custos da implantação de povoamentos florestais.

Palavras-chave: Indicadores econômicos, sistemas agroflorestais, reflorestamento, Curauá e Paricá.

Abstract

The main purpose of this work was to analyze the economic viability of crop systems with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby and *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal, considering three distinct systems: I) parica Monoculture; II) Curauá monoculture; and III) Paricá + Curauá system. The experiment was carried out in the Tramontina's Belém experimental field in Aurora do Pará, PA. From the registers of the accounts of expenditure and prescription of the unitary budget, elaborated for system each, a box flow was elaborated. The economic viability was determined through calculations of: Net Present Value (NPV), Benefit/cost ratio (B/C.R), Break-even point (BEP) and Internal Rate of Return (IRR) in three distinct activities. For tax calculations of a 12% of discounting was chosen. The costs and the prescriptions had been esteem in R\$/ha. Results showed that Curauá monoculture had a greater VPL (R\$ 19,853.44), followed by the plantation of parica and curaua (R\$ 9,507.795). The Paricá and Curauá system showed a high benefit/cost relation (1.29), while parica monoculture the B/C.R was less than 1. Among the analyzed activities, the Curauá monoculture showed a greater TIR (44%) followed by the Paricá and Curauá system (33%). The association between Paricá and Curauá showed to be economically recommendable, as for agriculturists, whom they desire to implant a forest stand, as for companies interested in the reduction of the forest costs.

Key words: Economic indexes, Agro-forestry system, reforestation, curaua, parica.

Introdução

Na região amazônica, as áreas de pastagens abandonadas, aliado ao potencial dos sistemas agroflorestais como alternativa de produção, estão atraindo o interesse de investidores, em função do real potencial para a recuperação dessas áreas e de sustentabilidade socioeconômica das unidades produtivas, sobretudo das comunidades de pequenos agricultores (Cordeiro, 2007). Porém, o processo de recuperação de áreas degradadas, mediante sistemas de produção apropriados, tendo em vista os aspectos da geração de renda, ocupação de mão-de-obra e redução dos impactos ambientais, necessitam de estudos experimentais para a geração de indicadores técnicos (Santana, 2005). Fazer a análise de validação econômica desses sistemas, que são raros ou ainda inexistentes, além de justificável constitui-se em desafio e alternativa de grande importância para recuperação de áreas degradadas a Amazônia (Santana, 2005).

Neste contexto, os tipos de investigações mais comumente utilizadas são ecológica ou física, silvicultural ou técnica sem, contudo, considerar a rotação ou combinação que maximiza o retorno do capital investido. Muito embora, do ponto de vista do empresário, esta informação é fundamental para orientar sua tomada de decisão. Portanto, estudos específicos que contemple a análise de viabilidade econômica do sistema de produção, tornam-se o ponto-chave para referendar a difusão e

Introduction

In the Amazonian region, the abandoned grass areas, besides of potential of agro forestry systems as an alternative of producing is attracted to the investor interest, as a function of true potential for recovering great areas and for the economical sustainability of productive units, especially in communities of small farmers (Cordeiro, 2007). But, the recovery process of degraded areas through the appropriated production systems, taking into account the aspects of rents generation, labor hand occupying and reduction of environmental impacts, need of experimental studies for technical indicators generation (Santana, 2005). To make an economical validation analysis about these systems that are unusual or inexistent, besides of be justified becomes in a challenge or alternative of great importance for recovery of degraded areas in Amazonian (Santana, 2005).

In this context, the more common types of researches used not only ecological but also physical, silviculture or technical without considering the rotation or combination which maximizes or returns the invested resources. From the enterprise man point of view, this information is basic for guiding its taking of decision. Therefore, specific studies that use an economic viability analysis of product system, taking as a key point for making a reference of diffusion and implementation of these

implantação dos referidos sistemas de produção, vez que possibilitam a redução de risco de preço, aumento da renda e uso racional dos recursos naturais.

Diversos sistemas têm sido testados pela pesquisa bem como por produtores e organizações (Cordeiro, 2007). Entretanto, ainda são poucas as informações concernentes à viabilidade econômica dos sistemas de cultivo com as espécies *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Paricá) e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal (Curauá) (Cordeiro, 2007). O monocultivo de Paricá tem se destacado como importante fonte de matéria-prima para a indústria de laminados e compensados, apesar do longo período de tempo para gerar receitas, o que implica em custos elevados de implantação e impede a difusão do sistema por pequenos produtores. Com relação ao Curauá, por outro lado, não se dispõe de informações sobre a viabilidade do sistema de produção. Quanto ao sistema agroflorestral (Paricá e Curauá) não foram encontrados registros na literatura sobre produção e análise técnica e/ou econômica, o que torna esta iniciativa pioneira.

Com relação aos sistemas agroflorestrais em geral, embora poucos, foram encontrados estudos que fizeram a análise financeira de sistemas agroflorestrais. Esses estudos, demonstraram que as associações de espécies florestais com cultivos anuais proporcionam uma rápida recuperação do capital investido, com geração de renda nos primeiros anos, pela comercialização

production systems, and at the same time, it makes possible the reduction of gain risk, increase of rent and rational use of natural resources.

Different systems have been tested by researches and producers and organizations (Cordeiro, 2007). Meanwhile, there is few the information referents to economical viability in two crop systems with the species *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Paricá) and *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal (Curauá) (Cordeiro, 2007). The Paricá monoculture detach like an important source of raw material for the laminate and condensed industry, despite of a long period of time to creating formulas, or that implies higher cost of implementing and to avoid the diffusion of this system by the small producers. In relation to Curaua, there is no information about the viability of production system. Respect to the agro forest system (Parica and Curaua) there were not registrations or literature about production and technical analysis and/or economical, or that becomes innovator this initiative.

In relation to agro forest systems in general, a little studies were found about the financial analysis of agro forest systems. These studies showed that the associations of forest species with annual crops gives a rapid recovery of invested money, with gain guarantee in the first years, by the commercialization of agricultural crops of short and medium cycles and throughout the system duration with the sold of different products (Sá *et*

de culturas agrícolas de ciclos curto e médio, e ao longo da duração do sistema com a venda de diversos produtos (Sá *et al.*, 2000; Santana, 1995; Silva, 2000). Assim, culturas agrícolas em associação com povoamentos florestais, em fase de implantação, podem produzir receita adicional suficiente para cobrir parte dos custos de implantação e manutenção inicial da floresta (Arco-Verde *et al.*, 2006).

Os sistemas agroflorestais do município de Tomé-Açu foram analisados em vários trabalhos. Alguns sistemas, inclusive um com Paricá e cacau, e outros 35 sistemas agroflorestais com diferentes espécies, apresentaram viabilidade econômica e importante impacto na ocupação de mão-de-obra e na redução do uso de insumos químicos e apresentam risco inferior aos sistemas de cultivo tradicionais (Santana e Tourinho, 2000; Valera, 2006). Não obstante estes resultados positivos, os altos custos de implantação e longo período de tempo de maturação dos sistemas agroflorestais têm dificultado a sua difusão entre os pequenos produtores.

O Paricá vem sendo cultivado em reflorestamento e sistemas agroflorestais em diferentes condições edafoclimáticas. No Estado do Pará, a espécie está sendo plantada em larga escala por apresentar rápido crescimento, pela qualidade de sua madeira, para diferentes fins, e boa cotação no mercado. Dos 200 mil hectares de reflorestamento existentes no Estado, 25% corresponde às plantações de Paricá (SBS, 2006). Atualmente, o estado do Pará necessita reflorestar 10 milhões de hectares de

al., 2000; Santana, 1995; Silva, 2000). Likewise, agricultural crops in association with forest populations, at implantation phase, can produce enough additional incomes for covering a part of set up costs and initial maintenance of forest (Arco-Verde *et al.*, 2006).

The agro forest systems of Tomé-Açu municipality were analyzed in several papers. Several systems, including one with Parica and Cacau, and other 35 agro forest systems with different species, showed economical viability and one important impact on labor hand occupying and a reduction on the use of chemical and represent an inferior risk than traditional crop systems (Santana e Tourinho, 2000; Valera, 2006). Despite of these positive results, the high set up costs and the long maturation time of agro forest systems makes difficult its diffusion between small producers.

The Parica have been cultivated under reforestation and agro forest systems in different edapho climatic conditions. In Pará state, this specie is being planted in long scale by showing a fast growth, by its wood quality, for different purposes, is well estimated in market. From 200.000 hectares of reforestation existent in state, 25% correspond to Parica plantations (SBS, 2006). Nowadays, the Pará state need to reforesting 10 millions of hectares of degraded areas with trees of rapid growth for producing of vegetal charcoal, cellulose, laminate and Carp veneer compensado. From this total, the wood industry needs of a million of hectares for laminate, compensado and agglomerates of wood. The Parica

áreas degradadas com árvores de rápido crescimento para produção de carvão vegetal, celulose e laminado e compensado. Deste total, a indústria madeireira necessita de um milhão de hectares para laminado, compensado e aglomerados de madeira. O Paricá por apresentar essas características deve contribuir, na expectativa dos empresários, com algo em torno de 60% do total, ou seja, 600 mil hectares. O Curauá, por sua vez assumiu papel relevante na economia do Município de Santarém e na mesorregião Nordeste Paraense, especificamente no município de Santo Antônio do Tauá. Sua fibra é empregada na fabricação de diversos produtos, indo de fibras para a indústria automobilística, fábricas de calçados, cordas, confecção de artesanatos diversos, podendo viabilizar a implantação de agroindústrias. Além disso, a mucilagem, que um subproduto da fibra, pode ser empregado na alimentação animal, na medicina (pois tem uma toxina funciona como bactericida) e na fabricação de papel (Araujo *et al.*, 2002). Atualmente, a demanda por fibras de Curauá a partir da indústria automobilística e têxtil gira em torno de 1000 t/mês, no momento, o Estado consegue produzir apenas 20 toneladas/mês (SEBRAE-Serviço, 2006). Nesse sentido a utilização do Curauá é justificada pelo espaço ocioso nos anos iniciais de estabelecimento da espécie florestal, aliando a possibilidade de auferir rendimentos com a produção de folhas, mudas, fibras e mucilagem com várias colheitas, gerando retorno e renda em curto período.

Apesar da potencialidade de

by showing these characteristics have to contribute with the enterprise man expectations with around of 60% of total, it means, 600 mil hectares. On its part, the Curaua play an important role on the economy of Santarém municipality and in Paraense north-west meso-region, specifically in Santo Antônio do Tauá municipality. Its fiber is used on the elaboration of diverse products, indo de fibers for the automobile fibers for the automobile industry, shoes factory, strings, elaboration of different crafts, could make feasible the agro industries establishments. Besides of this, a mucilage, is a product derived from fiber, can be used on the animal nutrition, on medicine (because it has a toxin which serve as insecticide) and on paper making (Araujo *et al.*, 2002). Nowadays, the requirement of Curaua fibers from automobile and textile industry is approximately of 1000 t/month, at this moment, state can produce just 20 t/month (SEBRAE-Serviço, 2006). In this sense, the usage of Curaua is justified by the idle space at the beginning years of the establishment of this forest specie, in alliance to the possibility to getting yields with leaves, plantlets, fibers and mucilage production with several harvest, by creating return and income to short term.

Despite the potentiality of market for single production systems of Paricá and Curauá and of agro forest system (parica and curaua) even when the papers that support the economical return of these species being scarce by considering the

mercado para os sistemas de produção solteiros de Paricá e Curauá e do sistema agroflorestal (Paricá e Curauá), ainda são escassos os trabalhos que avaliam o retorno econômico destas espécies considerando as várias formas de cultivo. Dessa maneira, gerar informação sobre tais sistemas é de fundamental importância para o planejamento e a administração dos atuais e futuros plantios. Como o Paricá e o Curauá são culturas com potencial para gerar emprego, renda e contribuir para a fixação das famílias rurais no campo, a iniciativa do trabalho torna-se justificada.

A fim de gerar informações confiáveis para produtores, técnicos locais e instituições de fomento, com o fito de estimular a difusão efetiva desse tipo de sistema de produção, bem como o apoio financeiro aos pequenos produtores, fez-se a avaliação econômica de diferentes modelos de cultivo, com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal no município de Aurora do Pará.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O experimento foi instalado em 2003, no campo experimental da empresa Tramontina Belém, localizada no município de Aurora do Pará (PA). O campo experimental tem área de 1.043 ha e está situado entre as coordenadas 2°10'00" latitude sul e longitude 47°32'00" w. O acesso prin-

several cultivation ways. So, to create information about these systems is of essential importance for the planning and the administration of actual and future plantations. Because Parica and Curaua are crops with potential for creating employment, income and to contribute to the establishment of rural families on field, the employ initiative is justified.

With the purpose of creating reliable information for producers, local technicians and advancement institutions, and to stimulating the effective spread of this type of production system, as financial support to small producers or as the economical evaluation of different cultivation models, with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby and *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal at Aurora do Pará municipality.

Materials and methods

Study area characterization

The experiment was carried out in 2003, at the experimental field of Tramontina Belém enterprise, placed at Aurora do Pará (PA) municipality. The experimental field has an area of 1.043 ha and it is located between the coordinates 2°10'00" south latitude and west longitude 47°32'00". The main access was made by the BR-010, on straight line 210 km of Belém city, capital of Pará state. Soil is classified like latossolo amarelo, with a sand-clay texture, having low proportion of organic matter and high lixiviation because of their low pH, the very

cipal é feito pela BR-010, distante em linha reta 210 km da cidade de Belém, capital do Estado do Pará. O solo é classificado como latossolo amarelo, de textura areno-argiloso, possuindo baixo teor de matéria orgânica e alta lixiviação. Possui baixo pH, níveis muito baixo de N e P e complexo de absorção altamente insaturado. O tipo de clima predominante na área de acordo com a classificação de Thornthwaite é Br A'a, sendo tropical úmido. A precipitação pluviométrica do campo experimental tem média anual de 2.200 mm, temperatura média anual de 26°C e umidade relativa média de 74%, conforme registros da empresa. As características edafoclimáticas têm se apresentado favoráveis aos diferentes sistemas de plantios experimentais.

Delineamento experimental e condução do experimento

O delineamento experimental dos sistemas avaliados foi o inteiramente ao acaso com 3 tratamentos e 4 repetições. O Paricá foi plantado no espaçamento 4 x 3 m e o Curauá no espaçamento de 0,80 m x 0,50 m. O tamanho de cada parcela foi de 18 m x 24 m com quatro repetições por tratamento, perfazendo um total de 12 parcelas e 5.184 m² de área experimental. Os sistemas analisados foram: I) Monocultivo de Paricá; II) Monocultivo de Curauá e III) Sistema agropoflorestal Paricá e Curauá.

As mudas de Paricá foram produzidas no próprio campo experimental e mudas de Curauá foram adquiridas de fornecedores, provenientes de micropropagação. O solo foi preparado com a roçagem mecânica, se-

small levels of N and P, and the absorption complex highly insaturated. The predominant climate type on area according to the Thornthwaite classification is Br A'a, being humid tropical. The rainfall at experimental field have a mean annual of 2.200 mm, an annual mean temperature of 26°C and a mean relative unit of 74%, according to the enterprise registrations. The edapho climatic characteristics have been favorable for the different systems of experimental plantations.

Experimental design and experiment conduction

The experimental design of evaluated systems of evaluated systems was a completely random with 3 treatments and 4 replications. Parica was sowed to an space of 4 x 3 m and Curauá to an space of de 0.80 m x 0.50 m. Size of each plot was 18 m x 24 m with four replications by treatment, by making a total of 12 plots and 5.184 m² of experimental area. The analyzed systems were: I) Paricá monoculture; II) Curauá monoculture and III) Agro forest system Paricá and Curauá.

Parica plantlets were produced at the experimental field Curaua shadings were acquired from suppliers, coming from micro propagations. The ground was prepared with brush hook mechanical, followed of disk ploughing. At the moment of planting, organic manure was made by using cow manure (500 g/cova) and chicken manure (150 g/cova) for Parica and Curauá, respectively. In Paricá plantation, in first and second year, three mechanic cleaning were made

guido de aragem e piqueteamento. Na ocasião do plantio foi realizada a adubação orgânica com esterco de curral (500g/cova) e cama de galinha (150g/cova) para o Paricá e Curauá, respectivamente. No plantio de Paricá, no primeiro e segundo ano, foram realizadas três capinas mecânicas seguido de coroamentos e adubações de 150g/planta NPK (10:20:20) aos 45, 180 e 300 dias. No terceiro ano, dois coroamentos seguido da aplicação de 100g/planta NPK (10:20:20), no início e final das chuvas. No primeiro do cultivo de Curauá foram realizadas três capinas, seguidas de adubação de 10g/planta de NPK (10:10:10). No segundo e terceiro ano, duas capinas, no início e final das chuvas. Com um ano foi realizada a primeira colheita das folhas sendo as mesmas coletadas a cada seis meses. Com dois anos foi realizada a primeira colheita dos rebentos de Curauá, deixando-se a biomassa no solo. Após cada atividade de colheita foi realizada a amontoa nas plantas de Curauá para evitar o tombamento.

Modelo de análise

No referido estudo, o orçamento foi ajustado para um hectare de cada sistema de produção, durante 4 anos. No caso da espécie arbórea (Paricá), adotaram-se valores sobre o volume comercial de madeira oriunda do primeiro (1º) desbaste (realizado no quarto ano), avaliado ao preço de mercado da madeira com casca, em pé e as operações de implantação (plantio + manutenção). O volume foi calculado através da equação $\log V = -3,4274896 + 2,179019 * \log DAP$, onde: $R^2 = 0,90$; $Sy_x = 0,06$; $CV (\%) = 8,8$; e $DMP (\%) = 0,97$, ajustada para área.

followed by coroamentos and fertilizations of 150g/plant NPK (10:20:20) at 45, 180 and 300 days. In third year, two coroamentos follows the applying of 100g/plant NPK (10:20:20), at the beginning and at the end of rainy period. At the first year of Curaua crop three weeding were made, followed by fertilizations of 10g/plant NPK (10:10:10). In the second and third year, two weeding were made, at the beginning and at the end of rainy period. After one year, the first leaves harvest was accomplished and those were collected each six months. After two years, the first harvest of Curaua shoots, and the biomass remained on soil. After each harvest, accumulations of Curaua plants were made for avoiding its fall.

Analysis model

In this study, the estimate budget was adjusted to one hectare of each production system, during 4 years. In the case of fodder trees specie (Parica), values on a commercial volume of wood coming from the first (1º) pruning (made at fourth year) were taken, estimated to the price of wood market with peel, those sowed in field and the implantation operations (planting + maintenance). Volume was estimated through the equation $\log V = -3.4274896 + 2.179019 * \log DAP$, in where: $R^2 = 0.90$; $Sy_x = 0.06$; $CV (\%) = 8.8$; e $DMP (\%) = 0.97$, adjusted to area.

For Curaua, the annual cultivation calendar and the evaluation was made through plantation, leaves production, plantlets shedding, fiber and mucilage. Based on these

Para o Curauá, obedeceu-se ao calendário anual regular de cultivo e a avaliação foi através do plantio, produção de folhas, mudas, fibra e mucilagem. Com base nos registros das contas do orçamento unitário, elaborou-se o fluxo de caixa, que reflete a projeção das saídas e das entradas efetivadas, monetariamente deflacionadas ao longo do período de análise dos sistemas Paricá, Curauá e Paricá x Curauá, que abrange as atividades de implantação como: preparo de área, produção de mudas, plantio, manutenção, insumos e colheita (quadro 1).

Os sistemas de cultivo foram avaliados com base nos três principais critérios de análise de projetos de investimento: Valor Presente Líquido (VPL), Razão Benefício/Custo (Rb/c) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Para o referido cálculo foi utilizada uma taxa de desconto de longo prazo de 12% ao ano (Santana, 2005).

Valor Presente Líquido – VPL

O Valor Presente Líquido (VPL) corresponde ao valor equivalente no instante inicial do fluxo de caixa do projeto de investimento, que agrega os valores monetários atribuídos às despesas e às receitas, trazidos para o instante presente, atualizados uma taxa de desconto (taxa de juros) que reflete o custo de oportunidade do dinheiro investido no respectivo projeto. No Brasil, esta taxa de desconto se refere à Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), cujo valor médio dos últimos 10 anos situou-se em torno de 12% ao ano. O valor resultante do cálculo do VPL sendo maior do que zero, implica que os valores dos

registrados no unitário budget counts, the cash flow was elaborated, which reflects a projection of outputs and inputs made, monetarily deflacionadas to a long period of analysis of Parica, Curaua and Parica x Curaua systems, that reaches the implantation activities like: prepared area, shedding production, plantation, maintenance, inputs and harvest (table 1).

The cultivation system was analyzed based on three main analyze criteria of investment projects: Liquid Present Value (LPV), relationship Benefit/Cost (Rb/c) and Return Internal Rate (RIR). For this calculation, a rate of long-term discount of 12%/year was used (Santana, 2005).

Liquid Present Value – LPV

The Liquid Present Value (LPV) correspond to the equivalent value at the imminent initial moment of cash flow of investment project, that addition the monetary values attributed to the spends and the incomes, actualized to the discount rate (interest rate) that reflects the opportunity of invested money at the respective project. In Brazil, this discount rate refers to the Long-Term Interest Rate (LTIR), with a medium value in the last 10 years was placed around 12%/year. The final value of LPV being superior to zero, implies the future values, from the beginning date, exceed the value of investments and operations costs needed to create the incomes and therefore, by showing that the project is considered economically feasible (Rezende e Oliveira, 2001). Consequently, a VPL > 0 shows that at the end of maturity

Quadro 1. Resumo das atividades realizadas nos sistemas paricá, curauá e paricá x curauá no Campo Experimental Tramontina-Belém, Aurora do Pará (PA).

Table 1. Summary of activities accomplished in paricá, curauá and paricá x curauá systems in the Experimental Field Tramontina-Belém, Aurora do Pará (PA).

Atividades	Unidade	Paricá	Curauá	Paricá x Curauá
Preparo da Área	H/h	-	16	-
Produção de mudas	d/h	1		1
Plantio	d/h	22	26	48
Tratos culturais	d/h	17,4	36	13,7
Colheita	d/h	32	20	31
Desfibramento	d/h	-	170	170
Total	d/h	72,4	268	263,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: H/h- Homem/ hora; d/h- dia /homem. o preparo da área para os sistemas paricá e paricá x curauá foi mecanizado.

recebimentos futuros, trazidos à data inicial, superam o valor dos investimentos e custos operacionais necessários para gerar as receitas e, portanto, indicando que o projeto é considerado viável economicamente (Rezende e Oliveira, 2001). Portanto, um $VPL > 0$ indica que ao final do período de maturidade do investimento, sobra um valor monetário para tocar o dinamismo da atividade em longo prazo (Santana, 2005). Por outro lado, se o $VPL < 0$, diz-se que o projeto é inviável economicamente à referida taxa de juros, uma vez que os custos (saídas) foram superiores às receitas (entradas). Para o cálculo do VPL procede-se da seguinte forma (Santana, 2005):

Em que:

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

period of investment, there is a plenty of a monetary value for making progress the dynamism of activities to long-term [12]. On the other hand, a $VPL < 0$, shows that the project is not economically feasible in relation to the interest rate, once that the costs (outputs) were superior to incomes (inputs). For the VPL calculation it was used the following formula (Santana, 2005):

Equation 3

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

In where:

R_t = Flow of income at year t;

C_t = Flow of project cost at year t;

n = Number of years of project,

(t = 1, 2, ..., n)

i = Rate of interest of long-term
Return Internal Flow - RIF.

R_t = Fluxo de receita no ano t ;

C_t = Fluxo de custo do projeto no ano t ;

n = numero de anos do projeto, ($t = 1, 2, \dots, n$)

i = taxa de juros de longo prazo

Taxa Interna de Retorno – TIR.

A TIR corresponde à taxa de desconto que torna o VPL igual a zero, ou seja, a TIR permite conhecer o valor máximo da taxa de retorno que o projeto pode pagar pelos recursos utilizados, ou seja, pode cobrir os investimento e custos operacionais realizados no projeto.

Desta forma, a TIR pode ser calculada comparando-se de forma interativa o fluxo de receitas com o fluxo de custos do projeto, atualizado em cada ano. Assim, uma TIR maior do que a taxa de juros tomada como referência (aquela que reflete o custo de oportunidade do investimento, ou seja, o dinheiro utilizado na melhor alternativa), torna o empreendimento viável economicamente. O modelo matemático para obtenção da TIR é dado por (Gittinger, 1995; Santana, 2005; Santana, 1995).

TIR = taxa interna de retorno,

$$\sum_{t=0}^n \text{Receita}_t \cdot (1+TIR)^{-t} = \sum_{t=0}^n \text{Custo}_t \cdot (1+TIR)^{-t}$$

($t = 0, 1, \dots, n$).

Relação Benefício/Custo – Rb/c

A Relação Benefício/Custo é um indicador de eficiência econômico-financeira e refere-se ao retorno dos investimentos a partir da comparação entre receitas e custos atualizados à taxa de desconto que reflete o custo de oportunidade do investimento em longo prazo. Para efeito de análise, importa que este índice seja maior que

A RIF correspond to the discount rate that forms the LPV equal to zero, it means, a RIR permits to know the maximum value of return flow that project can pay for the resources used and so, it is possible to cover the investments or operations costs made in project.

In this way, a RIF can be calculated being compared of interactive way or incomes flow of project, being updated each year. Likewise, a RIF major of the interest rate took as reference (those that reflects the investment opportunity cost, it means, the money used in the better alternative), in relation to the economically feasible effort. The mathematic model for the obtaining of RIF is gave by (Gittinger, 1995; Santana, 2005; Santana, 1995).

EMBED Equation.3

$$\sum_{t=0}^n \text{Receita}_t \cdot (1+TIR)^{-t} = \sum_{t=0}^n \text{Custo}_t \cdot (1+TIR)^{-t}$$

RIF = Return Internal Flow ($t = 0, 1, \dots, n$).

Relationship Benefit/Cost – Rb/c

A relationship Benefit/Cost is an efficiency indicator economic-financial and it refers to return of investments from the comparison between incomes and updated costs to the discount rate that reflects the investment opportunity cost to long-term. For analysis effects, this index have to be superior than 1, once this result show in relation to incomes, that they exceed the costs. So, a Rb/c equal to 2.5, for instance, it means that for each invested real on project, the net return is of 2.5 reais at the of project. On the other hand, a Rb/c < 0 means that the cost are superior to

1, uma vez que este resultado indica em quanto as receitas superam os custos. Assim uma Rb/c igual a 2,5, por exemplo, significa que para cada real investido no projeto, o retorno bruto é de 2,5 reais ao final do projeto. Por outro lado, uma $Rb/c < 0$ significa que os custos são maiores do que as receitas, indicando que o projeto não é viável economicamente. O índice Rb/c é calculado por meio da seguinte fórmula (Gittinger, 1995; Santana, 2005; Santana, 1995).

$$R_{b/c} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{Receita}_t \cdot (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n \text{Custo}_t \cdot (1+i)^{-t}}$$

Resultados e discussão

No que se refere aos benefícios socioeconômicos, o acompanhamento das atividades desde aquisição de mudas, capina, roçagem, plantio, dentre outros, permitiu caracterizar a equivalência dos custos e benefícios de implantação do sistema, até o quarto ano de cultivo. Foram considerados preços atualizados para o ano de 2006. Os resultados obtidos para VPL, TIR e Rb/c para o Curauá; cultivo florestal de Paricá e o sistema agroflorestal (Curauá e Paricá), indicam valores atualizados à taxa de desconto de 12% a.a, de modo que essa taxa reflete o custo de oportunidade do capital investido em longo prazo (quadro 2).

Nota-se que na atividade florestal, até o quarto ano, os custos são elevados em razão das atividades estarem relacionadas ao processo de implantação, manutenção e corte. Como era espera-

those of incomes, showing that the project is not economically feasible. The Rb/c index is calculated by the following formula (Gittinger, 1995; Santana, 2005; Santana, 1995).

$$R_{b/c} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{Receita}_t \cdot (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n \text{Custo}_t \cdot (1+i)^{-t}}$$

Results and discussion

In relation to the socio-economical benefits, or the accompaniment of activities from the acquisition of plantlets, pruning, weeding, plantation, among others, permitted characterize the equivalence of costs and benefits of system implantation, at the fourth year of cultivation. It was considered the prices updated for the year 2006. The results obtained for LPV, RIF and Rb/c for Curauá; forest cultivation of Parica and the agro forest system (Curaua and Parica), shows updated values to the discount rate of 12% a.a, in such a way that this rate reflects the opportunity cost of invested capital to long-term (table 2).

It is noted that the forest activity, at the fourth year, cost are high in reason of the activities were related to the implantation process, maintenance and cutting. As expected, during this period, the balance was negative, it means, or Parica culture shows an income inferior to spends. As income, it was just estimated the value referent to the wood took off the 30% of forest population, for the making of the first pruning (4^o year), by being a small

Quadro 2. Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício Custo (Rb/c) por sistema de cultivo no campo experimental Tramontina Belém S.A, Aurora do Pará (PA), 2007.

Table 2. Present Liquid Value (PLV), Return Internal Rate (RIR) and benefit/cost relationship (Rb/c) by crop system at the Tramontina Belém S.A experimental field, Aurora do Pará (PA), 2007.

Sistemas	<i>Indicadores Econômicos</i>				
	Receita (R\$)	Custo (R\$)	VPL (R\$.ha)	TIR (%)	R B/C
Paricá – P	419,4419	33.405,148	-65.971,41	-	0,01
Curauá - C	43.221,5	33.294,76	19.853,44	44	1,29
Sistema (PC)					
a) F e M	26.324,00	31.835,00	-5.511,27	-2	0,83
b) F, M e MC	41.342,8	31.834,96	9.507,795	33	1,29

Fonte: Dados de pesquisa de campo; F= fibra; M=muda; e MC= mucilagem

Nota: comercialização de curauá - a)de folhas e mudas e b) de fibras, mudas e mucilagem.

do, durante esse período, o saldo foi negativo, ou seja, o cultivo de Paricá apresenta receita inferior às despesas. Como receita, computou-se apenas o valor referente à madeira retirada de 30% do povoamento, quando da realização do primeiro desbaste (4º ano), sendo um valor pequeno, não cobrindo os custos. Porém, espera-se que a partir de então o primeiro saldo positivo deva vir em decorrência do segundo desbaste que será realizado no oitavo ano e posteriormente do corte final aos 12 anos. Assumindo os valores obtidos pra a área (Cordeiro *et al.*, 2006), cujas árvores de Paricá apresentaram os valores de incremento médio anual em altura de 2,93 m/ano, diâmetro de 3,81cm/ano e volume de 161,57 m³/ha, estimou-se que nos cortes futuros, com 8 e 12 anos, a produção volumétrica do povoamento maximize o VPL.

value, without covering the costs. But, it was wait that from the moment the first positive balance have to come as a consequence of second pruning that will be made at the eight year and after at the end of 12 years. By assuming the values obtained for this area (Cordeiro *et al.*, 2006), whose Parica trees represent the values of the annual mean increase in height of 2.93 m/year, diameter of 3.81cm/year and volume of 161.57 m³/ha, it was estimated that for the next harvest, with 8 and 12 years, the volumetric production of population increases the LPV.

Single Curaua crop represented an LPV equal to R\$ 19.853.44/ha, by showing that the cultivation can be implemented without damages to investor. In relation to results of Rb/c, in the order of 1.29, shows that at

O cultivo do Curauá solteiro apresentou VPL igual a R\$ 19.853,44/ha, indicando que a cultura pode ser implantada sem prejuízos ao investidor. Com relação aos resultados da Rb/c, da ordem de 1,29, indica-se que ao final do projeto haverá um retorno de R\$ 1,29 para cada R\$ 1,00 investido, indicando que o projeto é viável economicamente. Esse comportamento se deve ao fato de que no primeiro ano, quando da realização da primeira colheita, a receita cobre 90% das despesas. A partir dos valores das colheitas realizadas a cada quatro meses é possível pagar todo o investimento e obter no final de quatro anos uma receita de R\$ 43.221,50. No que diz respeito à TIR, obteve-se um valor de 44% de retorno, superior ao custo de oportunidade de 12%, demonstrado que a cultura do Curauá é lucrativa ou viável economicamente (quadro 2).

No caso do Paricá solteiro, o VPL foi igual a - R\$ 65.971,41, mostrando que os custos foram superiores às receitas. Portanto, o plantio do Paricá solteiro sem uma cultura de ciclo curto a ela consorciada, visando amortizar os custos, pode tornar inviável sua implantação nos anos iniciais de cultivo, de acordo com os resultados técnicos dos experimentos estudados. No entanto, ressalta-se que todo plantio florestal requer longo prazo para tornar-se economicamente viável, porém propiciam emprego e melhoria ambiental, dois pontos importantes para a sustentabilidade.

O sistema agroflorestal (Paricá e Curauá), envolvendo apenas a colheita de folhas e mudas do Curauá

the end of project there will be a return of R\$ 1.29 for each R\$ 1.00 invested, so, this indicates that the project is economically feasible. This behavior is occasioned because at the first year, when the making of the first harvest, the income cover the 90% of expenses. From the values of harvest made each four months it is possible to pay all the investment and to get at the end of four years a income de R\$ 43.221,50. In relation to TIR, it was get a value of 44% of return, above the opportunity cost of 12%, showing that the Curaua culture is profitable or economically feasible (table 2).

In case of single Parica, the LPV was equal to - R\$ 65.971,41, showing that the costs were superior to the incomes. Therefore, the single Parica crop without a short cycle crop, looking for the amortizing of costs, its implantation can become unfeasible at the beginning years of cultivation, according technical results of experiment studied. However, it is possible to detach that every forest plantation require of a long term for becoming economically feasible, but they favor employment and environmental improvement, two important points for the sustainability.

The agro forest system (Parica and Curaua), involve at least a harvest of leaves and plantlets of Curaua do not showed economical viability. Therefore, the SAF (Parica and Curaua) showed be economically feasible at the moment of fiber harvest (principal product), plantlets and Curaua mucilage's (table 2)

não apresentou viabilidade econômica. Portanto, o SAF (Paricá e Curauá) mostrou-se viável economicamente apenas quando colhido fibra (principal produto), mudas e mucilagem do Curauá (quadro 2)

No sistema Paricá e Curauá quando da comercialização das folhas e mudas é possível amortizar 97% do capital investido em terras e em despesas de reflorestamento com o sistema agroflorestal, representadas pelo preparo do solo, plantio, produção de mudas, tratos culturais, controle de pragas e outras. De outro modo, a comercialização de fibras, mudas e mucilagem, o investimento é todo pago e ainda gera 53% de lucro, ou seja, os custos são compensados pela receita obtida com a venda do Curauá ao preço de R\$ 3,50 o kg da fibra, R\$ 0,35 o preço das mudas e R\$ 0,04 o preço do kg da mucilagem. A partir do terceiro ano, a continuidade da exploração do Curauá é perfeitamente exequível. Além dessas vantagens, o plantio de Curauá com Paricá constitui-se em real oportunidade de investimento que, se bem administrado, proporcionará rentabilidade superior a vários investimentos agropecuários e algumas alternativas de aplicação no mercado financeiro.

O intercultivo possibilitou pagar o investimento inicial tanto de implantação e manutenção do sistema agroflorestal, quanto da floresta pelo ganho na produção de Curauá, ou pelo aumento da produção final do Paricá beneficiado com a presença do Curauá.

Percebeu-se, também, que o aproveitamento da área possibilitou

In the Parica and Curaua system when leaves and plantlets commercialization is possible to amortize 97% of invested capital in lands in lands and reforestation expenses with agro forest system, represented by soil preparation, plantation, plantlets production, cultural deals, pests control and other ones. Otherwise, the fibers commercialization, plantlets and mucilage, the investment and every payment even generating 53% of profit, it means, the costs be compensated for the income got through the sale of Curaua at a price of de R\$ 3.50 or kg of fiber. R\$ 0.35 the price of plantlets and R\$ 0.04 the price of kg of mucilage. From the third year, the continuity of exploration of Curaua is perfectly easy of be executed. Besides of these advantages, the Curaua with Parica crop becomes a real opportunity of investment that, if well managed, will gave a superior rentability to several agricultural and cattle investments and some application alternatives in the financial market.

The intercrop made possible to pay the initial investment on implantation and maintenance of agro forest system, as well by the increase on production of Curaua as by the increase of final production of Paricá improved with Curaua.

Also, it was perceived the take in advantage of this area made possible the potentialization of forest plantations in the study period, meanwhile, it was expected that the Curaua be exploited by a period until six years by contributing to amortize

potencializar os plantios florestais no período de estudo, entretanto espera-se que o Curauá seja explorado por um período de até seis anos, contribuindo fortemente para amortizar os custos de implantação e condução da floresta de Paricá até que as árvores sejam abatidas para o mercado.

Apenas como elementos de referência, em relação à avaliação de sistemas agroflorestais e/ou sistemas de produção em consórcio, apresentam-se casos de sistemas agroflorestais conduzidos com sucesso pelos agricultores nipo-brasileiros no município de Tomé-Açu, demonstrando eficiência no uso da terra por meio da diversificação de cultivos, combinando cultivos de ciclo curto (arroz, feijão, milho), ciclo médio (maracujá, mandioca, mamão) e ciclo longo (cacau, pimenta-do-reino, cupuaçu, seringueira, etc.) além de cultivos exóticos (Barros *et al.*, 2002; Santana e Tourinho, 2000; Valera, 2006). A Viabilidade econômica dos modelos agroflorestais foi positiva nos sistemas estudados em Manaus -AM (Santos *et al.*, 2002), principalmente com espécies com grande aceitação no mercado local.

A estabilidade da produção e o ingresso no sistema de intercultivo têm sido utilizados como critério para a comparação com monocultivos e justificar sua adoção (Montoya, 2002). Fazendo uso de simulações em sistemas agroflorestais para o município de Uruará, Estado do Pará (Mendes, 1997), usando o cálculo por indicadores econômicos, a combinação de cacau sombreado com cumaru

the implantation and management of Parica forest until trees be cut for be taken to market.

As reference elements, in relation to the agro forest system availability and/or crop consortium production systems, agro forest systems cases successfully managed by the Nippon-Brazilians agricultural people are shown at the municipality of Tomé-Açu, by showing efficiency on use of land by crops diversification when sharing short cycle crops (rice, bean, maize), medium cycle (passion fruit, cassava, papaya) and long cycle (cocoa, black pepper, CAPUACU, rubber, etc.) besides of exotica crops (Barros *et al.*, 2002; Santana e Tourinho, 2000; Valera, 2006). The economical feasibility of agro forest models was positive in the system studied in Manaus -AM (Santos *et al.*, 2002), mainly with species with great acceptance in local market.

The stability of production and income in the intercrop system has been used like criterion to compare with monoculture and to justify its adoption (Montoya, 2002). By making simulations in agro forest systems of Uruará municipality, Pará state (Mendes, 1997), using the calculation for economical indicators, the combination of cocoa shadowed with Cumaru (*Dipterix odorata*) inserted between Pupunha (*Bactris gasipaes*) for Heart of Palm and Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), like highly promissory in a financial way. On the other hand, have been establish that the diversity of agro ecosystem improve the ecological and financial stability by reducing risks

(*Dipterix odorata*) intercalado com pupunha (*Bactris gasipaes*) para palmito e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), como altamente promissor financeiramente. Por outro lado, tem sido argumentado que a diversidade do agroecossistema eleva a estabilidade ecológica e financeira reduzindo riscos para o produtor. Porém, há necessidade de que cada componente do sistema seja independente e ao mesmo tempo complementar.

Fato importante a ser salientado foi que todas as respostas econômicas apresentadas neste trabalho derivaram diretamente do preço de mercado, pressionado pela demanda superior à oferta. Caso haja incrementos fortes do lado da oferta, de modo a igualar ou superar a demanda, os preços podem sofrer queda e influenciar negativamente o desempenho econômico desses sistemas, de acordo com o grau de sensibilidade do Curauá e do Paricá ao preço. Portanto, o produtor deve ficar alerta para essa tendência de mercado.

Além dos níveis de rentabilidade econômica direta dos sistemas analisados, é importante destacar a ocupação de mão-de-obra e a geração de emprego nas diferentes atividades realizadas desde a fase de implantação até a produção, perfazendo um total de, aproximadamente, 604 dias homem (d/h) por hectare ano, sendo 72,4 d/h por hectare de Paricá, 268 d/h por hectare de Curauá e 263,7 d/h por hectare do sistema agroflorestal (Paricá e Curauá) (quadro 1).

Adotando o conceito de equiva-

for the producer, there is necessary that each component of system be independent and at the same time, complementary.

It is important to detach that all the economical responses, directly derived from market price, pressed by the request superior to offer. In case of having strong increases by the side of offer, and so, to make equal or to overcome the request, the prices could suffer diminishing or to influencing in a negative way the economical performance of these systems, according to the sensitivity degree of Curaua and of Parica to price. Therefore, the producer has to be alert in front to this market tendency.

Besides of levels of economical rentability direct from analyzed systems, it is important to detach the occupation of labor hand and the employment generation in the different activities accomplished from the implantation phase until production, making a total of 604 days-men (d/h) by hectare to year, being 72.4 d/h by hectare of Parica, 268 d/h by hectare of Curaua and 263.7 d/h by hectare of agro forest system (Parica and Curaua) (table 1).

Taken the concept of equivalent-men that correspond to an adult person working 300 days by year like equal to one employment, we have that four hectares of Parica generates one employment. In the agro forest system (Parica and Curaua), it generates one employment for 1.2 hectare, in the same way that Curaua crop.

These results showed that the agro forest system besides of being

lente-homem, que corresponde a uma pessoa adulta trabalhando 300 dias por ano como igual a um emprego, tem-se que quatro hectares de Paricá geram um emprego. No sistema agroflorestal (Paricá e Curauá), gera-se um emprego para cada 1,2 hectare, da mesma forma que o cultivo de Curauá.

Estes resultados mostram que o sistema agroflorestal além de importante para a recuperação de áreas degradadas, é fundamental pela capacidade de inclusão social das comunidades rurais, em função da alta capacidade de gerar emprego. Além disso, esta atividade movimenta duas cadeias produtivas: a de fibra e a de laminado de madeira, o que multiplica o número de empregos nos locais da Amazônia onde as áreas alteradas apresentam condições edafoclimáticas para o desenvolvimento desta atividade (Cordeiro, 2007). De acordo com informações do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), a área destinada a reflorestamento do Distrito Carajás é da ordem de 9,6 milhões de hectares. Assumindo que 10% deste total sejam reflorestadas com o sistema agroflorestal (Paricá e Curauá), cria-se possibilidade de emprego direto para 800 mil pessoas, apenas no elo de produção da cadeia produtiva.

As espécies analisadas no sistema têm uso diversificado e representam uma oportunidade de agregar valor a partir do processamento do produto, possibilitando satisfazer diversos segmentos de consumidores. Além do mais é uma modalidade de aproveitamento de áreas degradadas

important for the recovery of degraded areas is fundamental for the capacity of social inclusion of rural communities, as a function of the high capacity to generate employment. Beside of this, this activity moves the productive chains: those of fiber and those of wood laminate, or that multiplies the number of employments in the Amazonian altered areas in which represent edapho climatic conditions for the development of this activity (Cordeiro, 2007). According to the information of Brazilian Forest Service (SFB), the area guided to reforestation of Carajás District is inside the order of 9.6 millions of hectares. Assuming that 10% from this total been reforested with the agro forest system (Parica and Curaua), by creating the possibility of direct employment for 800.000 people, only in the link of productive chain.

The species analyzed in system have a diversified usage and they represent an opportunity of adding value from the product processing, making possible to satisfy several consumer sector. Besides of being a modality of taking advantage of degraded or little value areas of property, by being a diversification way of rent source and one alternative for occupation of labor-hand throughout year, by the flexibility of calendar of cultural operations.

In the regional context, the economical and social importance is unquestionable, when the agro forest chain can become a way to dynamize region in a new axe of developing with great participation of rural producers,

ou de menor valor da propriedade, sendo uma forma de diversificação da fonte de renda e uma alternativa para ocupação da mão-de-obra ao longo do ano, pela flexibilidade do calendário das operações culturais.

No contexto regional, a importância econômica e social é inquestionável, na medida em que a cadeia agroflorestal pode vir a ser uma forma de dinamizar a região em um novo eixo de desenvolvimento com maior participação de produtores rurais, de empresários do setor urbano e da população economicamente ativa, que não encontra ocupação dentro da própria região.

O sistema agroflorestal implantado procurou compatibilizar as necessidades econômicas e ambientais da sociedade com qualidade, eficiência e rapidez. Os estudos mostraram, no entanto, que é preciso cada vez mais imitar a natureza. Os modelos de plantios adotados devem assegurar o equilíbrio entre a produção sustentável para obtenção de bens e serviços proporcionados pela floresta. A associação de culturas anuais ou de ciclo curto juntamente com as árvores reduz os custos de implantação do sistema agroflorestal. Em médio prazo, o custo também é minimizado, quando as árvores começam a gerar produtos comercializáveis, como madeira.

Conclusões

O plantio de Curauá em cultivo puro apresentou viabilidade econômica, segundo os critérios do VPL, TIR e Rb/c.

of enterprise men of urban sector and of population economically active, that do not find employment inside of the same region.

This agro forest system tries to be compatible with the economical and environmental requirements of societies with quality, efficiency and speed. Studies show that it is more and more necessary to imitate nature. Adopted models of plantation have to assure the balance between the sustainable production for the obtaining of goods and services gave by the forest. The association of annual or short cycle crops with trees reduces the implantation costs of agro forest system. To medium term, cost also is minimized when trees begin to generate marketable products, like wood.

Conclusions

The Curaua as a single culture showed economical feasibility, following the criteria of LPV, RIR and Rb/c.

The Curaua intercrop in Parica plantation made possible to pay the initial investment of implantation and maintenance of forest and/or agro forest system, favoring a better use of area until the harvest period of forest specie and contributing to the increase of the stability of cash flow.

The production system of Parica in single cultivation, the four first years, did not show economical feasibility. This results shows that there is necessary the combination of Parica with a short cycle crop for amortize or the initial investment.

O intercultivo de Curauá no plantio de Paricá possibilitou pagar o investimento inicial tanto de implantação quanto de manutenção do sistema florestal e/ou agroflorestal, propiciando melhor uso da área até o período de corte da espécie florestal e contribuindo para aumentar a estabilidade do fluxo de caixa.

O sistema de produção do Paricá em cultivo puro, nos quatro primeiros anos de cultivo, não apresentou viabilidade econômica. Isto indica, pelo menos à luz dos resultados obtidos do experimento, que há necessidade de combinação do Paricá com uma cultura de ciclo curto para amortizar o investimento inicial.

O modelo agroflorestal apresentou viabilidade econômica pelos critérios da TIR, VPL e Rb/c, mostrando boas possibilidades de sucesso em empreendimentos do tipo, sobretudo como alternativa de recuperação de áreas de pastagens alteradas do Estado do Pará, e de suprimento da demanda insatisfeita por madeira para a produção de laminados, compensados e aglomerados de madeira, além de reduzir o impacto sobre a floresta amazônica.

O sistema agroflorestal também pode ser empregado como alternativa de gerar emprego e renda para as comunidades de pequenos produtores rurais do Estado do Pará. No sistema agroflorestal (Paricá e Curauá), gera-se um emprego em cada 1,2 hectare implantado. Isto é fundamental para a economia rural do Estado do Pará, pois, atualmente, os pequenos agricultores Com-Terra e/ou Sem-Terra exploram sistemas de cultivos com

The agro forest model showed economical feasibility for the following criteria: RIR, LPV and Rb/c, showing good successful possibilities, especially like alternative for recovery of altered pasture areas of Pará state, and of supplying the dissatisfied requirement of wood for laminate, compensate and agglomerate production, besides of reducing the impact on the Amazonian forest.

The agro forest system can be also used as an alternative for generating employment and rent for communities of little rural producers of Pará state. In the agro forest system (Parica and Curaua), an employment is generated in each 1.2 hectare established. This is basic for the rural economy of Pará state, because nowadays the little agricultural people with and/or without land, explore crops systems based on deforestation and forest burning of forest and with the use of inappropriate agronomical techniques to the use of Amazonian soils, causing a high impact on the Amazonian forest.

End of english version

base na derruba e queima da floresta e com emprego de técnicas agrônomicas apropriadas ao uso dos solos da Amazônia, causando grande impacto sobre a floresta amazônica.

Literatura citada

Araujo, C.R., L.C. Perlaza e C.G. Mothé. 2002. "Thermal Properties of Commercial and castor oil Polyurethane Composites with

Curaua Fiber", Natural Polymers and Composites, v. 4, pp. 547 – 550.

- Arco-verde, M.F., R. Schwenber, O.R. Duarte, H.A.M. Xaud, C.E.V. Lopes, M.M. Mourão Júnior e G.L. Santos. 2006. Avaliação silvicultural, agronômica e socioeconômica de sistemas agroflorestais em áreas desmatadas de ecossistemas de mata e cerrado em Roraima. Brasília: PPG-7. 2003. p. 95-99. [on line]. Disponível em: <<http://www.agrov.com/vegetais/fru/banana.htm>>.
- Barros, A.V. de, S.T. Ohashi, P.T.E. da Silva, O.R. Kato, Jr.S. Brienza e J.A.G. Yared. 2002. Componentes e arranjos de espécies em sistemas agroflorestais praticados por agricultores nipo-brasileiros no município de Tomé-açu-Pará. p. 95-99. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 4. Anais. Ilhéus-BA.
- Cordeiro, I.M.C.C., O.A. Lameira e S.T. Ohashi. 2006. Avaliação do crescimento do Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Huber ex Ducke (Barneby)) consorciado com Curauá (*Ananas erectifolius* L. B. Smith) em diferentes idades de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS 6, 2006. Campos de Goytacazes, Anais...Rio de Janeiro, UENF-SBSAF.
- Cordeiro, I.M.C.C. 2007. Comportamento de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duck) Barneby (Paricá) e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal (Curauá) em diferentes sistemas de cultivo. Belém, Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 115p.
- Gittinger, J. P. Economic analysis of agricultural projects. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1995.
- Montoya, L. 2002. Aspectos de P&D, socioeconômicos e de transferência de tecnologia de sistemas agroflorestais. IN. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4, 2002, Ilhéus, BA. Anais... Ilhéus, 2002 CEPLAC. Xp
- Mendes, F.A.T. 1997. Sustentabilidade sócio-econômica das áreas cacauceiras na Transamazônica: uma contribuição ao desenvolvimento sustentável. 105p. Tese (Doutorado)-Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz».
- Rezende, J. L.P. e A.D. de Oliveira. 2001. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: UFV, 389p.
- Ribaski, J., L.J. Montoya e H.R. Rodighen. 2002. Sistemas agroflorestais: Aspectos ambientais e sócio econômico. Disponível em www.agrofloresta.net Acesso em 11/03/2006.
- Sá, C.P., J.C. Santos, A.M.P. Lunz e I.L. Franke. 2000. Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do RECA. Rio Branco: Embrapa Acre, 12 p. (Circular Técnica, 33).
- Santana, A. Cordeiro de, 2005. Elementos para a avaliação de projetos de investimentos rurais. In: SANTANA, A.C. de. Elementos de Economia agronegócio e desenvolvimento local. Belém: GTZ; TVD; UFRA, p.63-82. (Série Acadêmica, 01).
- Santana, A. Cordeiro de, 1995. Manual de elaboração e avaliação de projetos de investimentos rurais. Belém - PA: BASA; FCAP. (Estudos Setoriais, 1).
- Santana, A.C. de, M.M. Tourinho. 2000. Avaliação da sustentabilidade das comunidades das várzeas da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2000, Rio de Janeiro. Anais... Brasília: SOBER. 38:1-15.

- Santos, M.J., L.C.E. Rodriguez, E.V. Wandelli. 2002. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. *Scientia Forestalis*, Vol (62): 48-61.
- SBS-Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2006. Fatos e Números do Brasil Florestal, Disponível em: www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf, Acesso em 12/02/2007.
- SEBRAE-Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Página do empreendedor Disponível em <http://www2.uol.com.br/pagina20/01052005/sebrae20.htm>.. Acesso em 13/12/2006.
- Silva, I.C. 2000. Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) com o açaizeiro (*Euterpe oleracea* L.) e com a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) em sistema agroflorestal. *Floresta*, 31(1-2): 167-168.
- Varela, L.B. 2006. Análise econômica da produção e do risco em sistemas agroflorestais e sistemas tradicionais no município de Tomé-Açu, Pará: 2001-2003. Belém. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia.