



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Centro de Pesquisas do Cacau

VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA

Antônio Cesar Costa Zugaib

Dan Érico Lobão

Francisco Carlos Fernandes de Paula

Juvenal Maynard Cunha

BOLETIM TÉCNICO Nº 208

2017

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

ISSN 0100-0845

**VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA
CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE
CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO,
BAHIA**

*Antônio Cesar Costa Zugaib
Dan Érico Lobão
Francisco Carlos Fernandes de Paula
Juvenal Maynart Cunha*

BOLETIM TÉCNICO N° 208

MAPA
Bahia
2017

© 2017 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição. Ano 2017.

Tiragem: 1.000 exemplares

Elaboração, distribuição, informações:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Superintendência Regional no Estado da Bahia

Centro de Pesquisas do Cacau

agrotrop.agrotrop@gmail.com

Comitê Editorial: Adonias de Castro Virgens Filho; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; Jadergudson Pereira; José Basílio Vieira Leite; José Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; José Raimundo Bonadie Marques; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Paulo César Lima Marrocos; Raúl René Melendez Valle; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

Normalização de referências bibliográficas: Maria Christina de C. Faria

Editoração eletrônica: Jacqueline C.C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró.

F
633.743
Z 94

ZUGAIB, A.C.C. et al. 2017 . Valoração ambiental do Sistema cacau cabruca para efeito de crédito rural em Barro Preto, Bahia. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 208. 48p.

1. *Theobroma cacao* - Cabruca. 2. Sistema agroflorestal - SAF. 3. Pagamento por serviço ambiental - PSA. 4. Sistema agrossilvicultural - SAGS. I. Título.



SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	10
2.1. Sistema Agroflorestal	10
2.2. A Região Cacaueira e o Cacau Cabruca	10
2.3. Modelo de Georgescu-Roegen	13
2.4. Valor Econômico de Recursos Ambientais	16
2.5. PSA - Pagamento por Serviços Ambientais	20
2.5.1. Mecanismo de desenvolvimento limpo – carbono	21
2.5.2. PSA por recursos hídricos	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1. Área de estudo	24
3.2. Variáveis e indicadores utilizados	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1. Marco conceitual e legal	29
4.2. Valor de Uso Direto	31
4.2.1. Investimento	31
4.2.2. Custeio	32
4.3. Valor de uso direto (BIOMASSA)	34
4.3.1. Recurso madeireiro como garantia fiduciária	34
4.4. Valor de uso indireto (CARBONO)	34
4.5. Valor de Opção (Água)	37
4.6. Avaliação Econômica e Ecológica	39
5. CONCLUSÕES	41
6. AGRADECIMENTOS	42
7. LITERATURA CITADA	42

VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCUA PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA

*Antônio Cesar Costa Zugaib^{*1,2}, Dan Érico Lobão^{1,2}, Francisco Carlos
Fernandes de Paula², Juvenal Maynart Cunha³*

RESUMO

A integração do cacauzeiro e do sistema cabruca ao ecossistema regional permitiu a conservação de remanescentes florestais circundando e/ou inseridos nas áreas cultivadas; isto propiciou ativos e serviços ecossistêmicos e ambientais incomuns em outros sistemas agrícolas tropicais. O trabalho foi realizado numa área de cacau cabruca na fazenda Bela Cruz, município de Barro Preto (BA); propriedade integrante do Consórcio Interinstitucional MARS Cacau, CEPLAC, Sindicato Rural e Prefeitura Municipal de Barro Preto. Tem por base legal o decreto estadual de nº 15.180 de 02/06/2014 que regulamenta a gestão de florestas e das demais formas de vegetação e estabelece critérios para a conservação e uso das áreas de cultivo tradicional de cacau (cacau cabruca). O valor econômico madeireiro encontrado foi de R\$ 100.526,93 ha⁻¹; a biomassa arbórea de 114,9 ton ha⁻¹ o que equivalem 57,5 ton ha⁻¹ de carbono. O valor total para o carbono estocado (1,4 ha) foi de R\$ 2.639,22. Para efeito da receita no fluxo de caixa da capacidade de pagamento, as nascentes foram valoradas em R\$ 23,65 ano⁻¹. A análise mostra uma taxa interna de retorno de 19% a.a., o que remunera os fatores de produção já que a taxa de desconto utilizada foi de 8,75% a.a. O valor presente líquido (R\$ 7.747,38) foi positivo e significa que a decisão é favorável à realização do investimento. O payback, o período de retorno do investimento, foi sete anos e com uma relação benefício/custo de 1,27. Incluindo os valores de uso indireto (o carbono) e o de uso de opção (a água) no fluxo de caixa verificou-se que a taxa de retorno subiu para 55%, o valor presente para R\$ 26.112,25 e o payback diminui para quatro anos, com uma relação benefício/custo de 1,60. Os resultados comprovam que o valor econômico é representativo para servir como garantia de alienação fiduciária, assim como, os serviços ecossistêmicos passam a integrar o ciclo da agregação de valores ao cacau cabruca. Esse trabalho teve por objetivo contribuir para as discussões em que os serviços ecossistêmicos diretamente relacionados com a agrossilvicultura cacauzeira possam ser valorados, como também, os recursos madeireiros do sombreamento do cacau em sistema cabruca sejam quali-quantificados e possibilitem serem usados como garantia em alienação fiduciária de empréstimos agrícolas.

Palavras-chave: Cacau cabruca, valoração ecológica, sistema agroflorestal - SAF, pagamento por serviço ambiental - PSA, sistema agrossilvicultural - SAGS.

^{*}Técnico em planejamento da Ceplac - ¹CEPLAC, km 22 Rodovia Ilhéus/Itabuna, 46.600-970, Itabuna, Bahia, Brasil; antonio.zugaib@agricultura.gov.br; lobao.dan@gmail.com; ²Professor do Departamento de Economia da UESC - ²UESC, km 16, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Ilhéus, Bahia, Brasil; franciscodepaula@uesc.com; ³IPC, Itabuna, Bahia, Brasil; maynart@hotmail.com

ABSTRACT

Environmental valuation of cacao cabruca for rural financial support in Barro Preto, Bahia

The integration of cacao farming and the regional ecosystem of cabruca system allowed the conservation of forest remnants circling and/or inserted into cultivated areas; This led to unusual ecosystem assets and services in other tropical farming systems. The work was conducted in an area of cacao cabruca in the farm of Bela Cruz, municipality of Barro Preto, Bahia, Brazil, an integrant property of the Interinstitutional Consortium MARS Cacao, CEPLAC, Rural Syndicate and Municipal Administration of Barro Preto. This consortium is based on the legal State Decree Nº. 15,180 of 6/2/2014 that regulates the management of forests and other forms of vegetation and establishes criteria for the conservation and use of the traditional cultivation of cacao (cacao-cabruca). Economic timber value found was R\$ 100,526.93 ha⁻¹; the biomass of 114.9 ton ha⁻¹ the equivalent to 57.5 ton ha⁻¹. The total value for the carbon stored (1.4 ha) was R\$ 2,639.22. For the purpose of revenue in the cash flow of the ability to pay, the springs were evaluated in R\$ 23,65 year⁻¹. The analysis shows an internal rate of return of 19% per year, which remunerates the production factors since the discount rate used was 8.75% per year. The net value (R\$ 7,747.38) was positive and means that the decision is favorable to the realization of the investment. The payback was by 7 years and with a benefit/cost ratio of 1.27. Including indirect use values (carbon) and the use of option (water) in the cash flow it was found that the rate of return rose to 55%, the present value for R\$ 26,112.25 and payback decreases to 4 years, with a benefit/cost ratio of 1.60. The results show that the economic value is representative to adopt as guarantee for statutory lien, as well as the ecosystem services are part of the cycle of the cacao-cabruca incomes. This study aimed to contribute to the discussions how the ecosystem services, directly related to cacao agroforestry, can be valued, but also, the timber resources of the shadowing of the cocoa-cabruca system are quantified/qualified and are adopted as guarantee as statutory lien for agricultural financial credit.

Key words: cocoa cabruca, ecological Valuation, agroforestry system - SAF, Environmental service payment (PSA), an agroforestry system - SAGS

1. Introdução

Os produtores rurais de cacau da Bahia enfrentam um sério problema de garantia para obtenção de novos créditos rurais. O grande empecilho é que as fazendas já estão com hipotecas de primeiro e segundo grau.

A valoração econômica não é estritamente necessária para definir níveis de pagamento. Mas, ela é bastante útil para ajudar a balizar um valor justo, se forem considerados os benefícios providos aos compradores e os custos de oportunidade incorridos pelos produtores, ou seja, os ganhos não realizados destes ao optar por determinado uso da terra em detrimento de outras alternativas de uso.

Os projetos de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA - Água e Carbono têm sido usados amplamente na valoração econômica para calcular os custos de oportunidade que produtores rurais incorrem ao restringir suas opções de uso da terra quando entram em um sistema de PSA. Estes custos têm balizado os níveis de pagamento dos projetos, que são, na maioria dos casos, ponderados por características ecológicas das áreas em questão.

É incontestável a eficiência ambiental proporcionada pelo sistema cacau cabruca. Contudo, o elevado custo de manutenção dos ativos ambientais gerados, sem retorno financeiro evidente para os serviços ecossistêmicos proporcionados, acrescidos da responsabilidade legal que é imposta ao agricultor, estão contribuindo para sua insustentabilidade, ou seja, estão inviabilizando esse sistema.

É válido acrescentar que o valor da “terra nua” praticado na região cacauífera tem sido duas a três vezes superiores ao valor da terra com cacau cabruca. Nos empréstimos bancários disponíveis para investimento/custeio na cacauicultura de um hectare, são necessários como garantia em alienação fiduciária 3 a 4 hectares.

Nesse sentido, o presente estudo foi desenvolvido tendo por objetivo contribuir para as discussões, em que os serviços ecossistêmicos diretamente relacionados com a agrossilvicultura cacauífera possam ser valorados, como também, os recursos madeireiros do sombreamento do cacau em sistema cabruca sejam quantificados e possibilitem serem usados como garantia em alienação fiduciária de empréstimos agrícolas. Desse modo fortalecendo a conservação produtiva do agroecossistema cacauífera do Bioma Mata Atlântica do Sul da Bahia e contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento rural.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1. Sistema Agroflorestal

Conceitua-se como sistema agroflorestal um conjunto de técnicas que combina intencionalmente, em uma mesma unidade de área, espécies florestais (árvores, palmeiras, bambuzeiros) com cultivos agrícolas, com ou sem a presença de animais, para ofertar bens e serviços em bases sustentáveis a partir de interações estabelecidas (Silva, 2013).

Os sistemas agroflorestais - SAF, na medida em que representam atividades sustentáveis de uso da terra, adequam-se precisamente à estratégia e prioridade do desenvolvimento equilibrado. Desta maneira, as tecnologias agroflorestais são ferramentas promissoras para melhorar o bem-estar da população rural; conservar os recursos naturais; contribuir para a redução da taxa de desflorestamento; e manter a integridade das bacias hidrográficas e a estabilidade do clima. Potencializam também oportunidades significativas para a segurança alimentar com a oferta de múltiplos produtos e serviços, favorecendo ainda o ingresso de renda adicional para as propriedades rurais (Arco-verde e Amaro, 2015).

Produtos oriundos de SAF, possuem características tanto de bens privados (podem ser comercializados) quanto de bens públicos (serviços ambientais e ecossistêmicos por exemplo), sendo que estes últimos em sua maioria não são remunerados pelo mercado, o que pode ser decisivo para a adoção ou para a transição desses para sistemas de produção. A implantação de SAF pode reduzir os impactos ambientais da atividade agropecuária no Brasil e diminuir o avanço das fronteiras produtivas (Arco-verde e Amaro 2015).

2.2. A Região Cacaueira e o Cacau Cabruca

A região cacaueira baiana possui um perfil singularmente distinto de outras regiões, em decorrência dos arranjos agroeconômicos, tecnológicos, políticos e culturais. Esse espaço (Figura 1) com uma identidade regional diferenciada, margeia o Oceano Atlântico (41° 30' W, 13° e 18° 15' S) ocupando uma área próxima a 10.000 km² e tem no cacau cabruca seu sustentáculo econômico e sua principal identidade histórico-cultural (Costa, 1995; Falcón, 1995; Lobão e Valeri 2009).

Sistema cacau cabruca para efeito de crédito rural



Figura 1 - Região cacauceira da Bahia.

O vocábulo de tom forte e peculiar - Cabruca – é um termo intrínseco da região Cacaueira da Bahia, portanto, genuinamente baiano. Há evidências que tem procedência em expressões encontradas no dileto tupi-guarani. Elementos linguísticos que caracterizam e os ligam a sua primeira designação que foi Cabroca; onde *Caá* = mato, planta em geral e *Oca* = casa, abrigo. Onde a junção - *caá oca* -, significa roçar, ocar a mata cortando arbustos e árvores pequenas para o plantio de cacau, ou seja, criar a “casa”, o abrigo do cacaueiro. Firmou-se posteriormente, na sua forma mais eufônica - cabruca (Bueno, 2008; Setenta e Lobão, 2012).

Regionalmente, esse conceito inicial de “brocar a mata” está muito arraigado à história e cultura da “civilização do cacau”. A ação de brocar as matas para o plantio do cacau foi sendo aprimorada ao longo de mais de 250 anos e, associada a fatores culturais gerou um modelo de produção agrossilvicultural refinado – o sistema cabruca; o qual proporciona benefícios agrícolas, silviculturais, ecológicos e sociais, que apresenta vantagens agroambientais sustentáveis quando comparado a outros sistemas tropicais de produção agrícola (Santos, 2007; Curvelo, et al. 2009; Setenta e Lobão, 2012).

No agroecossistema cacaueiro da Bahia, a floresta atlântica possui os seus mais significativos remanescentes, seja pela extensão das áreas e tipologias vegetais, seja pela riqueza de espécies e características peculiares dos indivíduos que a compõem. Essa região apresenta importante e expressivos fragmentos com Mata Atlântica, mantidos graças à natureza conservacionista do cacau cultivado em cabruca, em consequência de uma relação *sui generis* do homem com a natureza – a conservação produtiva; a qual foi capaz de evidenciar técnicas conservacionistas que se consolidaram ao longo dos anos (Van Belle, et al. 2003).

Ao contrário dos demais modelos agrícolas convencionais de produção e de uso intensivo dos recursos naturais, o cacau cabruca não favoreceu a devastação dos recursos florestais, nem alteração profunda na paisagem local.

Permitiu a conservação de remanescentes florestais nele inseridos, ou que circundam as áreas cultivadas, bem como, a sobrevivência de indivíduos arbóreos da floresta primária, com a função de proporcionar conforto ambiental ao cacaueiro. Isto propicia a formação de corredores ecológicos que ampliam a capacidade de suporte faunístico dos remanescentes florestais, além de manter a qualidade dos solos em níveis próximos ao de uma floresta natural; assim como, a conservação dos recursos hídricos quando, na faixa ciliar houver alta densidade arbórea (Setenta, 2003; Lobão e Valeri, 2009; Lobão et al. 2012).

A comprovação da existência de espécies de diferentes estádios sucessionais, convivendo num mesmo espaço agrícola, entremeados com fragmentos florestais, evidencia a capacidade de adaptação das espécies à antropização, bem como, o potencial do sistema em ter produção madeira com possibilidade de realizar ações como o resgate, reintrodução e conservação produtiva de espécies raras, em risco de extinção ou sobre forte pressão antrópica (Lobão e Valeri, 2009).

A versatilidade do sistema cabruca é algo que precisa ser evidenciado. Além das funções de proteção (conforto ambiental) que as árvores da cabruca podem proporcionar, outras devem ser consideradas, como a potencialidade de produção sustentável de madeira, flores, frutos, fármacos e outros produtos; o que pode contribuir para o aumento de receita na propriedade agrícola, ao tempo em que diminui as pressões sobre os fragmentos florestas naturais remanescentes (Lobão e Valeri, 2009; Lobão et al., 2012).

A cacaucultura é essencialmente um sistema agrossilvicultural (agroflorestal), independente de ser cultivado sob a proteção de um sombreamento monoespecífico, com eritrina, ou multiespecífico com espécies arbóreas nativas (cabruca). Tanto o cacau-cabruca quanto o cacaual tecnicamente formado (cacau + eritrina), são essencialmente sistemas agrossilviculturais (agroflorestais). O cacaual tecnicamente formado tem sua origem no corte raso da vegetação natural (derruba total) e o plantio do cacaueiro, mais a espécie de sombra provisória (bananeira) e da espécie de sombra definitiva (eritrina); enquanto que na cabruca, o cacaueiro é cultivado sob a proteção de árvores remanescentes da floresta atlântica original raleada.

Conceitualmente, Lobão et al. (1997) e Setenta e Lobão (2012) definem, numa abordagem contextualizada, como uma forma de cultivo de baixo impacto ambiental baseada na substituição dos elementos do sub-bosque (estratos intermediários) da floresta tropical nativa por uma cultura de interesse econômico - o cacau; implantado sob a proteção de árvores remanescentes da floresta nativa de forma descontínua e entremeadada com vegetação natural, estabelecendo relações equilibradas com os recursos naturais associados. Regionalmente também é conhecida como a cacaucultura tradicional.

2.3. Modelo de Georgescu-Roegen

O economista romeno Nicholas Georgescu-Roegen teve um papel intelectual decisivo na formulação daquilo que, sem exagero retórico, pode ser chamado

de um novo paradigma na reflexão sobre a vida econômica, articulando em torno da ideia de que não basta, como o faz a tradição dominante na ciência econômica, reduzir a matéria, a energia e a poluição à linguagem dos preços e evocar a noção de externalidades onde essa redução não for possível. Na raiz da crença na continuidade incessante do crescimento econômico está a ideia de que, ao se tornarem eventualmente escassas, as fontes de materiais e energia de que depende a reprodução social serão substituídas por outras mais eficientes, desde que esse processo seja orientado de forma adequada pelo livre funcionamento dos mercados. A inteligência humana, sob essa ótica, constrói um mundo de recursos infinitos totalmente alheios à noção de entropia (Abramovay, 2012). A ideia é que capital e trabalho tenham capacidade ininterrupta de substituir o que é oferecido pela natureza (materiais, energia, água, biodiversidade, clima...), ao mesmo tempo em que, por meio da ecoeficiência, a pressão nesses recursos se tornaria cada vez menor.

Segundo o modelo de Georgescu-Roegen, apresentado por Müller (2004), os fatores de fundo prestam serviços na transformação das seguintes categorias de **fatores de fluxo**: **R** = Insumos da natureza; **I** = Insumos correntes (produzidos); **M** = Manutenção.

O fator de fluxo **R** compreende os insumos fornecidos pela natureza: a energia solar, as chuvas, o petróleo e o carvão no sub-solo, os nutrientes contidos nos solos agrícolas, etc. Deve-se ressaltar a natureza complexa dos solos na produção agrícola; ao contrário do aspecto de “*terra ricardiana*” do solo agrícola que, em princípio, não se altera com a realização da produção, onde os nutrientes dos solos agrícolas são retirados pelas plantas, incorporando-se a elas. Por essa razão, para que uma agricultura que se sustente requer a reposição de nutrientes.

Os fatores de fluxo **I** compreendem, por sua vez, insumos materiais que normalmente são transformados, pelo processo produtivo e que se originam de outros processos de produção. Por exemplo, as tábuas de madeira usadas por uma fábrica de móveis; o aço usado por montadora de automóveis; o petróleo extraído para ser processado por uma refinaria, os fertilizantes químicos empregados na agricultura.

Finalmente, a categoria dos insumos de manutenção, **M**, compreende os fluxos de insumos necessários para deixar o equipamento usado na produção, intacto; envolve peças de reposição desse equipamento, lubrificantes, o cimento e a tinta usados em concertos de prédios e instalações, etc.

Parece estranho que a abordagem de Georgescu-Roegen citado por Abramovay (2012), não inclua a reposição do fundo da força de trabalho, que também sofre desgastes (que se cansa) ao longo do processo produtivo. O autor reconhece que a força de trabalho requer uma determinada quantidade de meios para a sua própria subsistência e para a de sua família.

A capacidade do trabalhador de produzir não desaparece ao longo de uma jornada de trabalho, mas, para que permaneça intacta, requer que parte do salário (ou todo ele) custeie a recuperação dessa capacidade, geralmente fora das horas de trabalho, âmbito do lar. Entretanto, é extremamente difícil mensurar de forma precisa os elementos do fluxo de manutenção da força de trabalho. Por esta razão, a representação de Georgescu-Roegen do processo produtivo não incluiu a ‘manutenção’ da força de trabalho. Presume-se, meramente, que esta seja incorporada no salário do trabalhador e que ocorra fora do local da produção.

Os fatores de fundo e de fluxo são os agentes e insumos do processo produtivo (Figura 2). Eles penetram a sua fronteira ao longo do intervalo de tempo $[0, T]$ em que se realiza o processo, participando da produção. Mas, o que deixa a fronteira do processo? Sem dúvida, isto acontece com os fatores de fundo – os agentes do processo. Mas, adicionalmente, deixam o processo dois outros fluxos.



Figura 2 - Fatores de fundo e de fluxo segundo abordagem de Georgescu-Roegen (Q = Produtos; W = Resíduos; rejeitos; poluição).

A teoria convencional da produção considera que, ao término do processo, apenas **Q**, a produção, deixe a sua fronteira do processo. Ignora, assim, o fluxo que invariavelmente também emana do processo produtivo e sem exceções (o fluxo de resíduos, de rejeitos, de poluição, **W**). Em alguns casos há poucos resíduos, mas em muitos outros eles podem ser consideráveis. Atualmente, a geração de resíduos pelo sistema econômico está no âmago da questão ambiental. Isso é decorrente do funcionamento de duas leis da natureza: a lei da conservação da matéria e da energia, e a lei da entropia. As quais não podem ser revogadas, por mais avançada que sejam as tecnologias disponíveis.

2.4. Valor Econômico de Recursos Ambientais

O valor econômico dos recursos ambientais geralmente não é observável no mercado através de preços que reflitam seu custo de oportunidade. Então, como identificar este valor econômico? - Primeiro deve-se considerar que o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de todos os seus atributos e, segundo, que estes atributos podem estar ou não associados a um uso. Ou seja, o consumo de um recurso ambiental se realiza via uso e não-uso.

Neste caso, cabe detalhar melhor estas considerações. De acordo com Faminow e Clemente (2002), o valor presente total de um investimento é o valor presente descontado da diferença nos fluxos de benefícios e custos ao longo do tempo. Aplicações para valorar decisões de investimentos reais geralmente usam períodos de tempo discretos com um número finito de períodos.

Os benefícios líquidos produzidos incluem todos os valores de uso pessoal e os valores não relacionados ao uso (não consideradas neste trabalho), subtraídas as despesas; enquanto que os impactos ambientais incluem todas as consequências ambientais avaliadas no custo de oportunidade.

Um bem é homogêneo quando os seus *atributos ou características* que geram satisfação de consumo não se alteram. Outros bens são, na verdade, parte de classes de bens ou serviços compostos. Nestes casos, cada membro da classe apresenta atributos diferenciados, como, por exemplo, automóveis, casas, viagens de lazer e também recursos ambientais. Logo, o preço de uma unidade j do bem X_i , P_{xij} , pode ser definido por um vetor de atributos ou características, a_{ij} , tal que: $P_{xij} = P_{xi}(a_{ij1}, a_{ij2}, \dots, a_{ijn})$ (1). Quando se refere ao um recurso natural, os fluxos de bens e serviços ambientais, que são derivados do seu consumo, definem seus atributos. Entretanto, existem também atributos de consumo associados à própria existência do recurso natural,

independentemente do fluxo atual e futuro de bens e serviços apropriados na forma do seu uso.

A ideia de se evidenciarem os valores monetários dos recursos naturais justifica-se pelo fato de que esses valores podem ser utilizados como padrão de medida. O valor econômico do meio ambiente tem sido objeto de intensa discussão. O valor econômico total (VET) de um recurso consiste em seu valor de uso (VU) e de seu valor de não-uso (VNU) Mattos et al. (2000). O valor de uso pode ainda ser subdividido em valor de uso direto (VUD), valor de uso indireto (VUI) e valor de opção (VO) (valor de uso potencial). O valor de existência (VE) é uma das principais categorias do valor de não-uso.

Desta forma, o valor de uso direto é determinado pela contribuição direta que um recurso natural faz para o processo de produção e consumo. O valor de uso indireto inclui os benefícios derivados, basicamente, dos serviços que o ambiente proporciona para suportar o processo de produção e consumo. O valor de opção é a quantia a ser paga por um recurso não utilizado na produção, simplesmente, para evitar o risco de não o ter no futuro.

O valor de uso é atribuído estatisticamente por aqueles que realmente usam ou usufruem do ambiente em risco. Os valores de uso direto e indireto estão associados com as possibilidades presentes do uso dos recursos. Aquelas que não usufruem podem também valorá-lo em relação a usos futuros, seja para elas mesmas ou para gerações futuras. Esse valor é referido como valor de opção, isto é, opção para uso futuro ao invés do uso presente conforme compreendido no valor de uso. O valor de existência é mais difícil de conceituar, já que representa um valor atribuído à existência do ambiente independentemente do uso atual e futuro.

Os valores de existência, de acordo com Mattos et al. (2000), são aqueles expressos de tal forma que não são relacionados com o uso presente ou futuro dos recursos ambientais pela geração presente nem pelo possível uso que se possa atribuir à geração futura. O conceito de valor de existência aproxima economistas e ecólogos, o que deverá proporcionar um melhor e mais profundo entendimento da questão ambiental, na tentativa de captar os valores que um recurso ambiental possa conter.

Normalmente esses valores são atribuídos de acordo com a avaliação que fazem da singularidade e da irreversibilidade da degradação dos recursos naturais, associadas à incerteza da extensão dos efeitos negativos. O valor de opção é baseado em quanto os indivíduos estão dispostos a pagar pela opção

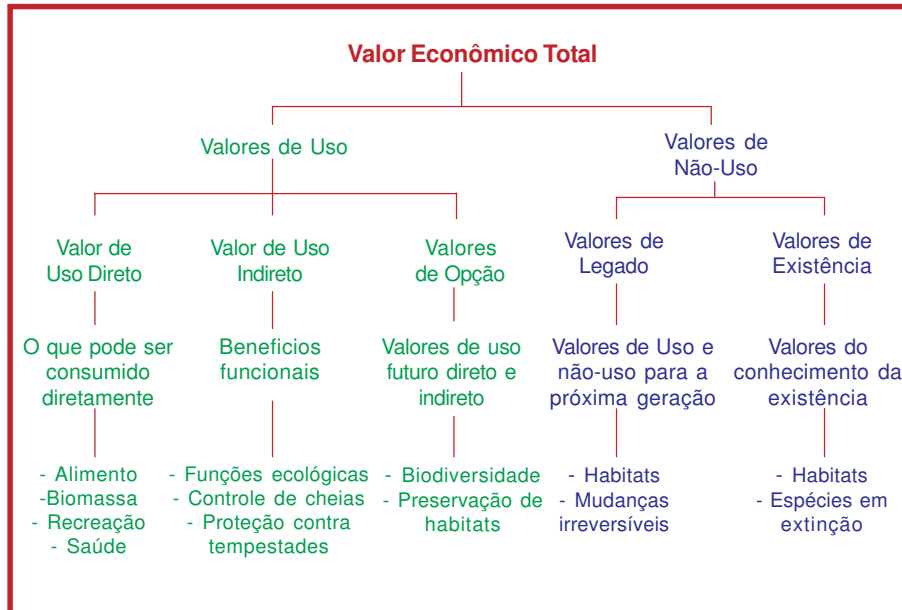
de preservar um bem para uso pessoal direto ou indireto no futuro. O valor de legado, excluindo os valores próprios dos indivíduos, é o valor que as pessoas derivam do fato de que outras estarão aptas a se beneficiar desse recurso no futuro (Quadro 1).

Esse trabalho ateu-se aos valores de uso. O valor não relacionado ao uso (conservação ou preservação) de um recurso para o futuro, pode ser avaliado mesmo sem a visão de seu uso direto ou indireto, por meio de uma opção combinada de não-uso, de herança e valor de existência do recurso natural, neste caso o recurso florestal.

Dentre as principais ferramentas utilizadas na análise privada estão os fluxos de caixa e os indicadores financeiros como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Período de Recuperação do Capital (PRC) - "Payback Period" (Noronha,1987).

Fluxo de caixa é uma técnica utilizada para avaliar a potencialidade relativa do desenvolvimento de projetos econômicos, constitui-se na análise do fluxo

Quadro 1 - Valor Econômico Total (Mattos, et al. 2000)



projetado para determinado período de tempo. Com efeito, qualquer investimento, seja a aquisição de um equipamento ou a operação de um complexo agroindustrial, pode ser avaliado em termos de valores e tempo envolvido e seus respectivos benefícios derivados (Noronha, 1987).

Preliminarmente ao processo de avaliação e análise, deve-se proceder a orçamentação de despesas e receitas que deverão ocorrer durante a vigência do projeto, o que muitas vezes pode se tornar uma tarefa complexa. A partir desses orçamentos, gera-se um cronograma financeiro do projeto com respectivos fluxos de caixa, que é o principal instrumento para derivação das análises (Noronha, 1987).

Valor Presente Líquido (VPL) é uma função utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. Ele é definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração (Noronha, 1987).

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado do projeto. Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável (Noronha, 1987).

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) consiste em obter a taxa de juros que iguale a zero o valor presente de um projeto. O critério adotado diz que um projeto é viável e deve ser considerado como alternativa para execução se a taxa interna de retorno é igual ou maior que o custo de oportunidade dos recursos para sua implantação. Quanto maior a taxa interna de retorno maior a atratividade do projeto (Noronha, 1987).

Contador (1988) afirma que: "A grande vantagem da TIR como indicador de decisão é que prescinde de informações externa ao projeto. Tudo que o analista necessita é conhecer o perfil do projeto e alguma ideia da magnitude da taxa de juros ou do custo de oportunidade do capital". Segundo Noronha (1987) a TIR é dada pela equação: Valor da taxa de desconto que torna o valor presente líquido igual a zero.

Este método permite que se determine o ponto crítico em que a decisão de aceitar ou rejeitar o projeto será alterada. Isto ocorre quando a TIR iguala-se ao custo de oportunidade do capital ou quando o VPL se torna igual a zero.

2.5. PSA - Pagamento por Serviços Ambientais

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um tipo de incentivo econômico para quem realiza a gestão de ecossistemas no sentido de melhorar o fluxo de serviços ambientais. Segundo Wunder (2009), um pagamento por serviços ambientais é uma transação voluntária, na qual, um serviço ambiental bem definido ou uma forma de uso da terra que possa assegurar este serviço é comprado por pelo menos um comprador, de pelo menos um provedor, sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço.

De acordo com o Millenium Ecosystem Assessment (Avaliação Ecosystemica do Milênio - AEM), inventário científico proposto, em junho de 2001, pelo Secretário Geral da ONU com a finalidade de oferecer um banco de dados sólido para direcionar as ações públicas e privadas, classifica os serviços ambientais conforme estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação de serviços ambientais

CONCEITOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS OU ECOSSISTÊMICOS		
Serviços de Provisão	Serviços de Regulação	Serviços Culturais
Produtos obtidos dos ecossistemas	Benefícios da Regulação de processos ecossistêmicos	Benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas
Alimentos	Regulação do clima	Espirituais e Religiosos
Água Doce	Regulação de doenças	Paisagístico
Fibras	Regulação da água	Estéticos
Produtos químicos	Purificação da água	Sentido de lugar
Recursos Genéticos	Polinização	Patrimônio Cultural
Madeira		Inspiradores
Serviços de Suporte Serviços necessários para a produção de todos os outros ecossistêmicos		
Formação do Solo	Ciclagem de nutrientes	Produção primária
Vida na Terra - Biodiversidade		

Fonte: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

O Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA consiste em um sistema público de pagamento por serviços ambientais, no qual o Estado efetua pagamentos ou concede incentivos condicionados, como retribuição monetária ou não, pelos serviços ambientais prestados pelos beneficiários do Programa. O PEPSA está direcionado especialmente aos povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares e empreendedores familiares rurais que prestam serviços ambientais, visando fornecer serviços ecossistêmicos, conforme os requisitos estabelecidos nesta Lei e no seu Regulamento. É constituído pelos seguintes subprogramas, sem prejuízo de outros a serem definidos em Regulamento: I - Subprograma de Captura e Sequestro de Carbono - SCSC; II - Subprograma de Serviços Hidrológicos - SSH; III - Subprograma de Serviços da Biodiversidade - SSB.

O Subprograma de Captura e Sequestro de Carbono - SCSC tem como finalidade promover os serviços ambientais que possuam a capacidade de fornecer os serviços de sequestro e captura de gases de efeito estufa, com o objetivo de manter e aumentar as reduções progressivas e os estoques de carbono, incluindo as atividades relacionadas às degradações e desmatamento evitados, conforme disposto em Regulamento.

O Subprograma de Serviços Hidrológicos - SSH tem a finalidade de promover os serviços ambientais que possuam a capacidade de fornecer os serviços ecossistêmicos relacionados à manutenção e à melhoria da qualidade e da disponibilidade do recurso hídrico, conforme disposto em Regulamento.

O Subprograma de Serviços da Biodiversidade - SSB tem a finalidade de promover os serviços ambientais que possuam a capacidade de conservar e/ou preservar a vegetação nativa, a vida silvestre e o ambiente natural em áreas de elevada diversidade biológica, notadamente naquelas reconhecidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade ou naquelas de importância para a formação de corredores ecológicos entre tais áreas prioritárias, conforme disposto em Regulamento.

2.5.1. Mecanismo de desenvolvimento limpo – carbono

A celebração do Protocolo de Quioto constituiu um marco na definição de instrumentos de incentivo econômico para a gestão ambiental, pois os mecanismos de flexibilização incorporados permitiram um estímulo sem precedentes à criação de mercados para serviços ambientais.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL é um dos chamados “mecanismos de flexibilização” do Protocolo de Quioto, da UNFCCC, e tem

por objetivo permitir que países desenvolvidos (listados no Anexo I do Protocolo de Quioto) possam compensar suas emissões por meio da compra de emissões certificadas de redução (ECR) geradas a partir de atividades implementadas por países em desenvolvimento, ou seja, países que não constam no Anexo I do Protocolo de Quito e, portanto, não possuem metas de redução de emissões.

Embora os investimentos propiciados tenha focado principalmente em inovações energéticas e troca de combustíveis, foram mobilizados esforços para legitimar atividades adicionais, visando fortalecer o setor florestal. Neste contexto, o Acordo de Marrakech, que limitou investimentos florestais no MDL a projetos de florestamento ou reflorestamento (A/R) proveniente do inglês Afforestation/Reforestation, gerou algumas frustrações.

Estas foram reforçadas pelas barreiras à entrada de projetos florestais criadas no Painel de Metodologias de Linha de Base, e no próprio Conselho Executivo do MDL, que registrou apenas 21 projetos florestais ao longo do primeiro período de compromisso, dos quais apenas dois localizados no Brasil (projetos - Plantar e AES-Tietê).

Entretanto, há uma discussão em curso sobre a proposta de Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD), que deve aplicar princípios de PSA para compensar proprietários rurais que evitam o desmatamento, ou que ativamente enriqueçam florestas remanescentes visando recompor estoques de carbono (Angelsen, 2009).

As discussões sobre REDD+ (que inclui a perspectiva de compensação por atividades de manejo e restauração de funções dos ecossistemas florestais) nas Conferências das Partes (COP) 15 e 16, em Copenhague e Cancun, respectivamente, registraram alguns avanços que devem ter implicações também para a ampliação dos serviços ambientais na Mata Atlântica. No entanto, a maioria das iniciativas REDD no Brasil está focada na Amazônia, podendo se beneficiar de recursos do Fundo Amazônia, administrado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Contudo, há ainda uma parcela de até 20% dos recursos do Fundo para apoiar o desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento em outros biomas brasileiros e em outros países tropicais, podendo, portanto, serem aplicados na Mata Atlântica. Até o momento, o mercado voluntário de carbono e os recursos constituídos de fundos bilaterais permaneceram como a principal porta de entrada para projetos de carbono florestal no país. O Banco do Nordeste e o Banco do Brasil poderiam se

sensibilizar também em colocar a disposição dos produtores de cacau recursos financeiros para crédito rural, usando como garantia o ativo ambiental existente, assim como, para pagamentos pelos serviços ambientais.

2.5.2. PSA por recursos hídricos

Alguns conceitos básicos orientaram a pesquisa aqui apresentada, tais como: água, stress hídrico e externalidades. O foco deste trabalho será centrado no primeiro conceito, água.

Na Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, ocorrida na cidade de Dublin, Irlanda, em janeiro de 1992, seus 500 participantes, representantes de mais de 100 países e de 80 instituições internacionais, intergovernamentais e não governamentais, prepararam o chamado Dublin Statement, que foi posteriormente incorporado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92. Este recurso, essencial à manutenção da vida, é tratado na Agenda 21 (1992) da seguinte maneira:

- A gestão holística das águas como um recurso finito e vulnerável e a integração setorial dos planos e programas hídricos aos arcabouços das políticas econômicas e sociais são de prima importância para as ações na década de 90 e para os anos seguintes.

- O manejo integrado dos recursos hídricos é baseado na percepção da água como parte integral do ecossistema, um recurso natural e um bem econômico e social, onde as suas características qualitativas e quantitativas determinam a natureza da sua utilização.

Potencialmente, a floresta tropical pode fornecer produtos úteis no futuro, mesmo que sejam desconhecidos atualmente. Um dos maiores benefícios advindos da preservação de florestas tropicais e de sua biodiversidade é que elas contêm a possibilidade de descobertas de produtos farmacêuticos, preservação de habitats a exemplo de nascentes de águas.

Os serviços ecossistêmicos agregam valor ao produto cacau no sistema cabruca. Zugaib (2009), afirma que nos últimos anos o cacau tem sido tratado não como uma commodity cotada nas bolsas de mercadorias (NY e Londres), mas como um produto especializado com preços mais compensadores. “Com a evolução passa-se a enxergar que para agregar valor ao produto podemos usar de novos conceitos como certificação, rastreabilidade, indicação geográfica, boas práticas, análise de perigos e pontos críticos de controle, e finalmente produção integrada”. Portanto, o carbono e a água como serviços ecossistêmicos passam a integrar o ciclo da agregação de valores ao cacau cabruca.

3. Material e Métodos

3.1. Área de estudo

O estudo de valoração econômica foi realizado em 1,4 ha de cacau cabruca na fazenda Bela Cruz, uma das 11 propriedades rurais integrantes do projeto Barro Preto (PBP), desenvolvido no município de Barro Preto, Bahia (Figuras 3 e 4). Esse projeto é resultante do Consórcio Interinstitucional composto pela MARS Cacau, CEPLAC, Sindicato Rural e Prefeitura Municipal de Barro Preto, estabelecido por meio do Protocolo nº 31/2010 – em 31.12.2010 – Publicado no DOU - Seção 3 nº 25 de 04.02.2011, o qual tem por missão a promoção do desenvolvimento sustentável de regiões produtoras de cacau, tornar-se referência na conservação produtiva e na adequação ambiental de imóveis estabelecidos na Região Cacaueira da Bahia.

Para efeito do experimento foi escolhida e demarcada um área de 1,4 ha de cacau cabruca (unidade demonstrativa e de qualificação - UDQ) com uma densidade de indivíduos arbóreos nativos acima de 40 árvores por hectare,

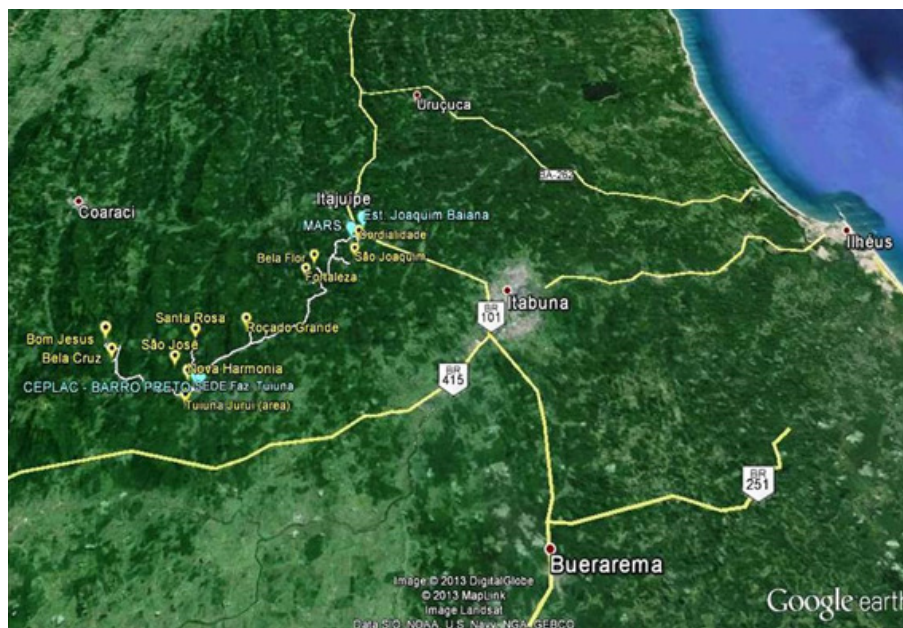


Figura 3 - Localização das propriedades rurais integrantes do projeto Barro Preto (BA).

cujo sombreamento apresentava-se excessivo, com necessidade de ser realizado o raleamento. Como previsto na legislação, para cada árvore retirada, serão plantadas outras 3 (três) em locais predeterminados. Além disso, teve-se o cuidado durante a escolha da área, de observar a existência de nascente e de água corrente, para que possa ser mensurado o valor da lâmina d'água existente. Foi realizado o inventário georeferenciado dos indivíduos arbóreos encontrados na UDQ da Fazenda Bela Cruz (Figura 5).

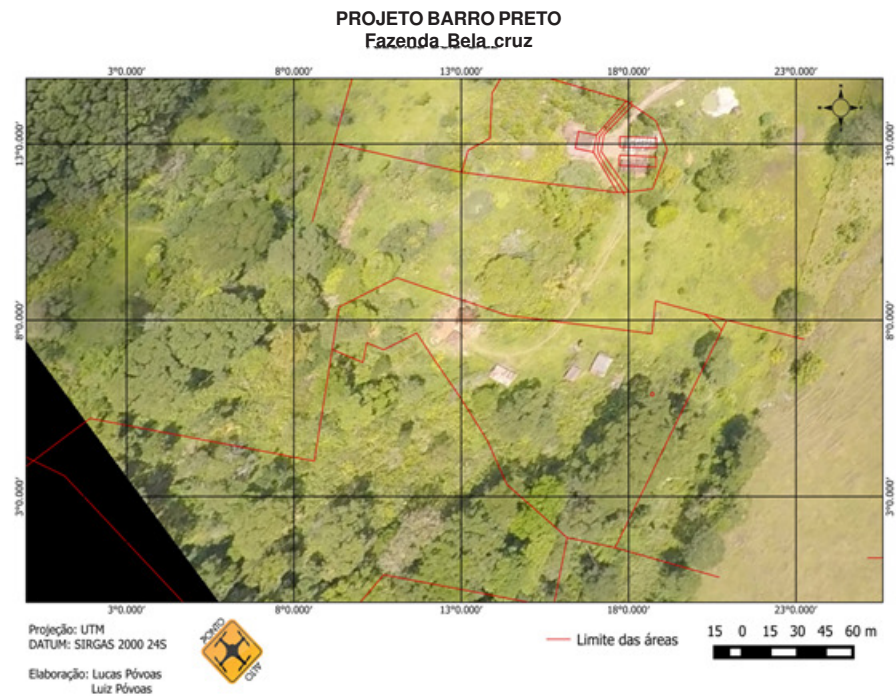


Figura 4 - Limites da Fazenda Bela Cruz.

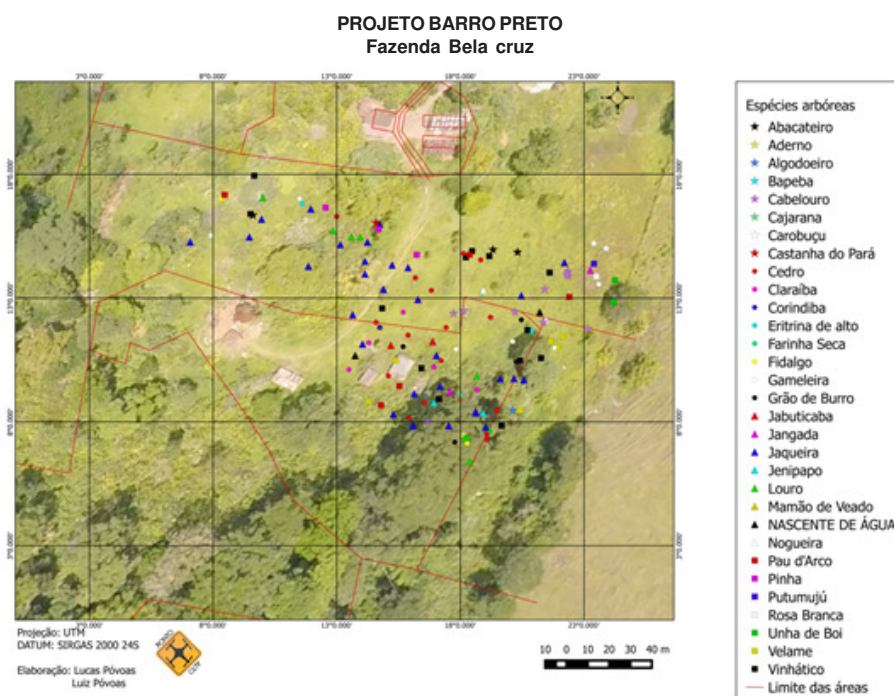


Figura 5 - Georefenciamento das espécies arbóreas encontradas em 1,4 ha da fazenda Bela Cruz, Projeto Barro Preto (BA).

3.2. Variáveis e indicadores utilizados

■ Valor Presente Líquido (VPL) corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto; e será viável se apresentar um VPL positivo, sendo que a escolha entre alternativas será aquela que apresente maior VPL positivo Contador (1988). Matematicamente, tem-se:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{Li}{(1+r)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{Ri}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+r)^i}$$

Ca = Valor Presente dos Custos

Ci = Menos Custos

I = Preços Constantes - (0, 1, 2, 3, ..., n)

Li = Valor do Fluxo Líquido

R = Taxa de desconto real anual considerada

r^* = Taxa Interna de Retorno

Ra = Valor Presente das receitas a serem obtidas

Ri = Receita

Calculada de acordo a equação a seguir:

$$\sum_{i=0}^n \frac{Li}{(1+r^*)^i} = \sum_{i=0}^n (1+r^*)^{-i} = 0$$

▪ Relação benefício/custo (B/C) Relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos. Calculada através da expressão:

$$B / C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Ri}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+r)^i}} = \frac{Ra}{Ca}$$

▪ Valor Econômico Total (VET) de um recurso consiste em seu valor de uso (VU) e de seu valor de não-uso (VNU) Mattos et al. (2000). O valor de uso pode ainda ser subdividido em valor de uso direto (VUD), valor de uso indireto (VUI) e valor de opção (VO), ou seja valor de uso potencial. O valor de existência (VE) é uma das principais categorias do valor de não-uso. Pode ser calculada:

$$VET = VU + VNU \text{ ou}$$

$$VET = (VUD + VUI + VO) + VNU$$

▪ Valores de não-uso são o valor de existência (VE) e o valor de legado (VL). Pode-se calcular, segundo Mattos (2000):

$$VET = [VUD + VUI + VO] + [VE + VL]$$

▪ Volume comercial da árvore em pé (V_c) corresponde ao volume potencialmente aproveitável da tora com casca, tendo como componentes de cálculo o DAP e a altura comercial, a qual, normalmente é iniciada na base da árvore, junto ao solo, estendendo-se até as primeiras galhadas ou bifurcações. Esse volume é estimado por Jorge (1982), para a equação SPURR. Os parâmetros populacionais foram obtidos na Mata Atlântica do Norte Espírito Santo e Sul da Bahia.

$$V_c = b_0 + b_1 \cdot D^2 \cdot h$$

V_c = volume comercial da tora com casca (m^3)

$$b_0 = 0,106531813$$

$$b_1 = 5,33772 \text{ E } -05 \Rightarrow 0,0000533772$$

D² = DAP ao quadrado em centímetro

h = altura comercial em metro

■ Biomassa arbórea foi calculada utilizando-se a equação de Tiepollo desenvolvido em 2002 em florestas de Guaraqueçaba no Paraná. A equação utiliza o diâmetro dos indivíduos arbóreos (cm) para o cálculo da biomassa. Onde Y é a biomassa por árvore expressa em kg; e DAP em cm, o diâmetro a altura do peito, ou seja, medido a 1,3 m de altura do solo, (Vieira et al., 2008). O carbono estocado na biomassa do fuste foi estimado por meio da multiplicação das estimativas de biomassa obtidas pelo fator 0,5, considerando-se que a biomassa seca contém aproximadamente 50% de carbono (Ribeiro et al., 2009; Cotta, 2008) utilizam a estimativa do estoque de carbono na biomassa arbórea e na serapilheira, considerando que 50% da matéria seca é carbono.

$$Y = 21,297 - 6,953 (DAP) + 0,740 (DAP^2)$$

■ Cálculo do valor de opção (água) - na fazenda Bela Cruz foi escolhida uma área de 1,4 ha com nascentes e água corrente, para determinação da vazão fluvial. Empregou-se o método da área *versus* velocidade utilizado por Santos et al. (2013). A área da secção fluvial foi determinada, medindo-se a largura total do córrego neste ponto e a profundidade medida em diferentes pontos, ao longo da transversal, empregando trenas e réguas. A determinação das velocidades foi obtida utilizando-se um medidor de fluxo, modelo *Global Water* FP101. Os parâmetros hidroquímicos estudados foram temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, todos estes adquiridos através do multiparâmetro YSI 556, usado *in situ* nas campanhas de campo.

■ Cálculo do Valor Presente Total (V) de Projetos Ecológicos é o valor presente descontado da diferença nos fluxos de benefícios e custos ao longo do tempo. Nos casos em que o investimento apresentar custos ecológicos o A_t será negativo; quando apresentar melhoria ambiental o A_t será positivo (Clemente, 2002). Como nesse trabalho, emprega-se o sistema agroflorestal cacau cabruca que é conservacionista, ou seja, apresenta externalidade positiva, em vez de subtrair os valores de uso indireto, a opção foi somar o valor de uso direto, pois a lógica é de conservação dos três valores de uso e não a substituição.

Aplicações para valorar decisões de investimentos reais geralmente usam períodos de tempo discretos com um número finito de períodos (n).

O valor presente total de um projeto ecológico é a soma da diferença entre o total de benefícios financeiros (B) e os impactos ambientais (A) em cada período de tempo, dividido pelo fator de desconto (i) para cada período de tempo, somado sobre o tempo de vida do investimento, n períodos.

$$V = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - (+) A_t}{(1 + i)^t}$$

V = O valor presente total

B = benefícios financeiros do projeto

A = custos dos impactos do projeto

4. Resultados e Discussões

4.1. Marco conceitual e legal

A Constituição Federal do Brasil, no Art. 5º, inciso XXII, garante o direito de propriedade e no artigo Art. 176, afirma que as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. Como o sistema é agrossilvicultural, cacau cabruca é produto da lavra, portanto pertence ao concessionário produtor rural.

De acordo com o Decreto n.º 6.660, que regulamenta a Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006 diz no seu Art. 28 § 4º é livre a coleta de frutos e a condução do cacaueiro no sistema de cabruca, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa e não prejudique a função ambiental da área.

Com base no Decreto estadual n.º 15.180 de 02 de junho de 2014 que regulamenta a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do estado da Bahia, no Art. 17 estabelece que a conservação das áreas de cultivo tradicional de cacau no agroecossistema cabruca visa no inciso I - a perpetuação do sistema cabruca como estratégia de conservação do bioma Mata Atlântica e como patrimônio paisagístico, cultural, econômico e socioambiental das regiões produtoras de cacau; e no inciso II - a integração dessas áreas aos fragmentos de vegetação nativa da Mata Atlântica, para consolidação dos corredores ecológicos do bioma;

O Decreto nº 15.180/2014 também dispõe sobre a conservação da vegetação nativa, o cadastro estadual florestal de imóveis rurais - CEFIR, e dispõe acerca do programa de regularização ambiental dos imóveis rurais do estado da Bahia e dá outras providências, define "Cabruca" no seu Art. 15 como o sistema agrossilvicultural com densidade arbórea igual ou maior que 20 (vinte) indivíduos de espécies nativas por hectare, que se fundamenta no cultivo em associação com árvores de espécies nativas ou exóticas de forma descontínua e aleatória no bioma Mata Atlântica. Portanto, Cabruca não é Mata Atlântica.

No capítulo II, na seção III estabelece incentivos à conservação por meio do fomento ao regime de sistemas agroflorestais. No seu artigo 11 diz que caberá ao Estado, através de seus órgãos competentes, estabelecer instrumentos de fomento para a ampliação da cobertura florestal, por sistemas agroflorestais, especialmente na pequena propriedade ou posse rural.

No Art. 17 diz que a conservação das áreas de cultivo tradicional de cacau no agroecossistema cabruca visa no inciso III - o manejo sustentável da agrobiodiversidade presente no sistema cabruca, visando a sua sustentabilidade econômica e a melhoria da rentabilidade do produtor rural, nos termos da Lei Federal nº 11.428/2006.

Enquanto que no Art. 19 permite o manejo da Cabruca autorizado pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA visando o planejamento do uso dos recursos naturais, tendo em vista a manutenção da produtividade do cacaueiro e a conservação e o uso sustentável do agrossistema.

Por outro lado, a Lei No 13.223 de 12 de janeiro de 2015 institui a política estadual de pagamento por serviços ambientais e dá outras providências. Através desta, fica instituída a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA e o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA. Aplicam-se às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que voluntariamente atuem como provedores, pagadores ou mediadores de serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos. A aplicação desta Lei deverá ser feita de forma coordenada com as leis federais que dispõem a respeito da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, da Política Nacional sobre Mudança do Clima e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, dentre outras normas aplicáveis.

Finalmente, por meio da Portaria no 10.225/2015, o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA, estabelece os critérios e procedimentos para a concessão da Autorização de Manejo da Cabruca - AMC. O corte de árvores nativas deverá ser definido por meio da análise técnica do órgão estadual

competente, com base em Projeto Técnico de Manejo da Cabruca - PTMC apresentado pelo interessado, respeitados os limites estabelecidos na Seção IV do Decreto 15.180/2014 e de modo a não comprometer os produtos e serviços ambientais da cabruca.

4.2. Valor de Uso Direto

4.2.1. Investimento

O valor de uso da cultura do cacau foi calculado para renovação do Cacau Cabruca como forma de gerar renda para os produtores de cacau, através do custeio e do investimento. Neste trabalho estimou-se o custo de produção de clones de cacau no sistema de renovação do plantio na cabruca com base em (Zugaib et al, 2012). Estabelecer critérios de liberação e adequação de garantias de forma que os mutuários possam se credenciar a novos empréstimos na busca da recuperação do complexo agroindustrial do cacau está entre as recomendações da "Nota Técnica" (CEPLAC, 2009).

Foi considerado o ciclo de 20 anos da lavoura; sendo os 6 (seis) primeiros anos considerados como de investimento: Ano 1 - Fase de Formação da Lavoura e os cinco anos subsequentes intitulados de Anos 2 a 6 - Fase de atingimento da Produção Máxima. Considerando o sistema de renovação adotou-se uma produtividade mínima da cultura logo no 1º ano. Para o cálculo da receita foram usadas às produtividades:

- 20 @ no 1º ano, ▪ 20 @ no 2º ano, ▪ 25 @ no 3º ano,
- 40 @ no 4º ano, ▪ 60 @ no 5º ano; ▪ 70 @ do 7º ano ao 20º ano.

O preço médio do cacau usado foi de, R\$ 120,00/@ em agosto de 2015.

As mudas utilizadas para a implantação da lavoura foram micropropagadas. Considerou-se também que foi realizado o adensamento. O espaçamento de plantio foi de 3,0 x 3,0 metros, que resultou em 1.111 plantas ha⁻¹. Procurou-se realizar uma planilha de custos semelhante ao modelo adotado pelo Agrianual (2005), conforme publicado para as principais culturas brasileiras.

Todos os valores foram calculados em R\$/ha, tendo como referencial o Sul da Bahia e considerando o investimento em 1 ha de cacau. Desse modo, os custos foram divididos em 4 partes: A) Mão de Obra; B) Insumos; C) Transporte; e D) Assistência Técnica (Tabela 1). As principais práticas agrícolas, assim como, os principais insumos estão descritos, como segue:

Tabela 1 - Físico-financeiro dos investimentos para recuperação 1 ha, Fazenda Bela Cruz.

Renovação de 01 ha de cacauero - cacau cabruca

Discriminação	Unid	Preço	Quant	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano
				-----Valor R\$-----					
1 - Mão-de-obra				3.491,49	1.423,14	1.544,43	1.536,34	2.355,61	2.634,04
Adequação de luminosidade	vb	-	-	1.000,00	-	-	-	-	-
Roçagem manual	d/h	32,34	8,00	258,75	258,75	258,75	258,75	258,75	258,75
Aplicação de herbicidas	d/h	32,34	4,00	129,38	129,38	129,38	129,38	129,38	129,38
Plantio de bananeiras	d/h	32,34	1,00	32,34	-	-	-	-	-
Retirada de estacas/balizamento	d/h	32,34	2,00	64,69	-	-	-	-	-
Correção de solos	d/h	32,34	4,00	129,38	-	129,38	-	-	129,38
Aberturas de covas	d/h	32,34	15,00	485,16	-	-	-	-	-
Transporte e distribuição de mudas	d/h	32,34	4,25	137,31	-	-	-	-	-
Adubação/enchimento de covas/plantio	d/h	32,34	4,25	138,62	-	-	-	-	-
Replanteio (10%)	d/h	32,34	1,00	32,34	16,17	-	-	-	-
Poda para entrada de luz	d/h	32,34	5,00	97,08	97,03	72,77	-	-	-
Adubação	d/h	32,34	4,00	129,38	129,38	129,38	-	129,38	129,38
Poda de formação	d/h	32,34	2,00	64,69	64,69	-	-	-	-
Poda de manutenção	d/h	32,34	2,00	64,69	-	-	-	237,08	64,69
desbrota	d/h	32,34	9,00	291,10	291,10	291,10	291,10	291,10	291,10
Aplicação de biofungicida	d/h	32,34	2,00	-	-	-	-	64,69	64,69
Aplicação de fungicida	d/h	32,34	4,00	-	-	-	-	-	129,38
Aplicação de inseticida	d/h	32,34	1,00	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34
Aplicação de formicida	d/h	32,34	0,50	16,17	16,17	16,17	16,17	16,17	16,17
remoção de vassoura-de-bruxa	d/h	32,34	1,00	-	-	-	32,34	32,34	32,34
Colheita/beneficiamento	d/h	32,34	12,00	388,13	388,13	485,16	776,26	1.164,38	1.358,45
2- Insumos				4.932,97	1.057,59	1.218,54	1.465,15	2.368,85	2.482,57
Hidrogel	kg	28,00	3,6	100,80	-	-	-	-	-
Inseticida líquido	l	68,80	1,00	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80
Fungicida protetivo-planta	kg	41,00	10,80	-	-	-	-	442,80	442,80
Biofungicida	kg	8,00	8,00	-	-	-	-	64,00	64,00
Formicida	kg	10,00	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Micronutrientes (FTE)	kg	89,00	13,50	1.201,50	-	-	-	-	-
Fertilizante químico NPK	kg	4,50	63,00	283,50	567,00	850,50	1.134,00	1.530,90	1.530,90
Calcário dolomítico	t	20,30	1,00	20,30	-	20,30	-	-	20,30
Gasolina	l	3,29	7,00	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	115,15
Óleo 2T	l	17,90	0,28	5,01	5,01	5,01	10,02	10,02	10,02
Gesso agrícola	t	72,00	0,30	21,60	-	21,60	-	-	21,60
Mudas de cacau	unid	2,99	945,00	2.825,55	164,45	-	-	-	-
tesoura e serra	unid	88,40	1,00	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40
Facão	unid	30,90	1,00	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90
Pulverizador costal manual	unid	243,90	0,20	48,78	-	-	-	-	-
Atomizador costal motorizado-20l	unid	2096,00	0,05	104,80	-	-	-	-	-
EPI	unid	100,00	1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
3 - transporte (5% do item 2)				246,65	52,88	60,93	73,26	118,44	124,13
4 - Assistência técnica (1% de 1+2+3)				86,71	19,57	22,41	21,38	33,59	39,05
Total				8.757,82	2.553,18	2.846,31	3.096,14	4.876,50	5.281,78

4.2.2. Custeio

O período de custeio estendeu-se do 7º ao 20º ano. Utilizou-se planilha abaixo para o cálculo dos custos de manutenção da lavoura (Tabela 2).

Sistema cacau cabruca para efeito de crédito rural

Tabela 2 - Físico-financeiro dos custos de recuperação de 1 ha, Fazenda Bela Cruz
Renovação de 01 ha de cacaueteiro - cacau cabruca

Discriminação	Unid	Preço	Quant	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano	11º ano	12º ano	13º ano	14º ano	15º ano	16º ano	17º ano	18º ano	19º ano	20º ano	21º ano
1 - Mão-de-obra				3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54	3.339,54
Roagem manual	d/h	40,98	8	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81	327,81
Aplicação de herbicidas	d/h	40,98	4	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90
Correção de solos	d/h	40,98	4	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90
Adubação	d/h	40,98	4	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90
Poda de manutenção	d/h	40,98	2	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95
Desbrota	d/h	40,98	9	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78	368,78
Aplicação de biofungicida	d/h	40,98	2	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95	81,95
Aplicação de fungicida	d/h	40,98	4	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90	163,90
Aplicação de inseticida	d/h	40,98	1	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98
Aplicação de formicida	d/h	40,98	0,5	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49	20,49
Remoção de vassoura-de-bruxa	d/h	40,98	1	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98	40,98
Colheita/beneficiamento	d/h	40,98	42	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99	1.720,99
2 - Insumos				2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97	2.510,97
Hidrogel	kg	28,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inseticida líquido	l	68,80	1	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80	68,80
Fungicida proetivo-planta	kg	41,00	10,8	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80	442,80
Biofungicida	kg	8,00	8	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00
Formicida	kg	10,00	1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Fertilizante químico NPK	kg	4,50	342	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00	1.539,00
Caldeão dolomítico	t	20,30	1	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30
Gasolina	l	3,29	35	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15	115,15
Óleo 2T	l	17,90	0,56	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02	10,02
Gesso agrícola	t	72,00	0,3	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60
Tesoura e serra	unid	88,40	1	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40	88,40
Fação	unid	30,90	1	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90
EPI	unid	100,00	1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
3 - transporte (5% do item 2)				12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55
4 - Assistência técnica (1% de 1+2+3)				43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58	43,58
Total				6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64

4.3. Valor de uso direto (BIOMASSA)

4.3.1. Recurso madeireiro como garantia fiduciária

A madeira em pé entrará no programa de crédito como garantia, calculando o valor econômico das árvores contidas em 1 ha de cacau cabruca, depois de retiradas as árvores que estejam sombreando excessivamente o cacau. O cultivo do cacau é importante para a preservação ambiental, permanece como uma das melhores alternativas agrícolas para o aumento do emprego e da renda na região Sul da Bahia (Zugaib et al., 2009).

A área de atuação do programa de crédito rural será a região cacauzeira que abrange o Baixo Sul, Sul e Extremo Sul contem 7 territórios, com 117 municípios, de Jequiçá ao Norte até o município de Mucuri ao Sul do Estado da Bahia, notadamente os municípios que contém áreas com cacau cabruca.

A madeira em pé remanescente servirá como garantia no projeto de financiamento ou penhor agrícola da empresa rural. Todas as propriedades deverão realizar o georeferenciamento das árvores contidas na área de cacau a ser manejada.

O valor da garantia que o produtor apresentará ao Banco para financiar seu projeto, será por meio da obtenção do cálculo do valor econômico da madeira em pé, com a multiplicação do volume total (m^3) das árvores do sombreamento do cacau cabruca da área em questão multiplicada pelo valor do m^3 (obtido na Secretaria da Fazenda do Governo do Estado da Bahia) das respectivas árvores georeferenciadas.

Para cálculo do valor da madeira utilizou-se como base o código, a descrição, a cotação, a unidade de medida, o número de instrução normativa e a data de publicação, assim como, o cálculo do transporte rodoviário de carga autônomo, onde se tem o código, a distância em Km e o frete/peso em Kg/ton contida no site: www.sefaz.ba.gov.br, inspeção eletrônica em pauta fiscal.

O valor econômico encontrado em 1,4 ha na propriedade Bela Cruz foi de R\$ 140.737,70/1,4 ha; o valor correspondente obtido para garantia por hectare será de R\$ 100.526,93/há (Tabela 3).

4.4. Valor de uso indireto (CARBONO)

A metodologia usada em Tiepollo (2002) permitiu o cálculo de 160,9 toneladas de biomassa ou 80,5 toneladas de carbono em 1,4 ha da fazenda Bela Cruz. O preço utilizado por tonelada de carbono foi de € 8. Usando a conversão de R\$ 1,00 = € 4,10 em 24/08/2015, obtem-se R\$ 2.639,22 em 1,4 ha, ou R\$ 1.885,16 em 1,0 ha. (Tabela 4).

Sistema cacau cabruca para efeito de crédito rural

Tabela 3 - Volume e valor econômico da madeira e da lenha em 1,4 ha de cacau cabruca da Fazenda Bela Cruz

		Valores					Valor Econômico Árvore em Pé	Valor Econômico Lenha
OBS.	NOME	Ind	Area Sec	Vol \$	Lenha ts	Ct	Em R\$	Em R\$
AM	cedro	4	2,01	15,78	30	16.770	22.092,00	
	claraíba	2	0,49	3,53	5	3.864	1.694,40	
	louro	1	0,11	1,04	2	835	1.352,00	
	putumuju	1	0,72	5,95	11	6.105	3.867,50	
	vinhatico	3	2,83	28,53	51	24.484	37.089,00	
AM Total		11	6,16	54,83	98	52.059	66.094,90	
M	abacateiro	4	0,29	1,24	2	1.979	595,20	
	algodoeiro	1	0,06	0,42	1	375	201,60	
	bapeba	1	0,11	0,42	1	835	201,60	
	cabelouro	10	1,94	11,32	24	15.217	5.433,60	
	cajarana	1	0,09	0,64	1	616	307,20	
	carobuçu	3	0,43	2,84	6	3.272	1.363,20	
	cedro	11	0,96	6,87	12	6.936	9.618,00	
	claraíba	2	0,51	5,83	9	4.044	2.798,40	
	fidalgo	2	0,17	1,19	2	1.210	571,20	
	gameleira	5	2,56	16,98	40	21.771	8.150,40	
	jabuticaba	2	0,14	0,59	1	925	283,20	
	jangada	2	0,27	1,50	3	2.016	720,00	
	jaqueira	12	2,64	14,47	27	20.918	6.945,60	
	jenipapo	2	0,15	1,57	2	1.045	753,60	
	louro	7	0,76	5,96	10	5.752	7.748,00	
	velame	2	0,14	1,19	2	994	571,20	
	vinhatico	9	1,67	14,72	23	13.025	19.136,00	
	eritrina-de-alto	1	0,15	0,99	2	1.089	475,20	
	grao-de-burro	4	0,48	2,59	6	3.579	1.243,20	
	unha-de-boi	2	0,05	0,36	1	257	172,80	
	rosa-branca	1	0,11	0,73	1	835	350,40	
	castanha-do-para	1	0,02	0,19	0	98	91,20	
	pau-d'arco	5	0,31	2,88	4	2.082	6.912,00	
M Total		90	14,02	95,49	179	108.870	74.642,80	
X	gameleira	1	0,40	2,30	4	3.319		160,00
	jaqueira	1	0,19	1,15	2	1.480		80,00
	vinhatico	1	0,60	7,01	11	5.044		440,00
X Total		3	1,19	10,45	18	9.843		680,00
Total							140.737,70	680,00

Tabela 4 - Quantidade de carbono das árvores encontradas em 1,4 ha de cacau cabruca da Fazenda Bela Cruz

		Valores					Valor Econômico Carbono
OBS.	NOME	Ind	Area Sec	Vol \$	Lenha ts	Ct ou Kg	Em R\$
AM	cedro	4	2,01	15,78	30	16.770	275,03
	claraiba	2	0,49	3,53	5	3.864	63,37
	louro	1	0,11	1,04	2	835	13,69
	putumuju	1	0,72	5,95	11	6.105	100,12
	vinhatico	3	2,83	28,53	51	24.484	401,54
AM Total		11	6,16	54,83	98	52.059	853,75
M	abacateiro	4	0,29	1,24	2	1.979	32,46
	algodoeiro	1	0,06	0,42	1	375	6,15
	bapeba	1	0,11	0,42	1	835	13,69
	cabelouro	10	1,94	11,32	24	15.217	249,56
	cajarana	1	0,09	0,64	1	616	10,10
	carobuçu	3	0,43	2,84	6	3.272	53,66
	cedro	11	0,96	6,87	12	6.936	113,75
	claraiba	2	0,51	5,83	9	4.044	66,32
	fidalgo	2	0,17	1,19	2	1.210	19,84
	gameleira	5	2,56	16,98	40	21.771	357,04
	jabuticaba	2	0,14	0,59	1	925	15,17
	jangada	2	0,27	1,50	3	2.016	33,06
	jaqueira	12	2,64	14,47	27	20.918	343,06
	jenipapo	2	0,15	1,57	2	1.045	17,14
	louro	7	0,76	5,96	10	5.752	94,33
	velame	2	0,14	1,19	2	994	16,30
	vinhatico	9	1,67	14,72	23	13.025	213,61
	eritrina-de-alto	1	0,15	0,99	2	1.089	17,86
	grao-de-burro	4	0,48	2,59	6	3.579	58,70
	unha-de-boi	2	0,05	0,36	1	257	4,21
	rosa-branca	1	0,11	0,73	1	835	13,69
	castanha-do-para	1	0,02	0,19	0	98	1,61
	pau-d'arco	5	0,31	2,88	4	2.082	34,14
M Total		90	14,02	95,49	179	108.870	1.785,47
X	gameleira	1	0,40	2,30	4	3.319	
	jaqueira	1	0,19	1,15	2	1.480	
	vinhatico	1	0,60	7,01	11	5.044	
X Total		3	1,19	10,45	18	9.843	
Total							2.639,22

4.5. Valor de Opção (Água)

O manejo integrado dos recursos hídricos é baseado na percepção da água como parte integral do ecossistema, um recurso natural e um bem econômico e social, onde as suas características qualitativas e quantitativas determinam a natureza da sua utilização. Com base na metodologia utilizada Santos et al., (2013), foi calculada a vazão do córrego, considerando que ele é proveniente de 3 nascentes, sendo uma delas a nascente principal (Figura 6).

Os resultados obtidos são típicos de nascentes da região cacaueira do Bioma Mata Atlântica, ou seja, águas com baixa salinidade e com baixa concentração de OD, devido a pouco contato com o ar atmosférico.

O cálculo da vazão medida no córrego resultou em 3 L seg^{-1} . Considerando que apenas metade desta vazão é originária da área foco, pode-se pensar em



Figura 6 - Nascentes e sede da Fazenda Bela Cruz.

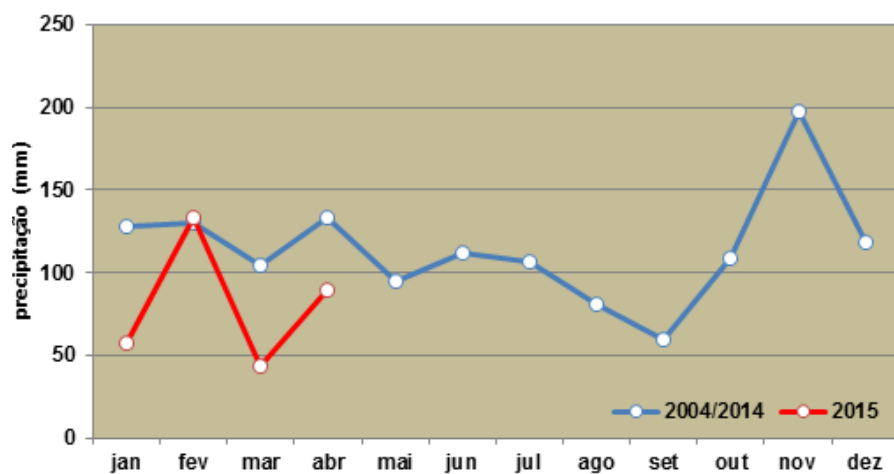
pelo menos 1,5 L seg⁻¹, ainda sim um valor bem expressivo, considerando-se que a média regional é em torno de 1,0 L/seg⁻¹/ha⁻¹.

Os dados de pluviometria confirmam o esperado, a amostragem foi feita em um período onde provavelmente a capacidade de campo, não havia sido atingida, e representava apenas o "fluxo de base" (Tabela 5).

Isto pode ter ocorrido devido à baixa pluviosidade ocorrido nos primeiros meses do ano de 2015. Ao se comparar (Figura 7) a média de pluviosidade de janeiro a abril de 10 anos anteriores com janeiro a abril deste ano, verifica-se que em 2015 choveu menos, podendo essa vazão ser considerada como linha de suporte.

Tabela 5 - Dados de temperatura, cond. elétrica e oxigênio dissolvido das nascentes existentes em 1,0 ha da Fazenda Bela Cruz - Barro Preto

Local	Temperatura (°C)	Cond. Elétrica (μS/cm)	Oxigênio dissolvido (%)
1ª nascente	22,9	60	51
2ª nascente	22,8	85	10
Nascente principal	23,7	60	50



Fonte: Ceplac/Cepec/Seram

Figura 7 - Precipitação pluviométrica (2004 a 2015) da Estação Experimental Joaquim Baiana - CEPLAC, Itajuípe, Bahia.

Para efeito da receita para entrada no fluxo de caixa da capacidade de pagamento da fazenda foi realizada a mensuração da quantidade da vazão fluvial, que teve como resultado $1,5 \text{ L seg}^{-1}$, a vazão diária é de $129.600 \text{ L dia}^{-1}$, o que representa uma vazão de $129,6 \text{ m}^3 \text{ dia}^{-1}$ e $47.304 \text{ m}^3 \text{ aa}^{-1}$.

Como a Agência Nacional de Água – ANA não estabelece o valor de uma nascente e nem de sua vazão (m^3), para efeito de valoração neste trabalho, foi usado o valor do m^3 na bacia hidrográfica estabelecido pela ANA (Deliberação CEIVAP nº 08/01, nº 15/02, nº 24 e nº 56/06, Resolução CNRH no 19/02, nº 27/02, nº 44/04 e nº 60/06) que é de R\$ $0,0005 \text{ m}^{-3}$; portanto, ao multiplicar a vazão pelo valor do m^3 , obtém-se os valores das nascentes da Fazenda Bela Cruz, ou seja, R\$ $23,65 \text{ ano}^{-1}$. O esperado é que a ANA estabeleça um valor adequado para uma nascente em face de sua importância sócio-ambiental.

4.6. Avaliação Econômica e Ecológica

Conforme descrito na metodologia o valor de uso envolve o valor de uso direto, o valor uso indireto e o valor de opção. O valor de uso direto ou o sistema de produção de cacau propriamente dito, deduzindo da receita bruta (incluindo a venda da lenha no 1º ano) o custo de produção tem-se a receita líquida com um fluxo de caixa para 20 anos.

Ao analisar os dados econômicos encontra-se uma taxa interna de retorno de 19% a.a., o que remunera plenamente os fatores de produção já que a taxa de desconto utilizada foi de 8,75% a.a. O valor presente líquido foi positivo e seu valor R\$ 7.747,38 significa que a decisão é favorável à realização do investimento, já que o valor presente das entradas é maior do que o valor presente das saídas de caixa. O *payback* ou o período de retorno do investimento foi 7 anos, com uma relação benefício/custo de 1,27 (Tabelas 6 e 7).

Incluindo os valores de uso indireto (o carbono) e o de uso de opção (a água) no fluxo de caixa verifica-se que a taxa de retorno sobe para 55%, o valor presente para R\$ 26.112,25 e o *payback* diminui para 4 anos, com uma relação benefício/custo de 1,60 (Tabela 8).

Tabela 6 - Valores de uso (direto, indireto e de opção) de 1,4 ha de cacau cabruca na Fazenda Bela Cruz

	Valor de Uso					Valor de Uso (VUD + VUI + VO)
	Valor de Uso Direto - VUD Sistema de Produção de Cacau			Valor de Uso Indireto - VUI (Carbono)	Valor de Opção - VO (Água)	
	Receita Bruta	Custo de Produção	Receita Líquida	Receita	Receita	
1º ano	3.080,00	9.429,40	- 6.349,40	1.885,16	23,65	4.440,59
2º ano	2.400,00	2.932,99	- 532,99	1.885,16	23,65	1.375,82
3º ano	3.000,00	3.258,48	- 258,48	1.885,16	23,65	1.650,33
4º ano	4.800,00	3.506,16	1.293,84	1.885,16	23,65	3.202,65
5º ano	7.200,00	5.505,17	1.694,83	1.885,16	23,65	3.603,64
6º ano	8.400,00	5.985,29	2.414,71	1.885,16	23,65	4.323,52
7º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
8º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
9º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
10º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
11º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
12º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
13º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
14º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
15º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
16º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
17º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
18º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
19º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17
20º ano	8.400,00	6.019,64	2.380,36	1.885,16	23,65	4.289,17

Tabela 7 - Fluxo de caixa de valores de uso (direto, indireto e de opção) de 1,4 ha de cacau cabruca, Fazenda Bela Cruz (BA)

	1ºano	2ºano	3ºano	4ºano	5ºano	6ºano	7ºano	8ºano	9ºano	10ºano	11ºano	12ºano	13ºano	14ºano	15ºano	16ºano	17ºano	18ºano	19ºano	20ºano
	----- Valor R\$ -----																			
Receita bruta	2.400,00	2.400,00	3.000,00	4.800,00	7.200,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00	8.400,00
Custo de produção	9.429,40	2.932,99	3.258,48	3.506,16	5.505,17	5.985,29	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64	6.019,64
Receita líquida	7.029,40	532,99	258,48	1.293,84	1.694,83	2.414,71	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36	2.380,36
PSA água	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65
PSA carbono	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16	1.885,16
Lenha	680,00																			
Receita Líquida Total	4440,59	1375,82	1650,33	3202,65	3603,64	4323,52	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17	4289,17

Sistema cacau cabruca para efeito de crédito rural

Tabela 8 - Indicadores de retorno ao financiamento TIR, VPL e Payback para Valores de uso (direto, indireto e de opção), sistema cacau cabruca, Fazenda Bela Cruz

	TIR	VPL	Payback	B/C
Sem ativos ambientais	19%	R\$ 7.747,38	7 anos	1,27
Com ativos ambientais	55%	R\$ 26.112,25	4 anos	1,60

5. Conclusões

Os resultados analisados permitem concluir que:

O valor de econômico da madeira que remanescerá, ou seja, o ativo ambiental madeireiro que permanecerá após a adequação do sombreamento na área de cacau cabruca trabalhada na propriedade rural Bela Cruz, calculado em R\$ 100.526,93 (cem mil e quinhentos e vinte e oito reais e centavos), é um valor expressivo, o que evidencia a necessidade que essa variável seja considerada;

Considerando que o projeto técnico de manejo da cabruca (PTMC) com base na legislação ambiental pertinente (Dec. 15.180/14 e Portaria 10.225/15) possibilitará que indivíduos arbóreos do sombreamento remanesçam na área em foco, é pertinente que esse ativo econômico seja considerado pelo sistema financeiro como garantia legal para tomada de financiamento pelo produtor de cacau da Bahia;

O uso do ativo madeireiro remanescente como garantia fiduciária contribuirá para a conservação das árvores do sombreamento e, portanto da diversidade e riqueza, bem como de outros ativos ecossistêmicos relacionados aos indivíduos arbóreos, como carbono, recursos hídricos, conectividade gênica (corredores ecológicos), proteção e abrigo para fauna silvestre e paisagem;

O valor de uso direto, ou seja, o investimento em uma fazenda através da renovação de cacau cabruca, por si só já é um empreendimento rentável. Quando foi acrescentado o valor de uso indireto (carbono), assim como, o valor de opção (água), houve uma contribuição para melhorar os indicadores de viabilidade econômica e ecológica do projeto;

Outros trabalhos precisam ser desenvolvidos considerando a valoração de outros aspectos da biodiversidade, tais como: produtos farmacêuticos, variabilidade genética, polinização e dispersão, controle biológico, assim como,

também uma opção combinada de não-uso, de herança e valor de existência para floresta atlântica como recomenda Van Kooten (1995).

Como estímulo à recuperação e conservação das nascentes na propriedade rural é recomendável que a ANA, para efeito de PSA, estabeleça valores para as nascentes conservadas existentes no estabelecimento rural, bem como do m³ de sua vazão.

6. Agradecimentos

Ao Consórcio Gestor Projeto Barro Preto (CEPLAC, MARS, Sindicato Rural e Prefeitura Municipal de Barro Preto). A Comissão Técnica de Garantia Ambiental - CTGA. A empresa Ponto Alto pela cessão das fotos digitais da fazenda. A equipe técnica do Escritório local de Itabuna/CEPLAC, pelo Inventário florestal na área de cacau cabruca.

7. Literatura Citada

- ABRAMOVAY, R. 2012. Muito além da economia verde. São Paulo, SP, Editora Abril. 248p.
- AGENDA 21. 1992. Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2 ed. Brasília, DF, Senado Federal.
- ANUÁRIO DE AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL. 2005. FNP. São Paulo, SP. 520p.
- ANGELSEN, A. et al. org. 2009. Realising REDD+: National strategy and policy options. Bogor, Indonésia, CIFOR.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. 2015. Metodologia para análise da viabilidade financeira e valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais. In: Parron, L. M. et al. Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica. Brasília, DF. pp.347-349.
- BUENO, S. 2008. Vocabulário Tupi-Guarani-Português. São Paulo, SP, Editora Vidalivros.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC. 2009. Programa de Recuperação da Lavoura Cacaueira – 3ª e 4ª Etapas. A crise da lavoura cacaueira,

condicionantes, ação governamental, análise e recomendações. Nota Técnica.

- CLEMENTE, A. 2002. Projetos empresariais e públicos. 2 ed. São Paulo, SP, Editora Atlas. 341p.
- CONTADOR, C. R. 1988. Avaliação social de projetos. São Paulo, SP, Editora Atlas. 316p.
- COSTA, J. P. da. 1995. Terra, suor e sangue - história da região cacauzeira. Salvador, Empresa Gráfica da Bahia. 183p.
- COTTA, M. K. et al. 2008. Quantificação de biomassa e geração de certificados de emissões reduzidas no consórcio seringueira-cacau. Revista Árvore (Brasil) 32 (6):969-978.
- CURVELO, K. et al. 2009. Aporte de nutrientes na serapilheira e na água do solo em cacau cabruca, floresta secundária e pastagem. Agrotrópica (Brasil) 21(1): 57-66.
- FALCÓN, G. de. 1995. Os coronéis do cacau. Salvador, UFBA. 149p.
- FAMINOW, M. D.; CLEMENTE, A. 2002. Projetos Ecológicos. In: Clement, A. ed. Projetos Empresariais e Públicos. Atlas, São Paulo, SP. pp. 223-257.
- FIGUEROA, F.E.V. 1996. Avaliação econômica de ambientes naturais. O caso das áreas alagadas. Uma proposta para a represa do Lobo (Broa). Itirapina - São Carlos. Dissertação de Mestrado. UFSCAR, SP. 143 p.
- GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. 2011. Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília, MMA. 272 p.
- IMAÑA, E. J. 1978. Conceitos básicos sobre inventários florestais. Brasília, DF, Universidade de Brasília. 87p.
- IMAÑA ENCINAS, J.; SILVA, G. F. da; KISHI, I. T. 2000. Variáveis dendrométricas. Brasília, DF, Universidade de Brasília. 106p. (Série Comunicações Técnicas Florestais, v.4 n.1).
- JORGE, L. A. B. 1982. Equações de volume comercial com casca em floresta tropical pluvial no norte do Espírito Santo. In: Congresso Florestal Sobre Essências Nativas, Campos do Jordão. Anais. Também em Silvicultura em São Paulo (Brasil) 16(1): p.456-467.

- JUSTINIANO, M. A. F. 2010. Pagamento pelos serviços ambientais: Proteção das APP's através do ICMS Ecológico. Dissertação Mestrado. Goiânia, UFG, Faculdade de Direito. 62p.
- LOBÃO, D. E. et al. 1997. Cacau cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. *Indícios Veementes (Brasil)* 3:10-24.
- LOBÃO, D. E. et al. 2012. Cacau Cabruca – sistema agrossilvicultural tropical. In: Valle, R. R. ed. *Ciência, tecnologia e manejo do cacaueiro*. Brasília, DF, MAPA/CEPLAC. pp.467-506.
- LOBÃO, D. E.; VALERI, S. V. 2009. Sistema Cacau cabruca: conservação de espécies arbóreas da floresta atlântica. *Agrotrópica (Brasil)* 21(1):43-54.
- LOBÃO, E. S. P.; NOGUEIRA FILHO, S. L. G. 2011. Human-wildlife conflicts in the Brazilian Atlantic Forest. *Asian Wild Pig News (Print)* 10:14-21.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. *Ecosystems and human well-being. Synthesis*. Island Press, Washington DC.
- MUNASINGHE, M. 1992. *Environmental economics and valuation in development decisionmaking*. Washington, D.C., The World Bank, Sector Policy and Research Staff, Environment Department.
- MATTOS, K. M. C. et al. 2000. Uma abordagem conceitual sobre a valoração econômica de recursos naturais. In: *Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômico do Pantanal*. 3. Corumbá, MS.
- MOTA, R. S. 1997. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Rio de Janeiro, RJ, IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- MUELLER, C. C. 2004. Os economistas e as inter-relações entre o sistema econômico e o meio-ambiente. Brasília, DF, UnB, Departamento de Economia. NEPAMA. 305 p.
- NORONHA, J. F. 1987. *Projetos Agropecuários. Administração Financeira, Orçamento e Viabilidade Econômica*. 2 ed. São Paulo. Atlas.
- ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA (FAO). 2010. Disponível em <http://www.fao.org/Es/esa/pesal>>. Acesso em 5 mar.

- PARRON, L. M. et al. 2015. Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica. Brasília, DF, EMBRAPA. 374p.
- RIBEIRO, S. C. et al. 2009. Quantificação de biomassa e estimativa de estoque de carbono em uma floresta madura no município de Viçosa, MG. Revista Árvore (Brasil) 33(5):917-926.
- SANTOS, D. A. et al. 2013. Produção de água em uma unidade de conservação do Sul da Bahia. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves, RS, ABRH.
- SANTOS, E. S. dos. 2007. Caracterização da interceptação da precipitação e do escoamento superficial em diferentes tipologias vegetais na bacia hidrográfica do rio Salomé, BA. Dissertação Mestrado. Ilhéus, BA, UESC. 81p.
- SCHROTH, G. et al. 2013. Contribution of agroforests to landscape carbono storage. In: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Ghange, New York, Springer Science+Business. Vol 20. pp. 1175-1190.
- SETENTA, W. C. 2003. Sistema cacau cabruca: conservação produtiva na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Dissertação Mestrado. Ilhéus, BA, UESC. 94p.
- SETENTA, W.; LOBÃO, D. E. 2012. Conservação produtiva: cacau por mais 250 anos. Itabuna, BA. 190p.
- SILVA, I. C. 2013. Sistemas agroflorestais - conceitos e métodos. Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais (SBSAF). Itabuna, BA, SBSAF. 308p.
- SILVA, J. A. A.; NETO, F. P. 1979. Princípios básicos de dendrometria. Recife, PE, UFPE. Departamento de Ciência Florestal. 191p.
- SIMPSON, R. D; SEDJO, I.; REID, J. W. 1996. Valuing biodiversity for use in pharmaceutical research. Journal of Political Economy 104(1).
- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. de. 2006. Dendrometria e inventário florestal. Viçosa, MG. UFV. 276p.
- STERNADT, G. H. 2001. Cubagem de toras de mogno - Comparação do processo do IBAMA e o adotado por madeireiras. IBAMA - Laboratório de Produtos Florestais. 100p.

- TIEPOLLO, G.; CALMON, M.; FERETTI, D. R. 2002. Measuring and monitoring carbon stocks at the Guaraqueçaba Climate Action Project, Paraná, Brazil. In: International Symposium on Forest Carbon Sequestration and monitoring. Extension Serie Taiwan Forestry Research Institute 153:98-115.
- VAN BELLE J. F.; LOBÃO, D. E.; HERRERA, S. 2003. La forêt dense humilde atlantique du Brésil et le système cacao cabruca bahianais. *Parcs & Réserves* 58 (3):22-28.
- VAN KOOTEN, G. C. 1995. Economics of protecting wildernees áreas and old-growth timber in Bristish Columbia. *The Forestry Chronicle* 71.
- VIEIRA, S. A. et al. 2008. Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. *Biota Neotropical* 8 (2) Abr./Jun. <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?point-of-view+bn00108022008>.
- WUNDER, S. et al. 2009. Pagamentos por Serviços Ambientais: Perspectivas para a Amazônia Legal. Brasília, DF, MMA. pp.30-31.
- ZUGAIB, A. C. C. et al. 2009. Análise da situação financeira dos cacauicultores da Bahia em 2009. Ilhéus, BA, CEPLAC/SUEBA. (Ordem de Serviço nº 8 de 15/05/2009).
- ZUGAIB, A. C. C. 2011. Comportamento dos preços, existência de ágio ou deságio, margens, instituições e canais na comercialização de cacau no ano de 2009. *Revista Bahia Agrícola (Brasil)* 9(1).
- ZUGAIB, A. C. C. et al. 2012. Aumento da produtividade do cacauzeiro na Bahia com ênfase na conservação produtiva. *Desenvolvimento sustentável do Sul da Bahia*. Ilhéus, BA, CEPLAC/NESTLÉ.

