



## **X ENCONTRO DA ECOECO**

Setembro de 2013

Vitória - ES - Brasil

---

## **MÉTRICAS DE CAPTURA DE CARBONO DA EUTERPE EDULIS MARTIUS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PRESERVAÇÃO DA ESPÉCIE.**

**Livia Israel Ferreira** (PUC-Rio) - liviaf.ufrrj@yahoo.com.br

*Mestranda em Metrologia pela PUC-Rio e graduada em Ciências Agrícola pela UFRRJ.*

**Fabricio Casarejos** (PUC-Rio) - fabriciocasarej@gmail.com

*Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Metrologia para Qualidade, Inovação e Sustentabilidade na área de Gestão Estratégica, Inovação e Sustentabilidade, onde atuou professor e pesquisador.*

**Thiago Cunha Silverio** (UFPR) - tcsilverio28@yahoo.com.br

*Estudante do curso de pós-graduação em Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono pela UFPR e graduado em Ciências Agrícola pela UFRRJ.*

**Andreia Maria Costa Santos** (UFRRJ) - mariatatu2003@yahoo.com.br

*Mestre em Ciências ambientais e Florestais e graduada em Ciências Agrícolas pela UFRRJ*

**Natália de Souza Furtado** (UFPR) - naty\_dsm@yahoo.com.br

*Estudante do curso de pós-graduação em Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono pela UFPR e graduada em Ciências Agrícola pela UFRRJ.*

**TÍTULO:** Métricas de captura de carbono da Euterpe *edulis* Martius: uma alternativa sustentável para as mudanças climáticas e preservação da espécie.

**EIXO TEMÁTICO:**

Seção: Mudanças Climáticas.

Subseção: Medidas e financiamento da mitigação e adaptação.

**RESUMO:**

Preservar florestas, além da redução nas emissões de gases do efeito estufa, tem o potencial de gerar cobenefícios substanciais, como impactos positivos a biodiversidade e aos recursos e serviços ecossistêmicos. Além disso, a floresta em pé auxilia na estabilização do regime de chuvas e, conseqüentemente, do clima. Isto porque, florestas tropicais representam hoje cerca de 15% da superfície terrestre e contém cerca de 25% de todo o carbono contido na biosfera terrestre. Desta forma, o objetivo deste trabalho é contribuir para a incorporação da sustentabilidade nas estratégias de redução e mitigação das emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera, através da Euterpe *edulis* Martius. Neste contexto, considera-se que este trabalho permitirá que pequenos e médios empreendedores usufruam dos benefícios da exploração sustentável da Euterpe *edulis* Martius e do mecanismo de redução de emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD+). Sendo assim, esta pesquisa está intimamente relacionada à: (i) pesquisa bibliográfica e documental sobre a Euterpe *edulis* Martius; (ii) levantamento de referenciais normativos em nível nacional e internacional no âmbito REDD+; (iii) formulação de recomendações para entidades interessadas; (iv) proposição de métrica para realização de inventários de estimativa de captura de carbono da Euterpe *edulis* Martius. No entanto, destacam-se como resultados: (i) métricas de captura de carbono da Euterpe *edulis* Martius podem ser obtidos a partir de equações de aplicabilidade prática e direta; (ii) que a Euterpe *edulis* Martius é uma espécie chave da regeneração, preservação e fortalecimento da Floresta Atlântica Tropical e (iii) que o desenvolvimento

sustentável produtivo contribui para uma harmoniosa interação entre o homem e a natureza.

## **ABSTRACT**

Preserving forests, besides the reduction in emissions of greenhouse gases, has the potential to generate substantial co-benefits such as positive impacts on biodiversity and ecosystem services and resources. Furthermore, the standing forest helps stabilize the rainfall and hence climate. This is because tropical forests currently represent about 15% of the land surface and contains about 25% of all carbon in the terrestrial biosphere. Thus, the aim of this work is to contribute to the incorporation of sustainability strategies for reducing and mitigating emissions of greenhouse gases to the atmosphere through the *Euterpe edulis* Martius. In this context, it is considered that this work will allow small and medium entrepreneurs reap the benefits of sustainable exploitation of *Euterpe edulis* Martius and the mechanism for reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD +). Thus, this research is closely related to: (i) literature and documents on *Euterpe edulis* Martius; (ii) survey reference standards nationally and internationally under REDD+; (iii) making recommendations to stakeholders; (iv) proposing a metric for conducting inventories estimated carbon capture of *Euterpe edulis* Martius. However, we highlight the following results: (i) inventories that capture carbon from *Euterpe edulis* Martius can be obtained from equations practical applicability and direct; (ii) that the *Euterpe edulis* Martius is a kind of key regeneration preservation and strengthening of the Tropical Atlantic Forest, and (iii) the sustainable production contributes to a harmonious interaction between man and nature.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, *Euterpe edulis* Martius, mitigação, mudanças climáticas, captura de carbono.

## **INTRODUÇÃO:**

Sabe-se que o desmatamento é tido como a principal fonte de emissão de gás carbônico e demais gases de efeito estufa (GEE) no país. Em 2005, último ano contemplado no segundo inventário nacional das emissões, a participação do

desmatamento foi de 61%. A agricultura vem logo em seguida no ranking, com 19% das emissões (MMA, 2013).

A partir da fotossíntese, o dióxido de carbono é fixado em compostos reduzidos através do processo de respiração da planta, e através da decomposição de seus resíduos e da carbonização da biomassa, o carbono retorna para a atmosfera. Sendo assim, a produção de madeira depende do processo fotossintético (Nutto et al, 2002).

O solo também pode ser considerado um estoque de carbono na floresta, uma vez que contém matéria orgânica acumulada, advinda principalmente da deposição de serapilheira. Essa fração orgânica contida no solo, através da decomposição pode mineralizar e perder  $\text{CO}_2$  para atmosfera, caso o solo sofra algum tipo de perturbação, como a conversão de floresta para outros usos (Gifford, 1994). Outros tipos de perturbação também são responsáveis pela emissão de  $\text{CO}_2$  da floresta, como o desmatamento. E como já citado, são altas as emissões do Brasil por desmatamento.

Isto porque, florestas tropicais representam hoje cerca de 15% da superfície terrestre e contém cerca de 25% de todo o carbono contido na biosfera terrestre (GCP, 2008). Além disso, 90% de cerca de 1,2 bilhões de pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza dependem dos recursos florestais para sobreviverem (GCP, 2008). Desta forma, pode-se considerar que a floresta assume três papéis em relação às mudanças climáticas globais, sendo eles: (i) vetores das mudanças climáticas, (ii) vítimas das mudanças climáticas e (iii) solução para as mudanças climáticas (Senado Federal, 2011).

Além disso, sabe-se que, aproximadamente, 13 milhões de hectares de florestas tropicais são desmatados todos os anos (FAO, 2011). Preservar florestas, além da redução nas emissões de gases do efeito estufa, tem o potencial de gerar cobenefícios substanciais, como impactos positivos sobre a biodiversidade e sobre a conservação de recursos hídricos. A floresta em pé também auxilia na estabilização do regime de chuvas e, conseqüentemente, do clima (Angelsen, 2008).

As atividades de reflorestamento promovem a remoção ou “sequestro” de  $\text{CO}_2$  da atmosfera, diminuindo a concentração de GEE e, conseqüentemente,

desempenhando um importante papel no combate à intensificação do efeito estufa. No entanto, as florestas são fundamentais para manter a qualidade do clima, ar, água, solo, saúde e para o bem-estar das comunidades que vivem e dependem dela.

Assim, em meio ao desmatamento das florestas tropicais, destaca-se a *Euterpe edulis* Martius, como uma importante espécie que merece ser preservada, em virtude de sua importância ecológica e potencial econômico, e sua função de estoque de carbono dentro das florestas tropicais.

A demanda por produtos e serviços verdes está crescendo em todo o mundo, gerando oportunidades para a produção e a comercialização em escala industrial de produtos inovadores, os quais incorporam critérios nas múltiplas dimensões da sustentabilidade. A utilização de matérias-primas e processos ecoeficientes ocupam um espaço decisivo. Isto porque eliminam desperdícios e danos; reduzem o consumo de recursos não renováveis, ajustam a taxa de utilização de recursos renováveis e diminuem as emissões de GEE.

Nesta conjuntura, a *Euterpe edulis* Martius (*E. edulis*) é uma palmeira nativa da Floresta Atlântica Tropical, pertencente à família arecaceae. Foi descoberta por Karl Friedrich Philipp von Martius em 1824 (Martius, 1840). É uma espécie típica de Floresta Ombrófila Densa, podendo ser encontrada, ainda que em menor número, no bioma Cerrado. No Brasil distribui-se pelos estados Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Carvalho, 1994; Galleti e Fernandez, 1998; Reis et al., 2000).

Estudos indicam que correspondia a 25% do total de indivíduos existentes na cobertura vegetal original da Floresta Atlântica brasileira (Martius, 1840). Outras denominações comumente utilizadas para a *E. edulis* são Ensarova, Içara, Jiçara, Juçara, Palmiteiro, Palmiteiro-Doce, Palmito-Juçara, Ripa e Ripeira (Reis et al., 2000; Barroso et al., 2010; GUAXO, 2012).

Os componentes básicos que constituem a palmeira são o compartimento raiz, a estipe, o colmo, a folhagem, os cachos, flores e frutos (Martius, 1840).

O compartimento raiz é composto por raízes fasciculadas, não se distinguindo uma raiz principal. Sua estipe é reta e possui geometria cilíndrica, em estágio adulto apresenta alturas que variam de 5 a 16 metros (*m*) e diâmetros entre 10 e 35 centímetros (*cm*). O colmo é a parte superior da estipe, constituído por um segmento volumoso e liso, resultante das bainhas foliares que servem de proteção ao meristema da planta, popularmente conhecido como palmito.

Os frutos possuem coloração roxa ou vinosa, são arredondados com diâmetros de 1 a 2 *cm* e pesos de 0.7 a 2 gramas (*g*). A frutificação é, em geral, abundante, podendo uma planta, em condições favoráveis, produzir de 6 a 15 quilogramas (*kg*), o que equivale a uma média de 5.000 sementes (GUAXO, 2012).

É umas das palmeiras mais estudadas em termos de silvicultura, pois fornece diversas matérias-primas e desempenha um papel essencial na auto regulação do ecossistema (Carvalho, 1994; Galletti et al., 1999; Reis, 1995; Reis et al. 2000). Seus frutos, sementes, pólen e partes vegetativas compõem a dieta alimentar de dezenas de espécies da fauna – aves, mamíferos, répteis e insetos - que, por sua vez, atuam como dispersores e polinizadores por toda a floresta (Reis, 1995; Barroso et al., 2010).

Dado que os frutos amadurecem de abril a novembro, seus atributos nutricionais contribuem peremptoriamente para a manutenção e fortalecimento das espécies da fauna na estação de baixa umidade e temperatura (Galetti et al., 1999; Reis et al. 2000; Allmen et al., 2004; Frisch, 2005).

A *E. edulis* vem sendo sistematicamente devastada para a obtenção de madeira e palmito (Galetti e Fernandez, 1998; Reis et al., 1999). A colheita clandestina e a caça furtiva têm sido práticas comuns, por causa do alto valor de mercado do palmito e da madeira (Orlande et al., 1996). Para se obter o palmito e a madeira é necessário matar a planta.

O processamento do palmito se dá em instalações não regulamentadas e condições sanitárias inapropriadas (Orlande et al., 1996, Galetti e Fernandez, 1998; Reis et al., 1999). O mercado ilegal favorece o mercado informal e, conseqüentemente, a sonegação de impostos e privação dos direitos trabalhistas. A exploração insustentável da palmeira *E. edulis* pode resultar em uma erosão

genética irreversível e afetar negativamente os processos ecológicos essenciais à manutenção da vida.

Não obstante seus atributos, a palmeira está localmente extinta em muitas partes da Floresta Atlântica e seu estado de conservação é considerado vulnerável (Matos e Bovi, 2002). A instrução normativa nº 6/2008, do Ministério do Meio Ambiente, classifica a *E. edulis* como uma das espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. Cabe salientar que o estado vulnerável da *E. edulis* é uma consequência direta das contradições econômicas, sociais e culturais existentes no país.

Além das matérias primas e produtos, o manejo sustentável da *E. edulis* oferece ainda outros benefícios. Tais benefícios podem ser obtidos por meio da valoração de seus serviços ecossistêmicos. Dado o expressivo número de polinizadores e dispersores que visitam a espécie (que por sua vez estabelecem interconexão com a floresta), suas funcionalidades ecológicas contribuem direta e indiretamente para a preservação e fortalecimento da biodiversidade da fauna e da flora. O cultivo da *E. Edulis* contribui direta e indiretamente para o serviço ecossistêmico de captura de carbono do bioma Floresta Atlântica Tropical.

Nesta conjuntura, a preservação da *E. edulis* está funcionalmente ligada a (i) preservação da fauna e, consequentemente, da biodiversidade; (ii) conservação das florestas em que se encontra a palmeira, (iii) uso e exploração sustentável da palmeira, agregando valor ao empreendimento quanto à demanda por produtos verdes, e (iii) a mitigação dos gases de efeito estufa contidos nestas florestas que, por sua vez, atuarão como sumidouros.

Em decorrência da destruição das florestas e aumento do aquecimento global, o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) pode ser uma alternativa para (1) manter o equilíbrio climático; (2) frear o desmatamento e reduzir as emissões de gases de efeito estufa à atmosfera; (3) incentivar a atividade de reflorestamento, contribuindo assim para a proteção dos direitos dos povos indígenas e comunidades tradicionais que vivem e dependem da natureza para sobreviver; (4) preserva a fauna e a flora silvestres; (5) oferecer subsídios para melhorar as condições socioeconômicas dos povos da floresta, valorizando seu papel de atores responsáveis pela conservação da mesma.

No entanto, um mecanismo de REDD+ envolveria estabelecer um valor para o carbono florestal que permite a conservação da floresta, para competir financiamento com os tradicionais fatores determinantes do desmatamento. Além do sequestro de carbono, REDD+ também poderia oferecer cobenefícios significativos, tais como a conservação da biodiversidade, a redução da pobreza e a melhoria da governança florestal (Angelsen, 2008).

O Brasil aparece na discussão global sobre o REDD+ como um país megadiverso, com ameaças significativas para seus remanescentes florestais e, como tal, é um forte candidato a receber financiamento para proteger as florestas restantes (IBGE 2004).

Por fim, o presente trabalho busca contribuir para a incorporação da sustentabilidade nas estratégias de redução e mitigação das emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera, através da *Euterpe edulis* Martius. Neste contexto, considera-se que este trabalho contribuirá também para o uso e exploração sustentável da Floresta Atlântica Tropical.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo iniciou-se a partir de pesquisas bibliográficas e documentais sobre a *Euterpe edulis* Martius, afim de se obter um maior diagnóstico da importância ecológica e potencial econômico da espécie. Além disso, foi realizado um levantamento de referenciais normativos em nível nacional e internacional no âmbito REDD+. Desta forma, antes da execução de um projeto ambiental é extremamente preciso que se faça um levantamento das etapas que terá que cumprir para um bom e correto desempenho do trabalho. Logo, deve-se atentar as bases técnicas do mesmo, da seguinte forma:

- (i) adicionalidade: consiste na reduções de emissões de GEE ou no aumento da remoções de GEE de forma adicional ao que ocorreria na ausência de uma atividade de projeto ou ação de REDD+;
- (ii) Vazamento: evita que as emissões de carbono florestal poderiam apenas desviar o desmatamento para outro local;
- (iii) Permanência: garantia de que a área do projeto seja capaz de armazenar o carbono sequestrado ou mitigado dentro do prazo limite do projeto;



(iv) Monitoramento: acompanhamento contínuo a fim de garantir que a adicionalidade esteja de fato acontecendo, não está acontecendo vazamentos e que está se verificando a permanência dos estoques de carbono; e

(v) Questões sociais: fornece benefícios sociais tangíveis, evitando que os projetos de conservação florestal seja negligenciado, especialmente no que diz respeito as populações tradicionais, como povos indígenas e extrativistas, que historicamente têm exercido um papel fundamental na conservação de florestas tropicais.

Assim foi possível formular recomendações para entidades interessadas em projetos voltados à exploração sustentável da *E. edulis*, propondo ainda métrica para realização de inventários de estimativa de captura de carbono da *Euterpe edulis* Martius.

## **RESULTADOS FINAIS**

Considerando a complexidade e a multiplicidade de uma avaliação em sustentabilidade, materializá-la e operacionalizá-la em um ambiente de negócios é um desafio. Não há um código universal de referência sobre como ponderar e combinar critérios, princípios e indicadores para obter assim uma base de dados confiável que permita uma correta tomada de decisões.

Cada empreendimento constitui um universo único, com suas próprias especificidades sociais, econômicas, ambientais e institucionais. Contudo, a sustentabilidade deve estar em consonância com os princípios internacionais de desenvolvimento sustentável, com a visão estratégica da organização, com as necessidades e responsabilidades presentes e futuras dos stakeholders e shareholders e com a capacidade suporte dos recursos e serviços ecossistêmicos utilizados.

Logo, no intuito de contribuir para a consolidação de conquistas e para fazer frente aos novos desafios, salientou-se a importância da adoção de princípios e instrumentos internacionais que consideram a interdependência entre qualidade, inovação tecnológica e sustentabilidade; e da implementação gradativa de uma Estratégia Corporativa de Carbono (ECC) alinhada à Lei 12.187 (Brasil, 2009); a qual instituiu a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC) no Brasil.

No âmbito dos princípios e instrumentos internacionais voltados à qualidade, inovação tecnológica e sustentabilidade, pode-se destacar as séries de normas da International Organization for Standardization (ISO), as quais estão entre os mais conhecidos padrões internacionais voltados à qualidade (ISO 9000), preservação ambiental (ISO 14000) e responsabilidade social (ISO 26000).

As normas apresentam um conjunto de diretrizes para todos os tipos de organização, independente de seu porte ou localização. Cabe salientar que a ISO 26000 é uma norma de uso voluntário, não visa e não é apropriada a fins de certificação.

Uma estimativa direta da captura de CO<sub>2</sub> da *E. edulis* pode ser obtida a partir da estimativa do carbono estocado na biomassa total da própria planta. A métrica aqui proposta para estimar esse estoque de carbono em populações de *E. edulis* é de aplicabilidade direta e prática e preenche uma lacuna na literatura especializada.

O cômputo da biomassa resulta do balanço de massa entre as taxas de ganhos, devido à produtividade de matéria viva, e às taxas de perdas, devido à respiração e mortalidade (Keeling e Phillips, 2007). A biomassa total da *E. edulis* é dada pela soma da biomassa da estipe (BS), do compartimento raízes (BR), da folhagem (BF), dos cachos e frutos (BB) e do colmo (BC).

Estudos indicam que a composição da biomassa de indivíduos de *E. edulis* com diâmetro na altura do peito (DBH) maior ou igual a 8 cm pode ser estimada em  $50 \pm 2\%$  BS,  $29 \pm 2\%$  BR,  $12 \pm 2\%$  BF,  $5 \pm 2\%$  BB e  $4 \pm 2\%$  BC (Cairns et al., 1997; Miranda et al., 2012), com uma média de  $45 \pm 5\%$  de carbono (França et al., 2005; Miranda et al., 2012).

Nesse contexto, estimativas da biomassa (BE) do carbono estocado (CE) e da captura de CO<sub>2</sub> (C<sub>CO<sub>2</sub></sub>) de indivíduos de *E. edulis* com DBH  $\geq 8$  cm podem ser obtidas tomando-se como base a estimativa do carbono estocado na biomassa (madeira) de sua estipe (CS), de modo que  $BE \cong 2 BS$ ,  $CE \cong 0.45 BE$  e  $C_{CO_2} \cong 3.6 CE$ .

Para fins de direta operacionalização dos dados medidos em campo, podem ser obtidas equações alométricas que envolvam somente DBH em centímetros (cm) (Silveira et al., 2008), ou o perímetro correspondente (PBH),

como aqui será desenvolvido abaixo. Considerando que processos autossimilares necessariamente devem ser expressos por leis de potência (Barenblatt, 2003), e que o crescimento dos indivíduos de *E. edulis* com  $DBH > 8$  cm pode ser considerado um tal processo, o formato mais adequado para a equação alométrica é  $BE = a DBH^\alpha$  e  $BE = b PBH^\alpha$ , onde  $a$  e  $b$  são constantes dimensionais, com  $[a] = [b] = \text{kg cm}^{-\alpha}$  e  $\alpha$  é um expoente puramente numérico.

Considerando uma geometria cilíndrica para a estipe, tem-se que  $\alpha$ ,  $a$  e  $b$  podem ser ajustados a um conjunto de valores obtidos por  $BE = 2 p V$  onde  $V$  é o volume da estipe em  $\text{m}^3$ , tendo o raio  $r = DBH/2$ ,  $DBH$  é o diâmetro da estipe medido na altura de 1.30 m e  $p$  é a densidade média da madeira da *E. edulis* igual a  $230 \pm 5 \text{ kg m}^{-3}$  (Nunes et al., 1999). Assumindo uma incerteza de 0.5 cm para as medidas de campo e ajustando-se  $\alpha$ ,  $a$  e  $b$  para valores típicos de altura e  $DBH$  de indivíduos de *E. edulis* pertencentes à uma dada área hipotética, obtêm-se  $\alpha = 2.240 \pm 0.005$ ,  $a = (2.35 \pm 0.05) \times 10^{-1}$  e  $b = (1.81 \pm 0.05) \times 10^{-2}$ . Nesse contexto, estimativas podem ser obtidas por meio das equações alométricas dadas por:

$$BE = (2.35 \pm 0.05) \times 10^{-1} DBH^{2.240 \pm 0.005}$$

$$CE = (1.06 \pm 0.02) \times 10^{-1} DBH^{2.240 \pm 0.005}$$

$$C_{CO_2} = (3.82 \pm 0.08) \times 10^{-1} DBH^{2.240 \pm 0.005}$$

Alternativamente, para fins de direta operacionalização dos perímetros medidos em campo, as estimativas podem ser obtidas com as expressões:

$$BE = (1.81 \pm 0.04) \times 10^{-2} PBH^{2.240 \pm 0.005}$$

$$CE = (8.15 \pm 0.02) \times 10^{-3} PBH^{2.240 \pm 0.005}$$

$$C_{CO_2} = (2.93 \pm 0.06) \times 10^{-2} PBH^{2.240 \pm 0.005}$$

Inventários podem ser realizados com o uso de:

$$I_{BE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} BE_{DPH})_i ,$$

$$I_{CE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} CE_{DPH})_i \text{ e}$$

$$I_{CO_2} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} C_{CO_2DPH}),$$

onde  $n$  é o número total de parcelas de *E. edulis* com  $DBH > 8 \text{ cm}$  pertencente a área  $A$  em hectares (*hec*),  $N_{DPH}$  é o total de indivíduos com um dado  $DPH$  e  $BE_{DPH}$ ,  $CE_{DPH}$  e  $C_{CO_2DPH}$ , são respectivamente a biomassa, a quantidade de carbono estocado e  $CO_2$  capturado, característicos para cada  $DPH$ .

## CONCLUSÕES

A partir da década de 70, relevantes preocupações relacionadas ao sustentabilidade tem impulsionado governantes e gestores na busca por mecanismos e estratégias em prol do desenvolvimento sustentável. Com isso, líderes empresariais, agentes de mercado e formadores de opinião vem percebendo e criando estratégias de negócios voltados à competitividade e desempenho das empresas e dos mercados.

O aquecimento global impõe diversas modificações ao cotidiano dos seres humanos. Muitos dos problemas ambientais ocasionados pelos aumentos das temperaturas médias globais ainda são desconhecidos, porem já são previstos e a probabilidade de que se confirmem aumenta a medida que a temperatura também se eleva.

Desta foram, a implantação de atividades econômicas que se enquadram na categoria para otimizadoras os efeitos de gases é vista como uma possibilidade de conciliação entre o crescimento econômico e a garantia de condições de habitação terrestre.

A obrigatoriedade, definida pela legislação ambiental, de que determinadas áreas de florestas sejam mantidas intocadas pode representar uma aparente perda de terras disponíveis para muitos empresários e ausência de fonte de renda para produtores rurais e comunidade. Tal regulamentação justifica-se pela necessidade mínima de se proteger os indispensáveis recursos e serviços ecossistêmicos necessários à manutenção da vida e homeostase climática.

Neste contexto, tal como outras opções importantes de mitigação, a concretização do potencial das atividades de REDD+ contribui para a mitigação

da mudança climática exigindo assim a criação e implementação de estratégias nacionais de desenvolvimento que transformem os setores relevantes.

Desta forma, há a necessidade de conhecimentos de bases técnicas e flexibilidade consideráveis, para permitir a implementação eficaz no âmbito de circunstâncias nacionais complexas, e para evitar a criação de incentivos despropositados que poderiam (i) promover o aumento das emissões e/ou a diminuição de remoções em níveis nacionais ou subnacionais na preparação para a implementação de políticas destinadas a compensar as reduções de emissões e/ou os aumentos de remoções, ou (ii) acelerar a transferência de atividades de desmatamento ou degradação de florestas de países que aderiram cedo ao mecanismo voluntário REDD+ para aqueles que não o fizeram.

Assim, as ações do REDD+, no contexto de mitigação nacionalmente apropriada, refere-se a um amplo leque de políticas e medidas de desenvolvimento sustentável para reduzir as emissões e/ou aumentar as remoções.

Desta forma, conhecimentos científicos, específicos de cada área de atuação, podem ser compartilhados para a elaboração de leis, sistemas de fiscalização e controle, resoluções, instruções normativas e incentivos.

Além disso, a exploração sustentável mostra-se como uma importante ferramenta na busca pela justiça social a grande parte da população pertencentes a classe menos favorecida, dado que muitos residentes das comunidades florestais possuem poucas alternativas de trabalho.

Contudo, a captura de carbono por parte das florestas e, sobretudo, por parte da *E. edulis*, mostra-se como uma alternativa em benefício às mudanças climáticas, a melhoria na qualidade de vida, a sensibilização e conscientização ecológica, a preservação da biodiversidade, através do desenvolvimento sustentável da floresta e de sua importância para com o clima.

## REFERÊNCIAS

ALLMEN, C.; MORELLATO P. C; PIZO M. A. Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe Edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology*. 2004.

ANGELSEN, Ar. (org.). Moving Ahead with REDD: Issues, Options and Implications. CIFOR. Poznan, Polônia. 2008.

BARENBLATT, G. I. Scaling. Cambridge University Press, United Kingdom. 2003.

BARROSO, R. M.; REIS, A.; HANAZAKI, N. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. Acta botânica brasílica. 2010.

BRASIL. Presidência da República, LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos. 2009.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras. Embrapa – CNPF/SNI, Brasília. 1994.

FAO – Food And Agriculture Organization. State of the World's Forests. 2011. Roma, Itália. 2011. 179p.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A.; BACCHI, M. A.; RODRIGUES, R. R.; VERBURG, T. G. Inorganic chemical composition of native trees of the Atlantic Forest. Environmental Monitoring and Assessment. 2005.

FRISCH, J. D. Aves Brasileiras e Plantas que as atraem. Dalgas Ecoltec. São Paulo. 2005.

GALETTI, M.; FERNANDEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. Journal of Applied Ecology. 1998.

GALETTI M, ZIPARRO V, MORELLATO L P. Fruiting phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. 1999.

GCP - GLOBAL CANOPY PROGRAM. The Little REDD Book: A guide to Governmental and non-governmental proposals for Reducing Emissions from Deforestation and Degradation. 2008.

GIFFORD, R. A lens-mapping framework for understanding the encoding and decoding of interpersonal dispositions in nonverbal behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 398-412. 1994.

GUAXO. Associação de Agricultura Familiar Agroecológica e Agroextrativista da Mata Atlântica. Registros de Controle. Serrinha do Alambari, Rio de Janeiro. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa dos biomas do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil. 2004.

KEELING, H. C.; PHILLIPS, O. L. The global relationship between forest productivity and biomass. *Global Ecology and Biogeography* 16, 618-631. 2007.

MARTIUS, K. F. P. Flora brasiliensis. Oldenbourg: Monachii et Lipsiae. Germany. 1840.

MATOS, D. M. S.; BOVI, M. L. A. Understanding the threats to biological diversity in southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 2002.

MIRANDA, D. L. C.; SANQUETTA, C. R.; COSTA, L. G. S.; DALLA, A. P. Biomassa e Carbono em *Euterpe oleracea* Martius na Ilha do Marajó – PA. *Floresta e Ambiente*. 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. REDD+ Brasil. Portal do REDD+. 2013. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/o-que-e-redd> > Acesso em: abril 2013.

NUNES, H. W.; ANDRADE, A. M.; BRITO, E. O. Produção de chapas de partículas do estipe de *euterpe edulis martius* (palmiteiro). 1999.

NUTTO, L. et al. O mercado internacional de CO<sub>2</sub>: impacto das florestas naturais e das plantações. In: SANQUETTA, C. R. et al. (Ed). *As florestas e o carbono*. Curitiba, 2002.

ORLANDE, T.; LAARMAN, J.; MORTIMER, J. Palmito sustainability and economics in Brasil's Atlantic coastal forest. *Forest Ecology and Management*. 1996.

REIS, A. Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius - (Palmae) em uma floresta ombrófila densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau-SC. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1995.

REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O.; REIS, A.; GUERRA, M. P.; MANTOVANI, A. Management and conservation of natural populations in atlantic rain forest: the case study of palm Heart (*Euterpe Edulis* Martius). *Biotropica* 4b. 2000.

SENADO FEDERAL. PLS 212/11. 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/>> Acesso em: mar 2013.

SILVEIRA, P.; KOEHLER, H. S.; SANQUETTA, C. R.; ARCE, J. E. O estado da arte na estimativa de biomassa e carbono em formações florestais. *Floresta*. 2008.