



Livia Israel Ferreira

Avaliação de sustentabilidade e medição da captura de carbono na Floresta Atlântica Tropical: formulação de métricas e estudo de caso da *Euterpe edulis* Martius

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Metrologia (Área de Concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação) da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Fabricio Casarejos Lopes Luiz

Rio de Janeiro
Maio de 2013



Livia Israel Ferreira

Avaliação de sustentabilidade e medição da captura de carbono na Floresta Atlântica Tropical: formulação de métricas e estudo de caso da *Euterpe edulis* Martius

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Metrologia (Área de Concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação) da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Fabricio Casarejos Lopes Luiz

Orientador

Programa de Pós-Graduação em Metrologia (PósMQI/PUC-Rio)

Prof. Maurício Nogueira Frota

Programa de Pós-Graduação em Metrologia (PósMQI/PUC-Rio)

Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego

Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA/PUC-Rio)

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador(a) Setorial de Pós-Graduação do
Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 06 de maio de 2013

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Livia Israel Ferreira

Licenciada em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2011). Bolsista da CAPES no Programa de Pós-graduação em Metrologia. (Área de Concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação) da PUC-Rio.

Ficha Catalográfica

Ferreira, Livia Israel

Avaliação de sustentabilidade e medição da captura de carbono na Floresta Atlântica Tropical: formulação de métricas e estudo de caso da *Euterpe edulis* Martius / Livia Israel Ferreira; orientador: Fabricio Casarejos Lopes Luiz. – 2013.

89 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Centro Técnico Científico, 2013.

Inclui bibliografia

1. Metrologia – Teses. 2. Floresta Atlântica tropical. 3. Política nacional de mudanças climáticas. 4. Sustentabilidade. 5. Captura de carbono. 6. Amável. 7. Desenvolvimento sustentável. 8. *Euterpe edulis* Martius. I. Luiz, Fabricio Casarejos Lopes. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Metrologia para a Qualidade e Inovação. III. Título.

CDD: 389.1

Dedico este trabalho ao mestre da minha vida, meu pai Ernandes, meu maior exemplo de perseverança na busca do conhecimento, e por tudo que me ensinaste ao longo da vida. A minha querida e estimada mãe Lia, que sempre esteve presente, mesmo que distante durante este trabalho, pelo incentivo e dedicação. A ambos, meu muito obrigado pelo inestimável legado, o estudo. Em vocês, apoiei-me e inspirei-me para ousar e transpor os mais difíceis desafios presentes na minha vida.

Agradecimentos

A Deus, por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar os caminhos nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Ao meu orientador, Professor Doutor Fabricio Casarejos, por todas as oportunidades, pela confiança depositada em todos os momentos da pesquisa, e pela preciosa orientação que contemplou na realização deste trabalho.

A CAPES e a PUC-Rio, pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível esta realização pessoal. Meu muitíssimo obrigado!

Aos meus pais, pelo profundo apoio e pelos ensinamentos, muitos deles adquiridos através de exemplos. Obrigado por terem me dado a chance de viver e aprender, por desejarem sempre o melhor pra mim, pelos alívios nos momentos difíceis e pelo esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e chegar até aqui. Eu amo vocês!

Ao meu irmão, pela confiança e apoio, e por sempre acreditar nos meus sonhos.

A minha querida madrastra, pelo cuidado e pelo constante carinho, principalmente nos momentos mais difíceis.

Ao Professor Doutor Reinaldo Castro, pela confiança e oportunidade. E, com todo o carinho e respeito, ao amigo Reinaldo, que através do convívio diário me ensinou, em diversas ocasiões e de diversas formas, o significado das palavras respeito, amizade e humildade.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Metrologia para Qualidade, Inovação e Sustentabilidade (PósMQI) e, em especial, ao Professor Maurício Frota, pela confiança e oportunidade de desenvolvimento profissional e acadêmico, e pela demonstração diária de carinho e respeito por todos os membros do programa de Metrologia.

Aos membros da banca pela disponibilidade e sugestões construtivas que muito irão enriquecer esse trabalho.

As funcionárias da Secretaria do PósMQI, Márcia e Paula, pela ajuda e gentileza de sempre.

Aos meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos juntos, especialmente a Carolina, Camila, Bruno, Laura, Lisbeth, Vagner, Cícera e Thiago, que se tornaram verdadeiros amigos e tornaram mais leve meu trabalho. Obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias e ouvirem minhas bobagens. Foi bom poder contar com vocês!

Aos meus leais amigos, Helena, Andreia Maria, Pammella, Renata, Janne, Priscilla, Daniele, Maria Laura, Joyce, Ana Carolina, Elizabeth, Cintia, Viviane, Luciana, Liz e Bruno Quiqui, que nunca estiveram ausentes. Agradeço pela amizade e o carinho que sempre me disponibilizaram. Obrigado por nunca desistirem de mim!

Aos amigos, Dadiézio, Therezinha, Denise, Carlos Felipe, Junior e Alexandra, que também fizeram parte desta minha jornada. Obrigado pela ajuda e por sempre acreditarem em mim.

Minha gratidão especial ao meu querido e grande amigo Aguinaldo, pela sincera amizade, pela atenção e carinho de sempre. E também pela força e pelo apoio nos momentos difíceis.

A minha querida amiga e tia, Sandra, pelo incentivo e apoio, e por sempre acreditar em mim.

A minha maior inspiração, minha avó Heimar, que mesmo ausente nunca deixou de estar em meus pensamentos.

Ao meu amigo e companheiro, Thiago Silverio, agradeço todo o seu amor, carinho, admiração, e pela presença incansável com que me apoiou ao longo do período de elaboração desta dissertação.

Ao empreendimento *Amável*, por permitir a execução deste estudo dentro de sua propriedade e por todo apoio.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

A elaboração deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de todos vocês. A todos quero manifestar os meus sinceros agradecimentos.

Resumo

Ferreira, Livia Israel. Luiz, Fabricio Casarejos Lopes. **Avaliação de sustentabilidade e medição da captura de carbono na Floresta Atlântica Tropical: formulação de métricas e estudo de caso da *Euterpe edulis* Martius.** Rio de Janeiro, 2013. 89p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Metrologia (Área de concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo da dissertação é contribuir para a incorporação da sustentabilidade nas estratégias de exploração da Floresta Atlântica Tropical a partir da valoração dos recursos e serviços ecossistêmicos da *Euterpe edulis* Martius. No contexto de avaliar o alinhamento de negócios inovadores com os princípios nacionais e internacionais do desenvolvimento sustentável, considera-se que este trabalho contribuirá para o uso e exploração sustentável da Floresta Atlântica Tropical. Para tal adotou-se como estudo de caso o empreendimento intitulado de “Amável, A Mata Atlântica Sustentável” (*Amável*), localizado na área de preservação ambiental da Serrinha do Alambari, Rio de Janeiro, Brasil. A metodologia adotada compreende: (i) pesquisa bibliográfica e documental sobre a Floresta Atlântica Tropical e referenciais normativos em nível nacional e internacional; (ii) pesquisa de campo na área de preservação ambiental da Serrinha do Alambari; (iii) avaliação em sustentabilidade das atividades desempenhadas pelo *Amável*; (iv) formulação de recomendações para as entidades envolvidas e interessadas; (v) proposição de métrica para realização de inventários de estimativa de captura de carbono da *Euterpe edulis* Martius. Destacam-se como resultados: (i) que o *Amável* pode ser considerado um modelo de negócio inovador; (ii) que inventários de captura de carbono da *Euterpe edulis* Martius podem ser obtidos a partir de equações de aplicabilidade prática e direta; (iii) que a *Euterpe edulis* Martius é uma espécie chave da regeneração, preservação e fortalecimento da Floresta Atlântica Tropical e (iv) que o desenvolvimento sustentável produtivo contribui para um convívio harmonioso entre o homem (enquanto cidadão) e a natureza (enquanto seu habitat natural).

Palavras-chave

Floresta Atlântica Tropical; Política Nacional de Mudanças Climáticas; sustentabilidade; captura de carbono; Amável; Metrologia; desenvolvimento sustentável; *Euterpe edulis* Martius.

Abstract

Ferreira, Livia Israel. Luiz, Fabricio Casarejos Lopes (Advisor). **Sustainability assessment and measurement of carbon capture in the Atlantic Rainforest: metrics formulation and case study of the *Euterpe edulis* Martius**. Rio de Janeiro, 2013. 89p. MSc. Dissertation. Programa de Pós-Graduação em Metrologia (Área de concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The aim of the dissertation is to contribute to the incorporation of sustainability into exploitation strategies of the Atlantic Rainforest from the valuation of resources and ecosystem services of *Euterpe edulis* Martius. In the context of evaluating the alignment of business with innovative national and international principles of sustainable development, it is considered that this work will contribute to the sustainable use and exploitation of Atlantic Tropical Forest. To this end was adopted as a case study of the project titled "Amável, the Sustainable Atlantic Rainforest" (*Amável*), located in an environmentally protected area of the Serrinha Alambari, Rio de Janeiro, Brazil. The methodology includes: (i) bibliographic and documentary research on the Atlantic Rainforest and regulatory frameworks at the national and international levels, (ii) field research in the area of environmental preservation of the Serrinha Alambari, (iii) assessment of sustainability activities performed by *Amável* (iv) formulation of recommendations for those involved and interested, (v) propose metrics to estimate inventories of carbon capture from *Euterpe edulis* Martius. Results stand out as: (i) that *Amável* can be considered a innovative business model, (ii) that inventories of carbon capture *Euterpe edulis* Martius can be obtained from equations of direct practical applicability and (iii) *Euterpe edulis* Martius which is a kind of key regeneration, preservation and strengthening of the Atlantic Rainforest and (iv) that the development contributes to a sustainable productive harmonious coexistence between man (as a citizen) and nature (while their natural habitat).

Keywords

Atlantic Rainforest; National Policy on Climate Change; sustainability; carbon capture; *Amável*; Metrology; sustainable development; *Euterpe edulis* Martius.

Sumário

1 Introdução	14
1.1. Definição do problema de pesquisa	16
1.2. Objetivos: geral e específicos	17
1.3. Materiais e métodos	18
1.3.1. Descrição do estudo de caso	18
1.3.2. Descrição da pesquisa	20
1.4. Estrutura da pesquisa	21
2 Floresta Atlântica Tropical	23
2.1. Políticas de conservação e desenvolvimento sustentável na Floresta Atlântica Tropical	25
2.1.1. A Reserva da biosfera da Floresta Atlântica Tropical (RBMA)	27
2.1.2. A Evolução dos instrumentos legais	30
2.1.3. Diretrizes para Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Floresta Atlântica	32
2.2. Unidades de conservação e a Serra da Mantiqueira	33
2.3. A Serrinha do Alambari	38
2.4. Euterpe edulis Martius	39
3 Mecanismos de adaptação e mitigação a mudanças climáticas	43
3.1. Política nacional de mudanças climáticas	43
3.1.1. As alterações climáticas	43
3.1.2. Os aspectos regulatórios e de governança	44
3.1.3 O protocolo de Quioto e o mecanismo de desenvolvimento limpo	46
3.1.4 Objetivos e diretrizes da política nacional sobre mudança do clima e o papel regulador do Estado	47
3.2. Redução de emissões por desmatamento e degradação florestal	50
3.2.1. O papel das florestas	50
3.2.2. A preservação dos recursos e serviços ecossistêmicos da floresta	50
3.2.3. Benefícios do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal	52
3.2.4. Avanços da política do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal no Brasil	53
3.2.5. As bases técnicas do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal	54
4 Diagnóstico do empreendimento Amável	55
4.1. O empreendimento Amável	55
4.1.1. As unidades do Amável	55
4.1.2. O Plano de manejo Amável	58
4.1.3. A comunidade da Serrinha do Alambari	59

4.1.4. Rede de colaboração e cooperação científica	59
5 Contribuições para o empreendimento Amável	61
5.1. Métricas de mensuração da capacidade de captura de carbono da <i>Euterpe edulis</i> Martius	62
6 Conclusões e recomendações	69
6.1. Balanço sobre os resultados obtidos na pesquisa	69
6.2. Considerações Finais	74
Referencias Bibliográficas	77

Lista de figuras

Figura 2.1: Evolução da Reserva da Biosfera da Floresta Atlântica Tropical	29
Figura 2.2: Componentes da estratégia da política de conservação do desenvolvimento sustentável da Floresta Atlântica Tropical.	32
Figura 2.3: Unidades de Conservação do Mosaico Mantiqueira	37
Figura 2.4: Localização da Serra da Mantiqueira nos estados de SP, RJ e MG	37

Lista de tabelas

Tabela 2.1: Relações das unidades de conservação na Floresta Atlântica Tropical	35
Tabela 2.2: Número e área da unidade de conservação na Floresta Atlântica Tropical por categoria	36
Tabela 2.3: Tabela comparativa entre o Jucaí (<i>E. edulis</i>) e o Açaí (<i>E. oleraceae</i>).	41

Lista de quadros

Quadro 2.1: Evolução histórica das principais iniciativas em benefício da Reserva da Biosfera	28
Quadro 2.2: Regulamentos referentes à Floresta Atlântica Tropical	30
Quadro 2.3: Resoluções editadas pelo CONAMA	31
Quadro 2.4: Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Floresta Atlântica Tropical	33
Quadro 2.5: Classes de unidades de conservação, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUNC)	34
Quadro 2.6: Categoria de manejo reconhecidas pela IUCN e sua correspondência nas categorias legalmente estabelecidas no Brasil	34
Quadro 3.1: Cronograma das negociações das políticas nacionais de mudanças climáticas	45
Quadro 3.2: Bases técnicas para elaboração do sistema REDD+	54

1 Introdução

Atualmente, os conceitos mais requintados no mundo dos negócios são o substantivo sustentabilidade e o adjetivo sustentável. Os dois conceitos se transformaram em uma etiqueta estratégica destinada à estruturação, consolidação e expansão de produtos, serviços, processos e relacionamentos (Thompson, 2010; Davies e Mullin, 2011). O objetivo é a diferenciação em identidade e agregação de valor destinados à fidelização dos consumidores e maximização de oportunidades, buscando assim consolidar o chamado “Green Branding” (Cleveland et al., 2005; First e Khetriwal, 2010).

Contudo, o que frequentemente ocorre é uma insuficiência de conhecimento científico e transparência nos usos dos conceitos sustentabilidade e sustentável, a qual pode ser observada no comumente praticado “Green Washing” (Dahl, 2010). De fato, o uso irresponsável do conceito sustentabilidade acaba por iludir a tomada de decisão do consumidor que busca a qualidade sob medida, ecologicamente ética, economicamente próspera e socialmente justa (Jahdi e Acikdilli, 2009). Já a falta de transparência oculta problemas de agressão à natureza (Bruijn et al., 1997), aos direitos humanos e à justa medida das condições de manutenção da vida planetária.

Por outro lado, cresce uma percepção generalizada, a de que o uso e a exploração das riquezas da Terra ocorrem hoje sem um pensar global de sua perspectiva futura. Vivemos em uma era em que os itens básicos importantes para a manutenção da vida e do bem estar humano estão em processo de esgotamento e degradação (Meadows, 2004; IPCC, 2007; WWF-Brasil, 2011). As mudanças climáticas têm emergido como uma das ameaças mais importantes ao projeto civilizatório humano e como uma das externalidades de maior risco para o ciclo dos negócios (IPCC, 2007; Alvarez, 2012).

O desenvolvimento de políticas, o engajamento da opinião pública; o consumo ético e consciente; o aprimoramento das técnicas de gestão e os incentivos financeiros têm pressionado e incitado empreendedores e organizações

a incorporarem com maior cuidado as questões da sustentabilidade em sua visão estratégica e gestão de negócios (Agenda 21, 1995; Dyllick e Hockerts, 2002; Borga et al., 2009; Revell, 2010; Junquera et al., 2012). Em resposta aos resultados das Conferências das Nações Unidas, sobre temas associados ao desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente, muitas organizações passaram a considerar como estratégias as atividades voltadas à sustentabilidade (Mills, 2009; Weinhofer e Hoffmann, 2010). Tais atividades combinam a sensibilização sobre as questões da sustentabilidade e mudanças climáticas com as estratégias de geração de novos e inovadores negócios. Neste sentido, compõem a chamada Estratégia Corporativa de Carbono (ECC), a qual engloba um conjunto de metas e práticas desempenhadas pela organização, associadas direta e indiretamente com a emissão antropogênica de gases de efeito estufa e com a responsabilidade social empresarial (Hoffmann e Woody, 2008; Weinhofer e Hoffmann, 2010; Davies e Mullin, 2011; Lee, 2012; Figge e Hahn, 2012).

Os mecanismos de desenvolvimento limpo e os critérios para uma exploração sustentável das riquezas naturais se mostram como premissas essenciais para a elaboração de planos de negócios, os chamados negócios sustentáveis ou negócios verdes (WWF, 2002; Chazdon, 2003; Chazdon, 2008; Chazdon et al., 2009a; Chazdon et al., 2009b; Newell e Bumpus, 2012; Schmid, 2012; Michaelowa e Michaelowa, 2011). A sustentabilidade social, econômica, ambiental e cultural pressupõe a busca de um modelo de desenvolvimento capaz de gerar riquezas e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo sem comprometer os biomas e a manutenção dos recursos e serviços ecossistêmicos (Nihoul, 1998; Meadows et al., 2004; Haines et al., 2012; Clemencon, 2012). Tal desenvolvimento possui uma dupla finalidade, a de satisfazer as necessidades atuais e, ao mesmo tempo, assegurar que as gerações vindouras desfrutem de uma habitabilidade planetária pelo menos tão favorável quanto a usufruída atualmente (Brundtland, 1987).

1.1. Definição do problema de pesquisa

Dentre os aspectos mais questionáveis para o estabelecimento de um modelo de desenvolvimento em bases sustentáveis se encontra o uso da terra e a exploração insustentável dos recursos naturais (IPCC, 2007; Hatanaka et al., 2012). As revoluções na agricultura e nos processos produtivos industriais alteraram radicalmente o significado dos conceitos de necessidade e consumo, instaurando uma realidade de exploração intensiva e devastação sobre os biomas e biodiversidade (Gunderson, 2011). Estima-se que 18% da emissão antropogênica global de gases de efeito estufa seja devido ao uso da terra (FAO, 2006).

O Brasil está entre as nações com a maior biodiversidade, com índice de participação mundial em torno de 20% (WWF-Brasil, 2011; Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2010; ICMBio, 2011; WRI, 2011). Este é um patrimônio com grande potencial econômico e inestimável valor social, cultural e biológico. Contudo, os biomas brasileiros Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica, Caatinga, Pampa, Pantanal e Regiões Costeiras têm se reduzido significativamente ao longo dos séculos (WWF-Brasil, 2011; ICMBio, 2011). A urbanização não planejada e a intervenção antrópica nos ciclos econômicos do pau-brasil, da cana de açúcar, do café, da agricultura, da pecuária e, atualmente, na expansão dos novos ciclos dos agronegócios têm instaurado um processo histórico de extinção de biodiversidade e erosão genética nos biomas (Dean, 1995; Asner et al., 2009).

Neste contexto, modelos alternativos de negócios de uso e exploração das riquezas naturais, elaborados a partir de critérios que confirmam sustentabilidade a seus modos de produção, processamento, comunicação e distribuição, mostram-se necessários. A sinergia entre os centros tecnológicos de pesquisa, as universidades e as empresas se apresenta como um caminho para que se possa construir soluções sustentáveis de desenvolvimento. O conceito de desenvolvimento sustentável está intimamente condicionado à responsabilidade de todos os setores da sociedade (Hahn, 2010).

O presente trabalho busca contribuir para a incorporação da sustentabilidade nas estratégias de exploração da Floresta Atlântica Tropical a partir da valoração dos recursos e serviços ecossistêmicos da palmeira Euterpe

edulis Martius, discutido a partir do estudo de caso negócio verde “*Amável: a Floresta Atlântica Sustentável*”, desenvolvido na Serrinha do Alambari, Rio de Janeiro, Brasil.

Neste contexto, este trabalho de pesquisa busca responder as seguintes questões:

- Quais conhecimentos podem contribuir para o desenvolvimento da sustentabilidade nas atividades do empreendimento Amável no âmbito dos critérios e princípios internacionais estabelecidos?
- Que métricas podem ser criadas para a elaboração de inventários de captura de carbono da palmeira *Euterpe edulis Martius*?
- Qual o papel que a palmeira *Euterpe edulis Martius* desempenha na manutenção da biodiversidade da Floresta Atlântica Tropical?
- Qual a contribuição sócio-econômico-ambiental e cultural do modelo de gestão do empreendimento Amável para a exploração sustentável da Floresta Atlântica Tropical?
- Quais são as normas e regulamentos técnicos vigentes para o Mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+)?
- Que recomendações poderão ser endereçadas à administração do Projeto Amável e aos demais atores diretamente envolvidos no Projeto?

1.2.

Objetivos: geral e específicos

Com base no exposto, o objetivo geral desta dissertação é avaliar a sustentabilidade nas estratégias de exploração da Floresta Atlântica Tropical a partir da valoração dos recursos e serviços ecossistêmicos da palmeira *Euterpe edulis Martius*, discutido a partir do estudo de caso negócio verde “*Amável: a Floresta Atlântica Sustentável*”.

Em termos específicos, a dissertação busca:

- Avaliar o alinhamento das atividades do empreendimento Amável com os critérios e princípios internacionais de desenvolvimento sustentável;

- Elaborar métricas de inventários de captura de carbono da palmeira *Euterpe edulis* Martius;
- Analisar o papel desempenhado pela palmeira *Euterpe edulis* Martius na manutenção da biodiversidade da Floresta Atlântica Tropical;
- Analisar a contribuição sócio-econômico-ambiental e cultural das atividades desempenhadas pelo empreendimento Amável na exploração sustentável da Floresta Atlântica Tropical;
- Identificar as normas e regulamentos técnicos vigentes para o Mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+)?
- Formular recomendações para à administração do Projeto Amável e demais entidades envolvidas e interessadas?

1.3.

Materiais e métodos

1.3.1.

Descrição do estudo de caso

O presente estudo foi conduzido no Sítio Recanto Santa Martha (*Sítio*), localizado entre 44° 32' 15" W e 22° 23' 31" S, na Área de Preservação Ambiental (APA) da Serrinha do Alambari, município de Resende, encosta leste do Parque Nacional de Itatiaia, Serra da Mantiqueira, Rio de Janeiro, Brasil. A APA da Serrinha foi criada pela Lei Municipal nº 1.726/1991. O Plano Diretor para o ecodesenvolvimento da APA, criado pela Lei nº 1.845/1994, é a principal ferramenta para o seu desenvolvimento harmonioso.

O Sítio está a 700 m de altitude, área total de 20.94 hectares e 19.5 hectares de cobertura de Floresta Atlântica Tropical com grande adensamento de *E. edulis*. O principal empreendimento produtivo realizado no *Sítio* é o empreendimento verde intitulado de “Amável – a Floresta Atlântica Sustentável” (*Amável*), inaugurado no ano de 2009. O *Amável* desempenha suas atividades a partir de cinco unidades operacionais instaladas no campi do *Sítio*, são elas:

- 1) Associação de agricultura familiar agroecológica e agroextrativista da Mata Atlântica (Guaxo);
- 2) Ciano indústria de alimentos Ltda. (CIANO);
- 3) Centro de artesanato Von Martius;
- 4) Viveiro de mudas;
- 5) Centro de ecoturismo e educação socioambiental.

A APA da Serrinha do Alambari abriga um dos mais preciosos remanescentes de ecossistemas nativos da Floresta Atlântica brasileira. Protege a parte alta das microbacias dos rios Alambari e Pirapitinga. Sua extensão corresponde a 5.760 hectares. Sua formação remonta ao pleistoceno e é caracterizada por sedimentos depositados numa fossa tectônica em ambiente de planície de inundação com desníveis altimétricos superiores a 2.000 m, os quais conferem canais fluviais largos, lagoas sinuosas e paisagem montanhosa. Dispõe de vista panorâmica dos vales dos rios Pirapitinga, Santo Antônio e Marimbondo e dos picos do Parque Nacional do Itatiaia, tais como o Pico das Agulhas Negras com 2.787 m de altitude.

Sua fauna local apresenta uma notável riqueza de mamíferos, aves, répteis e insetos. Dentre as espécies da fauna de visualização rotineira, destacam-se o *Brachyteles arachnoides* (mono carvoeiro); a Agouti Paca (paca); *Sciurus aestuans* (esquilo, caxinguelê); *Ramphastos vitellinus* (tucano de bico preto); *Selenidera maculisrostris* (tucaninho de bico rajado) e *Trigona Spinipes* (abelha arapuá). Exemplares centenários da Floresta Atlântica Tropical como Ipês, Embaúbas, Canelas, Salgueiros, *E. edulis* e espécies raras de Bromélias, Orquídeas e Xaxins enriquecem ainda mais a biodiversidade local (Guaxo, 2012).

O clima é Mesotérmico com verões brandos e chuvosos, com estação seca pouco pronunciada. A estação chuvosa ocorre de setembro a abril e a seca de maio a agosto. O índice pluviométrico encontra-se entre 2.000 e 3.000 milímetros. As temperaturas oscilam entre o máximo de 33°C e mínimo de 15°C no verão e máximo de 22°C e mínimo de 5°C no inverno. A vegetação é de Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Tropical. Com exceção da área conhecida como região baixa da Serrinha, as terras não adequadas para a agricultura.

O relevo é acidentado, com solos argilosos, baixo pH e alto teor de alumínio. A população fixa da Serrinha é estimada em cerca de 800 moradores.

Toda a área é considerada uma importante estância turística, com um acentuado fluxo de turistas em alta temporada.

1.3.2. Descrição da pesquisa

A pesquisa bibliográfica teve por objetivo levantar trabalhos conceituais sobre os temas centrais da pesquisa, para em seguida identificar estudos e documentos sobre os temas centrais da dissertação. Foi realizada uma pesquisa documental no ambiente administrativo do empreendimento verde Amável.

A pesquisa de campo realizada no *Sítio* e APA da Serrinha do Alambari foi dividida em duas etapas metodológicas. A primeira etapa, denominada de análise exploratória, foi realizada no período de agosto de 2011 a agosto de 2012, englobando oito visitas, com duração média de cinco dias cada, destinadas ao convívio participativo com os colaboradores do *Amável* e moradores da comunidade local.

Com vistas a obter um recorte determinado das atividades desempenhadas pelo Amável e correlações do *Amável* com o ambiente ecológico, social, econômico e cultural, observações descritivas e entrevistas foram realizadas. O modelo de análise foi semiestruturado com base em temas chave, elencados a partir dos referenciais bibliográficos adotados.

Os temas chave foram sustentabilidade; desenvolvimento sustentável; economia verde; Floresta Atlântica Brasileira; agroecologia; *Euterpe edulis* Martius; *Euterpe oleracea* Martius; negócios verdes; consumo consciente; gestão sustentável; mudanças climáticas; mercado e estratégia corporativa de carbono; energias renováveis; Serra da Mantiqueira; APA da Serrinha do Alambari; etnobotânica e etnoecologia. As entrevistas foram desenvolvidas em forma de diálogos abertos em meio às missões de campo no interior da floresta e participação nas atividades do Amável.

Nesse contexto, toda a área do *Sítio*, as instalações produtivas e as atividades desempenhadas pelo *Amável* foram visitadas e descritas. Todas as informações foram organizadas em um relatório final, o qual foi destinado ao banco de arquivos do *Amável* (Ref.: Casarejos/PUC-Amável, 2012). A partir da análise dos dados e depoimentos registrados, foi possível organizar um conjunto

de questões de interesse comum entre os colaboradores do *Amável* e os autores do presente trabalho, permitindo assim uma orientação mais adequada para a segunda etapa da pesquisa de campo.

A segunda etapa, denominada de análise em profundidade, foi realizada no período de agosto de 2012 a março de 2013, somando um total de cinco visitas, com duração média de três dias cada. Para fins de levantamento de informações específicas e dados quantitativos, um conjunto de reuniões com os administradores do *Amável* e integrantes chave da comunidade foram realizadas. Os integrantes chave da comunidade foram selecionados considerando a abrangência de seus conhecimentos sobre a palmeira *E. edulis*, biodiversidade local e aspectos culturais e geográficos da floresta da Serrinha do Alambari.

As reuniões com os administradores foram destinadas ao detalhamento e discussão do arcabouço institucional – estratégias e planejamentos - do negócio verde *Amável* no âmbito da exploração sustentável da Floresta Atlântica. Para tal, foram disponibilizados para análise os documentos corporativos (i) Estatuto “Amável: a Floresta Atlântica Sustentável”, (ii) Plano de Manejo Sítio Recanto Santa Martha, (iii) Planejamento Estratégico Institucional - anos 2010 e 2011 e (iv) Relatórios Técnicos-Financeiros - anos 2009, 2010 e 2011.

Por fim, conclusões da pesquisa e recomendações foram encaminhadas aos administradores do Amável.

1.4. Estrutura da pesquisa

Esta dissertação é composta por um total de seis capítulos. O Capítulo 2 apresenta uma fundamentação teórica associada ao bioma Floresta Atlântica Tropical e à palmeira *Euterpe Edulis Martius*. O Capítulo 3 apresenta o estado da arte da Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC) e do Mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). O Capítulo 4 descreve o diagnóstico realizado no empreendimento *Amável*, destacando suas potencialidades e pontos críticos em relação à exploração sustentável da Floresta Atlântica Tropical. O Capítulo 5 apresenta as recomendações formuladas para os administradores do *Amável* e entidades envolvidas e interessadas. Dentre as contribuições destacam-se a proposição de

um conjunto de indicadores de ecoeficiência e de métricas para realização de inventários de estimativa de captura de carbono da *Euterpe edulis* Martius. O Capítulo 6 apresenta as considerações finais e sugestões para desdobramentos futuros da pesquisa.

2 Floresta Atlântica Tropical

Um dos biomas brasileiros de maior importância ecológica e potencial econômico é a Floresta Atlântica Tropical. Sua rica e específica biodiversidade pode ser comparada com a da Floresta Amazônica, com grande riqueza genética e alto número de espécies endêmicas (Reis et al., 2000; WWF-Brasil, 2011; WRI, 2011). Estima-se que existam cerca de 250 espécies de mamíferos (onde 55 são endêmicas), 340 de anfíbios (90 endêmicas), 1.023 de aves (188 endêmicas) e cerca de 20.000 espécies de árvores (10.000 endêmicas) (Rocha et al., 2003; SOS Mata Atlântica, 2008; ICMBio, 2011).

Sua cobertura vegetal compõe-se de um conjunto de ecossistemas e nichos ecológicos, com florestas ombrófilas densa, mista e estacionária (Filho e Fontes, 2000). Os principais condicionantes climáticos que contribuem para esta biodiversidade são a umidade - a qual confere a característica de floresta úmida, com índices pluviométricos acima de 1.800 mm por ano - as diferenças em altitude - do nível do mar até 2.800 m - a temperatura mesotérmica e a extensão em latitude - abrangendo aproximadamente 40° entre os trópicos de câncer e de capricórnio (Rocha et al., 2003; SOS Mata Atlântica, 2008; FAO, 2010; Pinotti et al., 2012).

Antes da colonização europeia e da exploração intensiva no Brasil, estima-se que a extensão da cobertura vegetal da Floresta Atlântica ao longo de toda a costa perfazia um total de 1.300.000 km², ou seja, 15% do território (Colombo e Joly, 2010). Atualmente a floresta apresenta 8% de sua cobertura original, com apenas 300 manchas verdes de fragmentos acima de 100 hectares cada (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2011).

Com a intensa urbanização do leste do país, uma parcela considerável do território geográfico da Floresta Atlântica foi ocupado por 17 estados, somando mais de 3.400 municípios. Nestes estados vive aproximadamente 70% da população brasileira. Nas cidades litorâneas, entre a costa do mar e as montanhas, se espremem milhares de habitantes por quilômetro quadrado, dividindo o espaço

onde um dia foi floresta nativa. Dentre os estados com maior cobertura remanescente de floresta, o Rio de Janeiro ocupa a primeira posição, com aproximadamente 22% de sua cobertura original, seguido dos estados de Santa Catarina com 18.4%, São Paulo com 14.4%, Espírito Santo com 10.3%, Minas Gerais com 10%, Paraná com 9.9%, Bahia com 8.5%, Rio Grande do Sul com 7.4%, Mato Grosso do Sul com 5.6%, Goiás com 4.7% (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2011).

Durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP 10), 193 países aprovaram o protocolo sobre acesso e repartição de benefícios dos recursos genéticos da biodiversidade, o qual determina um conjunto de regras básicas para o uso de recursos genéticos da biodiversidade (UNEP e CBD, 2010). O protocolo apresentou um conjunto de aspectos fundamentais à exploração e conservação e legitimou a soberania de cada país e de suas leis nacionais para decidir sobre o acesso e repartição de benefícios. Como meta da conferência, decidiu-se que todo bioma tem que ter pelo menos 20% de sua cobertura florestal original preservada.

A Floresta Atlântica é um dos hotspots mundiais (Colombo e Joly, 2010; Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2011; WWF-Brasil, 2011). Contudo, seu estado de preservação é considerado preocupante. O bioma encontra-se sob risco de extinção devido às ameaças vigentes de desmatamento; extração madeireira; uso intensivo do solo; plantações de eucalipto; expansão urbana e industrial; extração ilegal de palmito; degradação dos manguezais e restingas; caça e comércio ilegais de animais; construção de barragens de hidroelétricas; turismo invasivo; introdução de espécies exóticas (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2011; WWF-Brasil, 2011).

No Brasil a legislação aplicável à Floresta Atlântica é definida pelos governos federal, estadual e municipal, os quais compartilham a responsabilidade pela conservação e integridade do bioma. No âmbito Federal, a Lei 11.428/2006, regula a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização da Floresta Atlântica. O Decreto nº 6.660/2008 detalha o que, como e onde pode haver intervenção ou uso sustentável da vegetação nativa.

Contudo, a despeito do protocolo aprovada na COP-10, da legislação brasileira em vigor e de sua alta funcionalidade ecológica, a Floresta Atlântica

Tropical vem sendo sistematicamente devastada desde a chegada dos primeiros europeus no Brasil no século XVI (Dean, 1995; Asner et al., 2009).

2.1.

Políticas de conservação e desenvolvimento sustentável na Floresta Atlântica Tropical

Os benefícios proporcionados pelo ecossistema estão relacionados com o conceito de funções ambientais, isto é, a capacidade de eles fornecerem bens e serviços, que satisfaçam direta e indiretamente as necessidades humanas (Silva, 1996). As perdas dessas funções podem gerar danos irreversíveis aos ecossistemas, tornando-se necessária a aplicação de energia e dinheiro para restaurar, mitigar ou substituir as funções afetadas, para o não comprometimento da qualidade de vida (Santos et al., 1999).

O Código Florestal (Lei 4.771/65) foi criado com o objetivo de disciplinar e incentivar ordenadamente a atividade florestal no país, em um momento político-social importante para esse setor da economia.

Apesar de ter sido o primeiro conjunto de ecossistema brasileiro a sofrer o impacto da exploração irracional de seus recursos naturais, até muito recentemente a legislação de proteção à Floresta Atlântica Tropical praticamente se restringia ao estabelecido Código Florestal (Brasil, 1965), que embora avançado para sua época, não oferece mecanismos suficientes para uma efetiva proteção da biodiversidade existente nas florestas.

O Código Florestal, instituído pela Lei Federal nº 4.771/65 (Brasil, 1965), limitou o exercício do direito da propriedade referente às formações vegetais nativas existentes em todo o território nacional. Qualificou as florestas como bens de interesse comum a todos os habitantes do país, subordinando a exploração de tais recursos naturais ao interesse da população. Na época de sua edição, este conceito limitava-se à proteção do solo, das encostas, dos cursos d'água e da manutenção de um estoque de madeira, sem haver preocupação direta com a conservação da biodiversidade, nos moldes hoje existentes (Milaré, 2000; Lourenço, 2005).

Devido à intensa exploração, a Mata Atlântica é considerada palco da maior tragédia ecológica no Brasil (Lima, Lewis e Bueno, 2002). Diante do exposto, há preocupação em se preservar as áreas remanescentes desse bioma, e a efetiva

implementação do código florestal e, principalmente, a criação de unidades de conservação revelam-se alternativas para conservar e reflorestar esses ecossistemas ao se gerar espaços especialmente protegidos, como é o caso das Áreas de Preservação Permanentes (APP), Reservas Legais (RL) e Unidades de Conservação (Dean, 1995).

Quanto à exploração dos recursos vegetais, as limitações impostas pelo Código Florestal foram menos rígidas. Em termos gerais, permitem a supressão da floresta, subordinando tal atividade à apresentação de planos de manejo florestais e/ou à licença emitida pelo órgão público competente.

Desta forma, o Código Florestal não objetivou estabelecer regras de conservação da biodiversidade de um determinado bioma específico, sendo aplicável a toda e qualquer forma de vegetação natural.

A primeira iniciativa do Governo Federal no sentido de regulamentar a Constituição Federal, definindo instrumentos legais específicos para a Floresta Atlântica Tropical, foi a edição do Decreto nº 99.547/90 que dispunha sobre “a vedação do corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica” (Lourenço, 2005). Pela primeira vez na legislação brasileira, buscou-se a intocabilidade absoluta de um conjunto de ecossistemas, por meio da proibição total do corte e da utilização da vegetação (Lourenço, 2005).

De acordo como os levantamentos mais recentes, entre 1985 e 1995, um total de 10.368 Km² foi desmatado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, o que representa cerca de 11% da área florestal mapeada em 1985 (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998).

A par da ocorrência de impactos ambientais negativos de algumas atividades relacionadas com o manejo inadequado de bacias hidrográficas, reconhece-se a importância ecológica das florestas, uma vez que elas desempenham funções ambientais, tais como: conservação dos solos, regularização dos recursos hídricos, controle dos ventos, qualidade de vida do homem, recreação, diminuição do aquecimento global, dentre outras.

2.1.1.

A Reserva da biosfera da Floresta Atlântica Tropical (RBMA)

A declaração, pela UNESCO (1994), da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) é a conclusão lógica da história dos esforços que o Brasil já fez e faz para reverter o processo de devastação sistemática que suas sucessivas políticas públicas de desenvolvimento vem impondo à Floresta Atlântica Tropical, desde o seu descobrimento.

Desde 1937, quando o Governo Federal criou o Parque Nacional do Itatiaia – o primeiro, brasileiro - iniciou-se uma escalada de ações que busca a proteção de parcelas significativas da Floresta Atlântica Tropical.

A adoção da Reserva da Biosfera (UNESCO, 1994) para garantir a proteção e o reconhecimento internacional da importância de remanescentes significativos de ecossistemas, veio a atender a necessidade de se dispor de um instrumento capaz de abrigar a gestão da Floresta Atlântica Tropical.

A metodologia da Reserva da Biosfera enfatiza a participação social na sua condução e esta é baseada na constituição de Conselhos Deliberativos de âmbito nacional (abrangência de todo o bioma) e estadual, composto por instituições públicas, de pesquisa, organizações representativas da população, conforme definido pela Lei Nº 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC (Brasil, 2000).

Desta forma, a Reserva da Biosfera é um instrumento que permite, através do zoneamento, o trabalho permanente e solidário para a conservação e a implantação do desenvolvimento sustentável da Floresta Atlântica Tropical. Em síntese, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica tem três objetivos: (i) conservação da biodiversidade do ecossistema, (ii) implantação do desenvolvimento sustentado na área de abrangência de seus principais remanescentes e (iii) conhecimento científico (RBMA, 1996). A evolução histórica das principais iniciativas em benefício da Reserva da Biosfera é descrita no Quadro 2.1 da página a seguir.

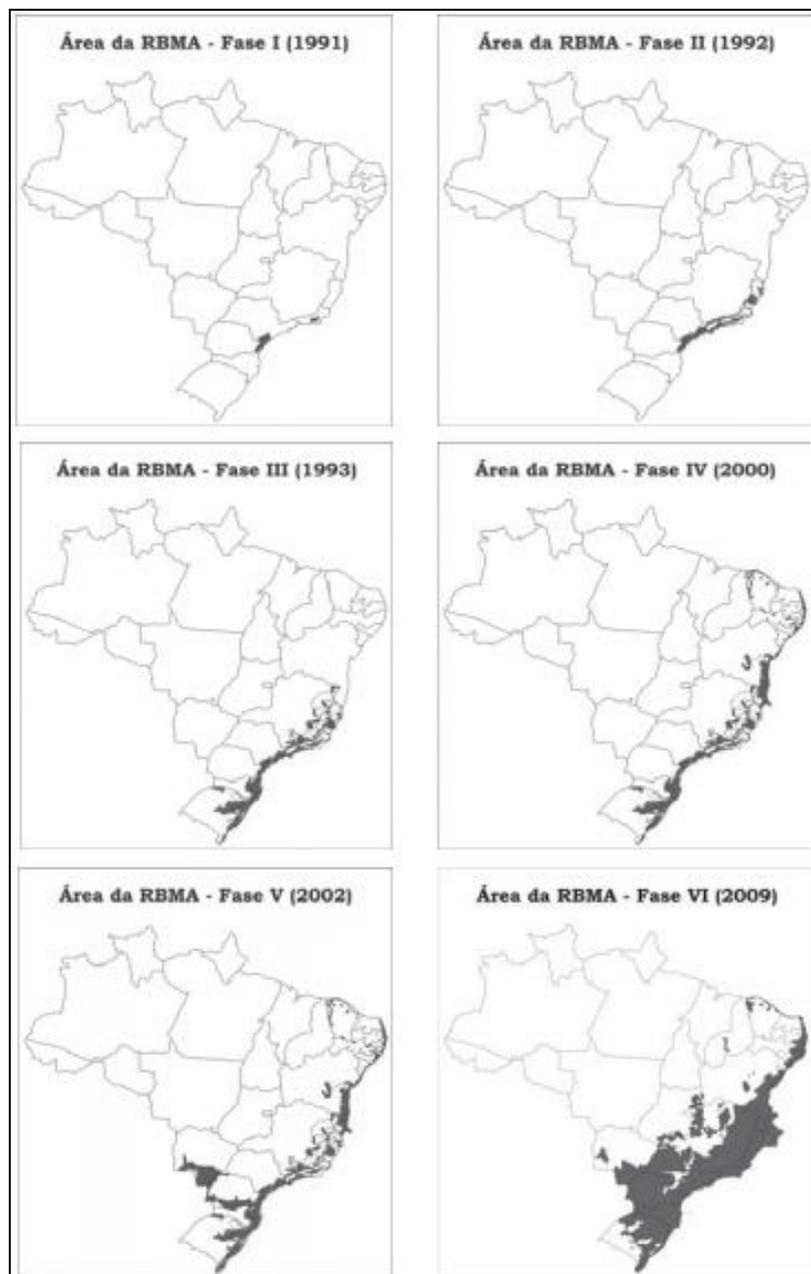
Quadro 2.1: Evolução histórica das principais iniciativas em benefício da Reserva da Biosfera

Data	Ações voltadas a RBMA
1934	O Código Florestal Brasileiro determina que as encostas com declividade acima dos 45° sejam áreas de preservação permanente;
1937	Criação do primeiro Parque Nacional – o de Itatiaia- localizado na Província Atlântica;
janeiro 1985	Mobilizou a sociedade por medidas voltadas à sua proteção, a partir do deslizamento das encostas da Serra do Mar, em Cubatão (consequência da destruição da mata pela poluição);
junho 1985	concretização de medida que abrange todos os remanescentes da Mata Atlântica pelo Estado de São Paulo, de forma contínua, preenchendo os vazios existentes entre parques e reservas. Declara o tombamento integral da Serra do Mar e dos remanescentes da Floresta Atlântica em todo a região costeira do Estado; Essa medida provocou a aproximação dos Estados do Espírito Santo, do Rio de Janeiro, de São Paulo, do Paraná, e de Santa Catarina, para avaliar-se a possibilidade de trabalho conjunto no sentido de se estabelecerem medidas igualmente abrangentes em outros segmentos da Serra do Mar;
1986	o Paraná formaliza o tombamento da Serra em todo o seu território; surge, então, a ideia de buscar-se o reconhecimento dos remanescentes significativos da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados com Reserva da Biosfera, pela UNESCO; iniciam-se as gestões junto ao Banco Mundial para a obtenção dos recursos que irão viabilizar a Reserva;
1987	a SEMA- Secretaria Especial do Meio Ambiente-, posteriormente integrada ao IBAMA e o CONSEMA de São Paulo organizam a primeira reunião desses Estados, para o desenvolvimento do projeto;
1988	com a declaração da Mata Atlântica como patrimônio nacional na Constituição Brasileira de 1988 consolida-se ainda mais a ideia de buscar-se o reconhecimento, pela UNESCO, dessas áreas tombadas como Reserva da Biosfera;
1988	criação do Consórcio Mata Atlântica;
1989	o Estado do Espírito Santo publica o edital de tombamento dos remanescentes de Mata Atlântica em seu território;
1991	O Estado do Rio de Janeiro promulga seu tombamento; a UNESCO reconhece a fase I da RBMA incluindo áreas da Serra do Mar em São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro;
1992	Fase II da RBMA – reconhecimento de novas áreas em São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e da região da Serra da Mantiqueira do Estado de Minas Gerais;
1993	Programa MaB-UNESCO, complementando o trabalho já iniciado, declara também parte desta Reserva da Biosfera as porções de Mata Atlântica da Região Nordeste, do Ceará a Bahia, aquelas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul e as demais áreas de Minas Gerais não contempladas nas resoluções anteriores (Fase III);
2000	Elaboração da proposta RBMA;
2002	Foi aprovado pela Unesco a ampliação da RBMA em outras áreas (ES, SP, PN, RS e MS) aumentando a área da RBMA para aproximadamente 350.000 km ² .
2007	Fase VI – corresponde à “Revisão Geral da Delimitação e Zoneamento da Reserva”.

Fonte: RBMA, guia metodológico, 2007.

Na Figura 2.1, pode-se observar a evolução da Biosfera da Floresta Atlântica Tropical.

Figura 2.1: Evolução da Reserva da Biosfera da Floresta Atlântica Tropical



Fonte: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2009.

Dessa forma, tem-se que as décadas de 1970 e 1980 foram extremamente ricas no debate sobre a conservação ambiental. Assim, novos conceitos e novos instrumentos destinados à regeneração, conservação e fortalecimento da Floresta Atlântica Tropical surgiram ou se consolidaram.

2.1.2. A Evolução dos instrumentos legais

Ainda no contexto da conservação do bioma Floresta Atlântica Tropical, é possível observar no Quadro 2.2, os regulamentos referentes à Floresta Atlântica Tropical e os instrumentos normativos do Código Florestal de 1934, revogado pela Lei nº 4.771/65 (Brasil, 1965).

Quadro 2.2: Regulamentos referentes à Floresta Atlântica Tropical

Lei	Regulamento
Lei nº 4.771/65	<ul style="list-style-type: none"> ▪ limitou o exercício do direito da propriedade referente às formações vegetais nativas; ▪ qualificou as florestas como bens de interesse comum a todo os habitantes do país, subordinando a exploração de tais recursos naturais ao interesse da população;
Constituição Federal de 1988	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecimento da importância ambiental e social da Floresta Atlântica Tropical na legislação brasileira, através do conceito de Patrimônio Natural - §4º, do Artigo 225 da Constituição federal;
Decreto Federal nº 99.547/90	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regulamentação da Constituição Federal, definindo instrumentos legais específicos para a Floresta Atlântica Tropical, com “a vedação do corte” e da respectiva exploração da vegetação nativa;
Decreto 750/93	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definição dos critérios precisos para garantir a conservação da Mata Atlântica e a proteção de sua regeneração natural; ▪ estabelece os limites da Floresta Atlântica Tropical;
Projeto de Lei nº 3.285/92	<ul style="list-style-type: none"> ▪ assegura praticamente todas as garantias instrumentais conquistadas através do Decreto Federal nº 750/93.

Fonte: Brasil, 1965. 1988; 1990; 1992; 1993.

Os aspectos referentes à delimitação do bioma Floresta Atlântica e os conceitos contidos neste Decreto nº 750/93 (Brasil, 1993), permitiram que o CONAMA editasse as seguintes resoluções, como pode ser observado no Quadro 2.3, na página a seguir.

Quadro 2.3: Resoluções editadas pelo CONAMA

Resolução	Disposição
nº 3/93	estabelece os mecanismos de proteção dos diferentes estágios de regeneração das áreas da Floresta Atlântica;
nº 10/93	estabelece os conceitos dos diversos estágios de regeneração da Floresta Atlântica;
nº 12/94	cria o glossário de termos técnicos;
nº 14/94	fixa parâmetros para avaliação das florestas;
nº 12/95	estabelece a composição da Câmara Técnica da Floresta Atlântica;
nº 03/96	define a vegetação remanescente da Mata Atlântica;
nº 07/96	aprova parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de vegetação de restinga para o estado de São Paulo;
nº 09/96	define corredores entre os remanescentes florestais.

Fonte: CONAMA, 1999.

Os instrumentos legais abrangeram não somente a vegetação primária, mas também todas as formas de vegetação secundária, incluindo os estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

Após a definição desses padrões e instrumentos de avaliação da composição dos remanescentes, necessários à gestão dos instrumentos definidos pelo Decreto nº 750/93 (Brasil, 1993), alguns estados com ocorrência de Floresta Atlântica Tropical editaram resoluções a partir dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente. São eles: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo.

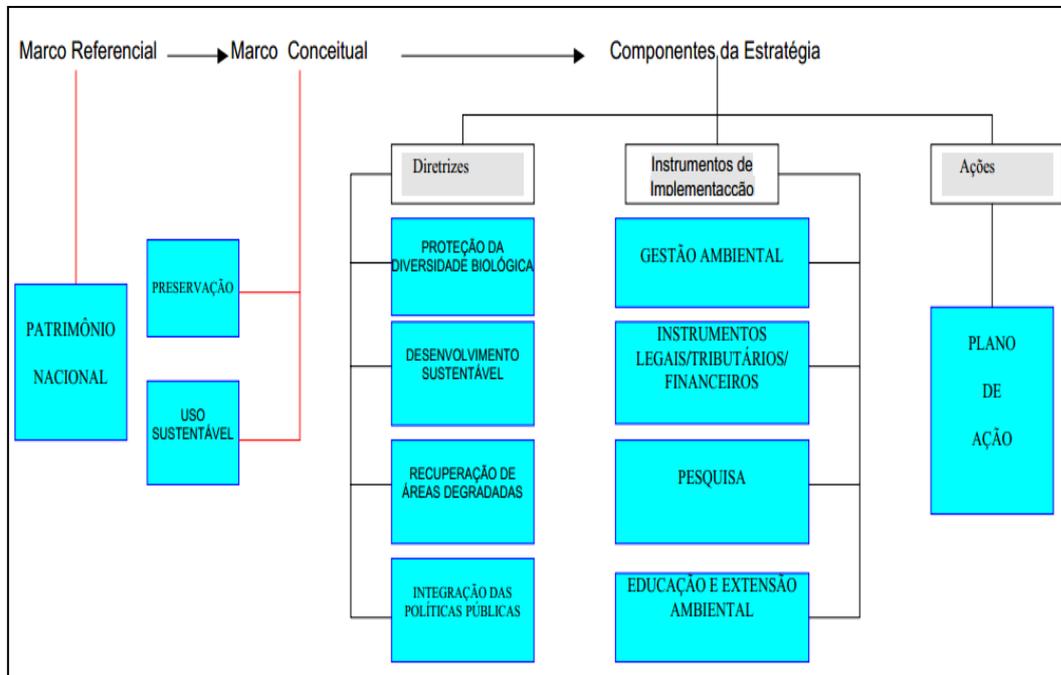
A edição do Decreto nº 750/93 (Brasil, 1993) trouxe soluções conceituais para a gestão do patrimônio da Floresta Atlântica Tropical, mas não consolidou integralmente o processo de normatização que respalda uma ação ambiental integrada. Neste sentido, tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 285/99, baseado no PL nº 3.285/92 (Feldman, 1992).

Os instrumentos legais de gestão estarão sempre referendados na obrigatoriedade de uso condicionado à preservação da integridade dos remanescentes da Floresta Atlântica (MMA, 1998).

Neste aspecto, reforça-se a tese de que todas as ações que venham a alterar, usar ou explorar recursos naturais da Floresta Atlântica Tropical deverão conter o princípio da prevenção, onde qualquer liberação de uso e exploração será precedida de rituais de aprovação institucional com consultas prévias (MMA, 1998).

Neste contexto, pode-se analisar, na Figura 2.2, os componentes da estratégia da política de conservação da Floresta Atlântica Tropical.

Figura 2.2: Componentes da estratégia da política de conservação do desenvolvimento sustentável da Floresta Atlântica Tropical.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 1998.

2.1.3.

Diretrizes para Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Floresta Atlântica

O documento “Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica”, também chamado de Política da Floresta Atlântica, aprovado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente em dezembro de 1998, resultou de um amplo processo de discussão entre todos os setores da sociedade interessados na conservação e uso sustentável do bioma.

A nova lógica a ser estabelecida com as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica considera os aspectos positivos dos instrumentos legais e normativos no âmbito da política florestal e ambiental (Código Florestal, Decreto nº 750/93 (Brasil, 1993), resoluções e leis florestais estaduais decorrentes deste mesmo decreto, constituições estaduais, resoluções do CONAMA (CONAMA, 1999), etc.), além daqueles que podem ser incorporados para ampliar o raio de ação e efeitos ambientais necessários para garantir a conservação da Floresta Atlântica Tropical,

tais como o novo Imposto Territorial Rural – Lei nº 9.393/96 (Brasil, 1996) e a Lei de Recursos Hídricos nº 9.433/97 (Brasil, 1997).

Assim, as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica visam delinear ações integradas que promovam a conservação e o desenvolvimento sustentável desse bioma (CONAMA, 1999). Desta forma, foram estabelecidas as seguintes diretrizes (Quadro 2.4):

Quadro 2.4: Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Floresta Atlântica Tropical

Diretriz	Ações integradas
1	proteção da diversidade biológica associada aos ecossistemas da Mata Atlântica;
2	desenvolvimento sustentável dos recursos naturais da Mata Atlântica;
3	recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica – RAD;
4	compatibilização das políticas setoriais com vistas à conservação e ao desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica.

Fonte: MMA, 1998.

2.2.

Unidades de conservação e a Serra da Mantiqueira

A instituição de Unidades de Conservação, em diversas partes do território abrangido pela Floresta Atlântica Tropical configurou-se como uma das estratégias encontradas por ambientalistas e governos para a proteção do bioma (Barbosa, 2001).

De acordo com a Lei nº 9.985 de 2000 (Brasil, 2000), os critérios para criação, implantação e gestão das unidades de conservação, é regulamentada pelo Decreto nº 4.340 de 2002 (Brasil, 2002).

Conforme a referida Lei:

Unidades de conservação (UC) é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com os objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Lei nº 9.985 de 2000.

Várias áreas, que foram intensamente exploradas no passado, hoje são protegidas por dispositivos legais que em alguns casos as instituíram como unidades de conservação (Fonseca, Lamas e Kasecker, 2010). Estimativas feitas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e parceiros, apontam que 10.029.712 hectares (7,6%) da área original da Floresta Atlântica Tropical estão inseridos em unidades de conservação, incluindo as de uso sustentável. No Quadro 2.5 e 2.6, é possível analisar as classes das Áreas de Conservação de acordo com o seu uso e a Categoria em que se apresenta, respectivamente.

Quadro 2.5: Classes de unidades de conservação, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUNC)

<p>Uso Indireto dos Recursos Naturais: exige a não ocupação para fins de exploração direta dos recursos naturais, mas permite benefícios indiretos, somente através de atividades educativas, recreativas e turísticas – aquelas somente através de atividades educativas, recreativas e turísticas – aquelas relacionadas à pesquisa científica. Nesta classe. Incluem-se, no Brasil, as Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Áreas de Preservação Permanente e outras.</p>
<p>Uso Direto dos Recursos Naturais: permite a exploração direta dos recursos naturais e tem como objetivo proteger a biodiversidade, assegurando ao mesmo tempo o uso sustentável destes recursos. Nesta classe, incluem-se as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Florestas Nacionais, as Reservas Indígenas e as Reservas Extrativistas.</p>
<p>Reserva de Destinação: áreas de interesse ecológico cuja ocupação e exploração ainda não foram definidas.</p>

Fonte: IBAMA, 1997.

Quadro 2.6: Categoria de manejo reconhecidas pela IUCN e sua correspondência nas categorias legalmente estabelecidas no Brasil

Categorias da IUCN (1994)	Categorias estabelecidas no Brasil
Categoria I Recurso Natural Estrita	Reserva Biológica Estação Biológica Reserva Biológica
Categoria II Parque Nacional	Parque Nacional
Categoria III Monumento Natural	_____
Categoria IV Área de Manejo de Habitat / Espécies	_____
Categoria V Paisagem Terrestre e Marinha Protegida	Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico
Categoria VI Área Protegida com Recursos Manejados	Floresta Nacional Reserva Extrativista

Fonte: IBAMA, 1997.

A criação das Unidades de Conservação e a ampliação dos seus limites territoriais se dá por ato do Poder Público. Entretanto, a desafetação e a redução dos limites destas só poderão ocorrer mediante lei específica (Brasil, 2000). Esta previsão decorre do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que estabelece que a alteração e supressão de espaço territorial especialmente protegido somente ocorrerão por lei (Brasil, 1988).

Tabela 2.1: Relações das unidades de conservação na Floresta Atlântica Tropical

UF	Unidades de Conservação no Domínio da Mata Atlântica							Áreas Tombadas
	Categoria de Uso			Administração				
	Direto	Indireto	Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	
AL	7	13	20	5	7	-	8	-
BA	39	39	78	13	45	4	16	-
CE	6	6	12	3	5	-	4	-
ES	12	29	41	8	25	3	5	-
MG	14	72	86	10	48	1	27	5
MS	-	1	1	1	-	-	-	-
PB	1	13	14	4	5	-	5	-
PE	17	45	62	9	53	-	-	-
PI	-	1	1	1	-	-	-	-
PR	38	43	81	8	70	-	3	1
RJ	20	55	75	14	33	4	24	3
RN	4	5	9	2	6	-	1	1
RS	8	30	38	8	24	-	6	-
SC	15	30	45	16	18	1	10	-
SE	-	4	4	2	-	-	2	-
SP	45	87	132	14	104	1	13	38
Sub-Total	226	473	699	118	443	14	124	48
Interestaduais	6	7	13	13	-	-	-	-
Total	232	480	712	131	443	14	124	48

Fonte: Instituto Socioambiental – ISA, Banco de Dados de Unidades de Conservação da Mata Atlântica, 2000.

Neste sentido, embora o estabelecimento de conselhos sejam prerrogativas legais inerentes ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Brasil, 2000), no ano de 2005 somente 26% das unidades de conservação federais possuíam conselhos gestores (Drumond, Franco e Ninis, 2005), avançando este número para 63% em 2011 (ICMBIO, 2011). Considerando que a participação social na implementação de políticas públicas é fundamental para o seu bom desempenho (Almeida, 2003), a instituição de conselhos gestores e de planos de manejos destacam-se como mecanismos de participação e controle social nos territórios abarcados por Unidades de Conservação (Irving, 2006).

Estimativas feitas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e parceiros apontam que 10.029.712 hectares (7,6%) da área original da Floresta Atlântica estão inseridos em unidades de conservação, incluindo as de uso sustentável. Como pode ser analisado na Tabela 2.2, na página a seguir.

Tabela 2.2: Número e área da unidade de conservação na Floresta Atlântica Tropical por categoria

Categoria	Número de UCs	Área na Mata Atlântica (hectares)	% sobre área total de UCs
Proteção Integral			
Estação Ecológica	38	265.127	2,6
Monumento Natural	13	35.917	0,4
Parque Nacional (Estadual e Municipal)	155	2.887.048	28,8
Reserva Biológica	25	221.675	2,2
Refúgio de Vida Silvestre	23	76.576	0,8
Subtotal	254	3.486.343	35,0
Uso Sustentável			
Área de Proteção Ambiental	155	6.380.172	63,6
Área de Relevante Interesse Ecológico	17	22.271	0,2
Floresta Nacional	25	34.602	0,4
Reserva do Desenvolvimento Sustentável	7	19.430	0,2
Reserva Extrativista	13	75.320	0,8
Reserva Particular do Patrimônio Natural	57	11.574	0,1
Subtotal	274	6.543.369	65,2
Total (PI+US)	528	10.029.712	100

Fonte: MMA, 2012.

Uma importante categoria que esse estudo se direciona é a Área de Proteção Ambiental, que é constituída por terras públicas e privadas, podendo ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental (IBAMA, 2006).

Como Área de Proteção Ambiental (APA), pode-se destacar a Serra da Mantiqueira, criada em 1982 (IMCBio, 2011), como mostra na Figura 2.3, na página a seguir.

Em função de sua importância geopolítica, a Serra da Mantiqueira foi decretada Área de Proteção Ambiental (APA) em 1985. O decreto, assinado pelo então José Sarney, previa a elaboração do Zoneamento da APA, instrumento legal que definiria o que, onde e como poderiam ser desenvolvidas atividades econômicas na região (IMCBio, 2011). Tal decreto teve como objetivo de não só preservar os seus recursos naturais, como o de conservar o seu conjunto paisagístico e cultural, além de sua riquíssima flora, vestígios da Floresta Atlântica Tropical de altitude, e sobretudo, os remanescentes dos bosques de araucárias e sua fauna ameaçada de extinção (IBAMA, 2006).

2.3. A Serrinha do Alambari

A Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari (APASA) se localiza no município de Resende no estado do Rio de Janeiro, a oeste da RJ-163 que liga Penedo à Visconde de Mauá. Trata-se de uma APA com área total de 4.500 hectares, criada pela Lei Municipal 1.726 de 1991 (Brasil, 1991), que abrange as comunidades de Serrinha e Capelinha e protege a parte alta das microbacias dos rios Pirapitinga e Alambari (AMAR, 2010).

Segundo o artigo 1º da lei 1.726 (Brasil, 1991) que criou a APASA, seu objetivo é “de proteger os ecossistemas locais, preservar o potencial hídrico da região e compartilhar o desenvolvimento socioeconômico”.

A Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari é uma referência para a gestão ambiental no âmbito do Município. Esta, por sua vez, conta com projetos de conservação da Floresta Atlântica Tropical, como é o caso do Projeto Amável, criado em 2008. O *Amável* nasceu da percepção de que os palmitais nativos vinham sendo devastados intensamente a partir do século XX para fins de extração do palmito, o que leva necessariamente à derrubada da árvore.

Sendo assim, visando reverter esta situação, o Projeto Amável se propôs a realizar uma atividade econômica alternativa relacionada à palmeira Juçara: a extração do fruto da palmeira. Tal abordagem leva, obrigatoriamente, à preservação da palmeira visando a continuidade da atividade extrativista (Amável, s. d.).

2.4. **Euterpe edulis Martius**

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.

Cada planta dispõe em média 20 a 25 folhas pinadas, levemente recurvadas, com limbo de 1 a 2 *m* de comprimento, contendo de 60 a 80 segmentos. Sua inflorescência possui frequência anual e ocorre no período de agosto até janeiro. 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., 1998; 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.

Dado que o corte é uma atividade ilegal, dependendo do controle dos órgãos responsáveis pela fiscalização, o trabalho de exploração acontece no período noturno. Em geral, os trabalhadores são compostos por membros da comunidade local, incluindo mulheres e crianças. O trabalho é árduo e possui táticas arriscadas (Fantini e Guries, 2007). Os exploradores percorrem quilômetros em áreas de difícil acesso, carregando pacotes de 40 a 60 kg de palmito nas costas e arrastando estipes de madeira de até 300 cm pela floresta.

No intuito de trafegarem por áreas mais escondidas, os exploradores devastam a floresta para abrir caminho no interior da mata fechada, o que ocorre sem nenhum critério, senso de responsabilidade ou plano de manejo (Guaxo, 2012).

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, fragilizando o escasso remanescente do bioma Floresta Atlântica (Favreto et al., 2010).

O fruto da *E. edulis* possui um sabor frutado e propriedades nutricionais superiores ao fruto da *Euterpe oleracea* Martius (açai no Norte), a qual possui um sabor terroso. Como pode ser observado na Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Tabela comparativa entre o Juçuí (*E. edulis*) e o Açai (*E. oleracea*)

Tabela comparativa entre JUÇUÍ e AÇAI						
	Sólidos Solúveis (Brix)	Sólidos Totais (g/100g)	Acidez (g AC. Cítrico/100g)	pH	Antocianinas* (mg/100g)	Atividades antioxidante ($\mu\text{molTroxeq/g}$)
Juçuí (02/06/2010)	3,8	9,47	0,15	4,79	102,06	35,78
Açai fino ¹	2,0	10,4	0,1	5,2	36	19,9
Juçuí médio (02/06/2010)	4,8	14,40	0,17	4,96	162,06	55,38
Açai grosso ²	2,4	15,8	0,3	4,1	61,7	35,2
Juçuí grosso (02/06/2010)	10,8	20,43	0,29	4,93	299,8	79,11

*Expresso em cianidina-3-glucosídeo; ¹CRUZ (2006); ²PALACIO (2006)

Fonte: Embrapa, 2010.

Para cada porção de 100 g de polpa, tem-se uma quantidade de calorias de 155.7 kilocalorias (*kcal*), de gorduras de 137.8 g, de açúcares de 12 g, de ferro de 559.6 g, de potássio de 12.1 g, de Zinco de 12.2 mg (Iaderoza, 1992; CEPLAC, 2004), antioxidante antocianina 2.956 mg (para o fruto seco) e 290 mg (para o fruto fresco) (Brito et al., 2007; Lopes et al., 2007).

Pesquisas recentes continuam a salientar a importância dessas substâncias para o bem estar físico imediato e para a saúde, tais como suplementação energética e calórica, aprimoramento da memória, redução do risco de doenças coronárias do coração, prevenção da hipoglicemia (Borges et al., 2011a; Borges et al., 2011b).

A *E. edulis* disponibiliza uma variedade de matérias-primas. A madeira é utilizada na obtenção de energia térmica (lenha), produção de caibros e ripas para a construção civil, cercas, tábuas, esteio, canoa, remo, cabo de ferramentas, cestas, balaio, peneira, pilão, esteira, vassoura e instrumentos musicais, como a viola e a rabeca. As folhas para coberturas temporárias e forrageiro. O colmo é aproveitado para fins alimentícios, palmito comestível e medicinais, seiva do palmito jovem. As sementes, féculas (ramos do cacho de frutos) e folhas podem

ser aplicados na confecção de artesanatos e utensílios (Reis et al., 2000; Barroso et al., 2010; Guaxo, 2012).

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.

3

Mecanismos de adaptação e mitigação a mudanças climáticas

3.1.

Política nacional de mudanças climáticas

3.1.1.

As alterações climáticas

A concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera tem aumentado substancialmente nos últimos anos, como consequência das atividades antropogênicas (IPCC, 2007).

Dentre os principais GEE o dióxido de carbono (CO₂) é o gás antropogênico mais importante, pois suas emissões anuais elevaram-se cerca de 80% entre 1970 e 2004, registrando em 2005 uma concentração atmosférica de 379ppm, a qual excedeu em grande medida o intervalo natural dos últimos 650.000 anos (IPCC, 2007). O IPCC (2007) afirma ainda que, o aquecimento global é inequívoco e vem ocorrendo segundo um ritmo cada vez mais acelerado.

As emissões de CO₂ do solo resultam, principalmente, de atividades como a queima de combustível fóssil, a queima de florestas e a perda da quantidade de húmus do solo (Houghton et al., 1992).

Nesta conjuntura, a mudança do clima é um dos problemas ambientais mais complicados e desafiantes do nosso tempo e as ações ou inações de agora terão efeitos sobre as gerações futuras. Para Müller (2002), as mudanças climáticas poderão ser o maior e mais complexo problema, relacionado ao meio ambiente, para a cooperação internacional deste século em diante.

No entanto, o desmatamento em regiões tropicais é um dos principais causadores de mudanças globais. A conversão de florestas em pastagens afeta os ciclos biogeoquímicos, fluxos de carbono para atmosfera, a biodiversidade terrestre e também a viabilidade social e econômica dos povos tradicionais das florestas (Salimon et al., 2004).

Entretanto, os países apresentam diferentes responsabilidades históricas pelo fenômeno, segundo os volumes de suas emissões antrópicas. Isto contribui para a definição, hoje, de responsabilidades comuns porém diferenciadas, que norteiam, por um lado, as obrigações de países desenvolvidos e, por outro, de países em desenvolvimento no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC).

3.1.2. Os aspectos regulatórios e de governança

A campanha internacional que se desencadeou em defesa da camada de ozônio culminou com a assinatura, pelos principais países do mundo, em 1988, do Protocolo de Montreal, cujo objetivo foi abolir o uso dos referidos gases a fim de proteger a vida na Terra. Nesta conjuntura, a Assembleia Geral das Nações Unidas abordou o tema da mudança do clima pela primeira vez e adotou a resolução 43/53 sobre a "Proteção do clima global para as gerações presentes e futuras da humanidade" (Brasil, 1988).

Poucos anos após, estudiosos demonstram que os gases responsáveis pela destruição da camada de ozônio são também produzidos por processos naturais que, talvez, sejam até mais relevantes. O Protocolo de Montreal, portanto, teria uma eficácia limitada (Molion, 1992).

No entanto, reconhecendo a necessidade de informações científicas confiáveis e atualizadas para os formuladores de políticas, a Organização Meteorológica Mundial (WMO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) estabeleceram o IPCC (Painel Intergovernmental Panel on Climate Change) em 1988. No Quadro 3.1, na página a seguir, pode-se observar o percurso das negociações.

Quadro 3.1: Cronograma das negociações das políticas nacionais de mudanças climáticas

Ano	Negociações das políticas nacionais de mudanças climáticas
1988	Nações Unidas e Organização Meteorológica Mundial criam o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC);
1991	Publicado o Primeiro Relatório do IPCC;
1992	Convenção Quadro sobre Mudança Climática (UNFCCC) é lançada na Rio 92 e o Brasil é o primeiro a assiná-la;
1994	Convenção entra em vigor e Brasil a ratifica;
1995	Realizada a primeira COP (Conferência das Partes), em Berlim, Alemanha;
1996	publicado o Segundo Relatório do IPCC; e realização da COP2, em Genebra, Suíça;
1997	COP3, em Quioto, Japão;
1998	Protocolo de Quioto (PQ) é aberto à assinatura e, nove meses depois, é realizada a COP- 4 em Buenos Aires;
1999	COP5, em Bonn, Alemanha;
2000	COP6, em Haia, Países Baixos, que não é concluída;
2001	publicado o Terceiro Relatório do IPCC; Reconvocação da conferência com a sigla "COP6 ½", em Bonn, Alemanha; e COP7, em Marraqueche;
2002	realizada a Rio+10 em Joanesburgo, África da Sul, e, dois meses depois, a COP8, em Nova Delhi, Índia;
2003	COP9 em novembro, em Milão; regulamentação dos temas ligados a LULUCF(Land Use, Land-Use Change and Forestry);
2004	parlamento da Rússia ratifica o Protocolo de Quioto (PQ); COP10 em Buenos Aires;
2005	entrada em vigor do Protocolo de Quioto em fevereiro; Primeira reunião das partes ao Protocolo; início das negociações sobre o 2º período do Protocolo;
2008 a 2012	vigência do primeiro período de adoção de medidas para diminuição de emissão segundo o Protocolo de Quioto.

Fonte: IPCC, 2005.

No ano de 2009 foi instituída a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009 (Brasil, 2009). A Política Nacional sobre Mudança do Clima oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à CQNUMC (ONU) sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das missões projetadas até 2020.

A CQNUMC, por sua vez, deu origem ao Protocolo de Quioto de 1997, que estabeleceu metas de redução de emissão de gases de efeito estufa e mecanismos adicionais de implementação para que estas metas sejam atingidas. As metas de redução são diferenciadas entre as Partes,¹ em consonância com o “princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas”, adotado pela CQNUMC, e deverão ser atingidas no período compreendido entre 2008 e 2012 (Brasil. Senado Federal, 2004, p. 12).

3.1.3

O protocolo de Quioto e o mecanismo de desenvolvimento limpo

O Protocolo de Quioto, de 1997, estabelece, por sua vez, obrigações quantificadas de limitação ou redução de emissões para os países industrializados, relacionados no Anexo I da Convenção. De acordo com a Convenção, os países no Anexo I e os países não-Anexo I têm diferentes obrigações em relação à mudança do clima (PNMC, 2008).

Sendo assim, um dos mecanismos propostos pelo Protocolo de Quioto é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o único que permite a participação de países em desenvolvimento em cooperação com países desenvolvidos. O objetivo final da redução das emissões pode ser atingido, assim, por meio da implementação de atividades de projetos nos países em desenvolvimento que resultem na redução das emissões de GEE ou no aumento da remoção de CO², mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso da energia, florestamento e reflorestamento, entre outros (Lopes, 2002).

Neste sentido, o Protocolo de Quioto surge como uma grande oportunidade, não só para que o mundo comece a agir efetivamente em prol do meio ambiente, mas também como um meio para que os países em desenvolvimento busquem o desenvolvimento sustentável, estimulando a produção de energia limpa para a redução das emissões de GEEs e, com base na cooperação internacional com países desenvolvidos, beneficiem-se com a transferência de tecnologia e com o comércio de carbono. Para o Brasil em especial, o MDL pode ser muito interessante, já que aproveita um grande potencial brasileiro para a produção de energia limpa, e possibilita que o país desempenhe papel importante no contexto ambiental internacional (Vidal, 2003).

O MDL tem como objetivo principal, segundo o artigo 12.2, que o define (Brasil. Senado Federal, 2004, p. 54):

O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no artigo 3.

SENADO FEDERAL, 2004.

Neste sentido, o MDL possibilita que investimentos sejam realizados em países Partes não-Anexo I e que o objetivo final da Convenção seja cumprido, além de impor que tais investimentos contribuam para o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento.

O MDL configura-se, assim, em uma grande oportunidade para que o Brasil promova o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, melhore sua capacidade tecnológica e financeira, atraindo recursos para a realização de projetos “limpos” (Brasil. Presidência da República, 2005a, p. 118).

3.1.4 Objetivos e diretrizes da política nacional sobre mudança do clima e o papel regulador do Estado

O objetivo geral da PNMC é identificar, planejar e coordenar as ações e medidas que possam ser empreendidas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como àquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido a mudança do clima (PNMC, 2008).

Neste contexto, a PNMC estabelece que:

- (i) todos os cidadãos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático;
- (ii) serão tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica;
- (iii) o desenvolvimento sustentável é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações que vivem no território nacional;
- (iv) as ações de âmbito nacional, atuais, presentes e futuras, devem considerar e integrar as ações promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas;
- (v) serão considerados os diferentes contextos socioeconômicos de sua aplicação, a distribuição dos ônus decorrentes entre os setores

econômicos e as populações interessadas de modo equitativo e equilibrado,

- (vi) serão ponderadas as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e de seus efeitos climáticos.

A PNMC prevê o fomento e o incentivo às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de GEE. Atualmente, os principais instrumentos da PNMC são o Plano Nacional sobre Mudança do Clima; o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima; os Planos de Ação para a Prevenção, o controle do desmatamento nos biomas; as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de GEE; as medidas que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias que contribuam para a redução de emissões e remoções de GEE. O Poder Executivo é o responsável pela elaboração dos planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, considerando para tal as especificidades de cada setor. Os principais objetivos da PNMC são:

- (i) compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático;
- (ii) fortalecer as remoções antrópicas por sumidouros de GEE;
- (iii) promover a adaptação à mudança do clima com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários;
- (iv) preservar, conservar e recuperar os recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como patrimônio nacional;
- (v) consolidar e expandir as áreas legalmente protegidas e os incentivos aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas.

Contudo, uma implementação efetiva da PNMC somente poderá ser realizada com base na análise de indicadores específicos de emissões diretas e indiretas de GEE associados aos diversos setores produtivos (Bossel, 1999). Assim, uma tarefa para a criação de uma ECC se mostra na construção de um

conjunto de métricas e indicadores coligados ao metabolismo das atividades desempenhadas. Tais métricas e indicadores tem por finalidade contribuir na elaboração de um inventário de emissões de GEE, o qual, por sua vez, orientará as ações de redução de GEE a partir do controle de parâmetros associados aos processos, produtos e rede de relacionamentos.

Ainda assim, o formato das políticas nacionais depende dos contextos particulares de cada Estado, como a configuração de seu sistema político, as especificidades dos diversos setores da economia e os elementos socioculturais que marcam seu povo. A distribuição dos recursos naturais de cada país é um aspecto determinante para se definir quais estratégias devem ser privilegiadas. O combate ao desmatamento, por exemplo, tem mais centralidade em planos de países como o Brasil, onde as emissões são substancialmente provenientes desse fator (ANDI, 2011).

Neste sentido, a consolidação das políticas setoriais passa fundamentalmente pela configuração de planos ou políticas nacionais de mudanças climáticas. Nesses instrumentos, sejam eles aprovados pelas estruturas administrativas dos governos ou referendados pelos parlamentos, os países têm a possibilidade de definir quais parâmetros devem orientar suas políticas públicas nos diversos setores, e como poderão perseguir os objetivos da Convenção sobre Mudança do Clima (ANDI, 2011).

Outro elemento central para uma política voltada para as mudanças climáticas é a sua capacidade de interação com as outras políticas públicas. Um bom exemplo disso é a integração entre a política ambiental e a política educacional. A inserção de temas referentes ao fenômeno nas aulas é uma maneira eficaz de preparar as gerações futuras para a construção de um desenvolvimento sustentável (Stern, 2009). Desta forma, o Estado é ator determinante não apenas na formulação direta das políticas, mas também na definição do marco regulatório da sua implementação (Castro, 2008).

Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 (PNUD, 2008), os Estados têm um papel central a desempenhar em algumas áreas-chave para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa como produção de energia, setor residencial e de construção, padrões de emissões de veículo e pesquisa e desenvolvimento.

Logo, do ponto de vista do marco regulatório de mudanças climáticas, o poder público é o único ator capaz de estabelecer regras para que os esforços de adaptação e mitigação sejam promovidos, não apenas pelos próprios governos, mas também pelos entes privados.

3.2.

Redução de emissões por desmatamento e degradação florestal

3.2.1.

O papel das florestas

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 CO² 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 CO₂ da floresta, como o desmatamento. E como já citado, são altas as emissões do Brasil por desmatamento.

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 solução para as mudanças climáticas (Brasil, Senado Federal, 2011).

3.2.2.

A preservação dos recursos e serviços ecossistêmicos da floresta

Sabe-se que o desmatamento é tido como a principal fonte de emissão de gás carbônico e demais gases de efeito estufa 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 (MCTI, 2010).

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).

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). Diante deste cenário, surge a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD).

O REDD nasceu de uma parceria entre pesquisadores brasileiros e americanos, que originou uma proposta conhecida como “Redução Compensada de Emissões” (Santilli *et al*, 2000), que foi ganhando força com o passar do tempo. Na época, um grupo de instituições não-governamentais brasileiras propôs um mecanismo de redução compensada das emissões de carbono na atmosfera. Mais tarde, em 2005, um grupo de países propuseram a criação de um mecanismo de mitigação baseado na Redução de Emissões por Desmatamento – RED (MMA, 2013).

Antes, o REDD tinha como objetivo apenas a redução de emissões pelo desmatamento, sendo este, então, conhecido anteriormente como RED. A partir daí, incorporou-se mais um objetivo a este tema, direcionando o mesmo não só para as questões do desmatamento, como também para a degradação das florestas. Desta forma, o então RED passa a ser conhecido como REDD (PECCA, 2012).

No ano de 2007, durante a 13ª Conferência das Partes da UNFCCC (COP-13), em Bali, foi adotado o Plano de Ação de Bali, que determinou REDD como uma das potenciais ações de mitigação de mudanças climáticas. Ficou acertado que as premissas fariam parte de um novo acordo internacional (MMA, 2013).

Mais tarde o conceito foi ampliado e conhecido como REDD+ (lançado após a COP-13), onde ficou definido que o REDD deveria envolver as seguintes

ações: (i) redução de emissões do desmatamento e degradação das florestas; (ii) conservação das florestas; (iii) manejo sustentável das florestas; (iv) aumento dos estoques de carbono das florestas nos países em desenvolvimento (Pinto *et al*, 2009).

Foi também durante a COP-13, com amadurecimento dos debates, que surgiu a necessidade de incluir a degradação florestal e, posteriormente, abranger países que detêm estoques florestais e não apenas os que possuem florestas sob determinado grau de ameaça. Sendo assim, o conceito inicial foi ampliado pela segunda vez, e passou a ser conhecido como REDD+ (MMA, 2013). Isso significa que, além das reduções por desmatamento e degradação, ele passou a abranger a tarefa da conservação florestal, do manejo sustentável e do aumento dos estoques de carbono.

Sendo assim, pode-se afirmar que o REDD (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal) nada mais é do que um mecanismo criado para dar valores econômicos para a floresta em pé, ou seja, para evitar o desmatamento, portanto, a emissão de carbono para a atmosfera (PECCA, 2012). Dessa forma, inclui-se na contabilidade das emissões de gases de efeito estufa aquelas emissões que são evitadas pela redução do desmatamento e a degradação florestal.

Embora o REDD tende a oferecer benefícios ambientais e econômicos, o mesmo enfrenta algumas dificuldades de estimativa e monitoramento dos projetos, e também na capacitação dos profissionais para estarem atuando nos projetos deste tipo.

3.2.3.

Benefícios do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal

As atividades de reflorestamento promovem a remoção ou “sequestro” de CO₂ da atmosfera, diminuindo a concentração de GEE e, conseqüentemente, desempenhando um importante papel no combate à intensificação do efeito estufa. 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. Em decorrência da destruição de nossas florestas e aumento do aquecimento global, o mecanismo de 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) preservar 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, a ideia básica de REDD+ é que os países desenvolvidos devem compensar os países em desenvolvimento ricos em florestas em troca da preservação de suas florestas. 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).

3.2.4.

Avanços da política do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal no Brasil

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).

A Floresta Atlântica Tropical, que originalmente ocupava 13% do território brasileiro, perdeu apenas 208,7 km² de seus minguados remanescentes florestais nos últimos 2 anos. O desmatamento total da região durante a última década foi de 2.384,7 km² (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2010).

Embora o desmatamento da Mata Atlântica ocorra em uma escala muito menor do que na Amazônia, por exemplo, as organizações não-governamentais (ONGs) brasileiras consideram que qualquer desmatamento no bioma representa uma ameaça, pois restam apenas 7,9% de sua área total de florestas, a maioria

localizada em áreas privadas. A maior parte das experiências brasileiras com reflorestamento voluntário baseadas no financiamento de carbono tem ocorrido nesse bioma (May e Millikan 2010).

3.2.5.

As bases técnicas do mecanismo de emissões por desmatamento e degradação florestal

Sabe-se que, 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.

Sendo assim, antes da execução de um projeto no âmbito do sistema REDD+, deve-se atentar as bases técnicas do mesmo. Como pode-se observar no Quadro 3.2.

Quadro 3.2: Bases técnicas para elaboração do sistema REDD+

Base técnica	Funcionalidade
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+;
Vazamento	evita que as emissões de carbono florestal poderiam apenas desviar o desmatamento para outro local;
Permanência	garantia de que a área do projeto seja capaz de armazenar o carbono sequestrado ou mitigado dentro do prazo limite do projeto;
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;
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.

Fonte: PECCA, 2012

4

Diagnóstico do empreendimento Amável

4.1.

O empreendimento Amável

O “*Estatuto Amável: a Floresta Atlântica Sustentável*” (Estatuto Amável, 2012) foi elaborado a partir de um trabalho conjunto entre seus administradores e pesquisadores e técnicos de sua rede de colaboração e cooperação. O estatuto estabelece um conjunto de conceitos e princípios corporativos orientadores, dentre os quais podem ser destacados:

- Visão institucional - preservar e fortalecer a biodiversidade da Floresta Atlântica a partir da valoração de seus recursos;
- Missão institucional - contribuir para o manejo sustentável da Floresta Atlântica Tropical, maximizando assim oportunidades de negócios verdes;
- Valores - empreendedorismo, responsabilidade, transparência, coletividade, solidariedade, equidade, valorização da vida;
- Objetivo principal - realizar o manejo sustentável da palmeira *E. edulis* de modo a processar suas matérias primas e disponibilizar uma gama diversificada de produtos verdes nos mais variados segmentos.

4.1.1.

As unidades do Amável

A “*Associação de Agricultura Familiar Agroecológica e Agroextrativista da Mata Atlântica*” (Guaxo, 2012) é responsável pela caracterização e colheita dos frutos da *E. edulis*. A contratação de trabalhadores no *Amável* é realizada prioritariamente na comunidade da Serrinha do Alambari. A remuneração contempla a participação de todos nos benefícios financeiros conquistados. A safra no *Sítio* ocorre no período de maio a dezembro. Neste período cada

trabalhador colhe em média 70 kg de frutos a cada 6 horas diárias de trabalho. Para cada 1 kg o coletor recebe R\$ 1.50, resultando em uma remuneração bruta de 3.5 salários mínimos brasileiros.

Os coletores mais experientes são qualificados e encarregados de observar e registrar as características topográficas de acessibilidade da área do *Sítio*, a fenologia de floração e frutificação dos indivíduos manejados de *E. edulis* e demais parâmetros quantitativos e qualitativos da produtividade e colheita dos frutos. Nos períodos de entressafra a Guaxo (2012) desempenha atividades de ecoturismo e agricultura familiar.

A “*Ciano Indústria de Alimentos Ltda.*” (*Ciano*) destina-se ao despulpamento e processamento dos frutos. A unidade possui infraestrutura produtiva constituída pela cadeia de processos de seleção, lavagem, sanitização, aquecimento, despulpamento e processamento dos frutos da *E. edulis*. A *Ciano* inovou ao disponibilizar no mercado produtos naturais (que receberam a marca “Juçai”), a exemplo da polpa dos frutos da *E. edulis* (Açaí da Floresta Atlântica) e do sorvete orgânico (polpa desses frutos, misturados com banana, guaraná, inhame e mel).

Cabe salientar que todos os ingredientes são provenientes de pequenos produtores orgânicos da comunidade da Serrinha do Alambari. Atualmente, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de desenvolver novos produtos alimentícios funcionais, saborosos e ricos em nutrientes essenciais. As sementes obtidas no processo de despulpamento são utilizadas para a germinação, produção de novas mudas, confecção de artesanatos e regeneração das populações de *E. edulis* na área de exploração.

O “*Centro de Artesanato Von Martius*” destina-se à confecção de artesanatos e utensílios a partir de elementos naturais como sementes, folhas e féculas. Os artesãos buscam desenvolver produtos com identidade estética sofisticada, com design diferenciado, inspirados nas cores e formas da própria biodiversidade. O portfólio do *Amável* é composto por brincos, pulseiras, colares, luminárias, suportes e objetos decorativos.

Os artesanatos e utensílios são comercializados em feiras culturais regionais. Cabe salientar que a atividade artística desempenha um importante papel, tanto na formação e qualificação da comunidade local, quanto na sensibilização de todos sobre a beleza e a riqueza da Floresta Atlântica Tropical. Numa visão mais

ampla, o “*Centro de Artesanato Von Martius*” constitui-se, também, em um eficaz mecanismo de conscientização e inclusão social.

O “*Viveiro de Mudanças*” destina-se à investigação, produção, seleção e comercialização de mudas. Nesta unidade são desenvolvidas pesquisas agroecológicas e biotecnológicas em parcerias com instituições de pesquisa e universidades, de modo a compreender as propriedades da *E. edulis* ao longo de seu ciclo de vida. Ou seja, contribuem para a compreensão das interações físicas, químicas e bioclimáticas que ocorrem no bioma Floresta Atlântica Tropical.

A quantidade de sementes provenientes do despulpamento dos frutos na área de exploração do *Sítio* é da ordem de 9.7×10^5 por período de frutificação. As sementes dos frutos despolpados germinam com muita facilidade, com rendimento observado em torno de 98%. A demanda por mudas no mercado é ainda pouco expressiva. Apenas 0.5% das sementes é destinada à produção de mudas e artesanatos para comercialização, os 99.5% restantes retornam ao local original de coleta para fins de regeneração das populações de *E. Edulis* nas áreas demarcadas de exploração.

O aumento de indivíduos de *E. Edulis* contribui para a manutenção da biodiversidade e resiliência do ecossistema. Seus atributos nutricionais fortalecem a fauna presente, aumentando assim o resultado líquido da polinização e dispersão de sementes de todas as espécies do bioma.

A unidade “*Ecoturismo e Educação Socioambiental*” destina-se a receber estudantes, pesquisadores e demais grupos organizados para pesquisa de campo, eventos temáticos e passeios de integração com as riquezas do bioma Floresta Atlântica Tropical. Nesta unidade a promoção de conhecimentos em sustentabilidade é realizada por meio da criação de atividades e programas de recorte determinado.

Os eventos temáticos salientam a importância da educação ambiental e da exploração sustentável na preservação e melhoria da biodiversidade e meio ambiente coletivo. Em suas atividades o visitante pode integrar-se fisicamente à biodiversidade da floresta e aventurar-se em discussões de temas variados, tais como satisfação das necessidades imateriais, qualidade de vida e bem estar; consumismo; permacultura; reciclagem, ciclos naturais; fertilidade do solo; biodiversidade, homeostase climática.

Nesse contexto, o *Amável* dispõe de seu espaço e de sua rede de colaboradores especializados para incentivar a compreensão da sociedade acerca dos riscos dos impactos antrópicos e alterações climáticas; enfatizar a responsabilidade da geração atual com a sustentabilidade e com os danos pela inobservância à devida utilização dos recursos naturais e serviços ambientais; ensinar e praticar princípios sustentáveis.

Cabe salientar que as cinco unidades operacionais trabalham em constante sinergia, buscando maximizar o aproveitamento das matérias primas da *E. edulis* e o conhecimento sobre as interconexões existentes na Floresta Atlântica Tropical.

4.1.2. O Plano de manejo Amável

A densidade populacional e as propriedades fenológicas da *E. edulis* variam consideravelmente em função das características topológicas, solarimétricas, climáticas e de biodiversidade de cada domínio de Floresta Atlântica (Manejo Amável, 2009). Considerando o importante papel de auto regulação na fauna e na flora que a espécie desempenha, sua exploração deve considerar critérios bem definidos para cada área de atuação. Tais critérios compõem o plano de manejo, o qual busca conciliar as condições de uso da floresta com as condições necessárias à sua preservação.

O plano de manejo da área de exploração indicará o número de indivíduos adultos em estágio reprodutivo, o período da safra, as condições de manutenção da variabilidade genética, tais como a quantidade de frutos permitida por indivíduo e a metodologia de identificação e seleção de matrizes. Normas de segurança no trabalho e restrições de acessibilidade às palmeiras também são consideradas.

O plano de manejo da área de exploração do *Sítio* foi aprovado pela Agência do Meio Ambiente da cidade de Resende. O plano estabelece um número de 150 indivíduos em estágio adulto elegíveis de *E. edulis* por hectare e uma quantidade máxima de $\frac{2}{3}$ de frutos por indivíduo. Considerando a área de 19.5 hectares e uma quantidade média de 10.5 Kg de frutos por indivíduo, tem-se como potencial produtivo bruto no valor de 20.47 toneladas de frutos por período de frutificação,

o que equivale a aproximadamente 10.5 toneladas de polpa. Registros do calendário de fenologia da *E. edulis*, realizados pela Guaxo (2012) apontam uma sazonalidade na floração e frutificação.

No ano de 2009 a média de produtividade foi de 10 kg por indivíduo. No ano de 2010 a média foi de 11 kg por indivíduo. No ano de 2011 não houve frutificação. No ano de 2012 a média de produtividade aumentou para 13 kg por indivíduo.

Atualmente, o *Amável* têm construído parcerias de outras propriedades vizinhas de modo a expandir a área de exploração na Serrinha do Alambari para 150 hectares. Com esta expansão estima-se que a produtividade atingirá o valor de 81 toneladas de polpa por período de frutificação.

4.1.3.

A comunidade da Serrinha do Alambari

A comunidade da Serrinha do Alambari é considerada uma população tradicional formada por descendentes diretos de povos da floresta, residem em lugar de difícil acesso e desenvolvem práticas produtivas tradicionais como a roça de subsistência e a coleta de produtos florestais, principalmente o palmito da *E. edulis*. O conhecimento ecológico local das populações tradicionais mostra-se como uma ferramenta fundamental no processo de elaboração de estratégias de manejo, por agregar informações de caráter ecológico, social e econômico, que podem resultar em planos de desenvolvimento melhor adaptados às condições locais.

4.1.4.

Rede de colaboração e cooperação científica

O *Amável*, no desempenho de suas atividades de pesquisa, conta com a colaboração direta de pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa e de entidades governamentais. Dentre as principais instituições colaboradoras destacam-se a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de

Vassouras (SENAI Vassouras), Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica (IPEMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Prefeitura Municipal de Resende.

5

Contribuições para o empreendimento Amável

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.

A pesquisa desenvolvida no negócio verde *Amável* permitiu um conjunto de diagnósticos de seu estado atual e de suas projeções em oportunidades futuras. No intuito de contribuir para a consolidação de suas conquistas e para fazer frente aos seus 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 12.187/2009; 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. Os padrões ISO já foram adotados por cerca de 610 mil organizações em 160 países, contribuindo nas áreas de desenvolvimento, produção e suprimento das organizações, com o objetivo de tornar o processo mais eficiente, confiável e limpo.

Tais padrões facilitam as negociações entre consumidores, organizações e países e podem ser adotados tanto nos setores públicos e privados. As normas contribuem no embasamento técnico dos tomadores de decisão e auxiliam na transferência de conhecimento e tecnologia para os países e setores em desenvolvimento. Outros modelos e instrumentos que buscam conduzir à gestão sustentável podem ser destacados, tais como as normas AA 1000, a AS 8000, a OHSAS 1800 e os Princípios de Governança Corporativa da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Por outro lado, 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.

Com vistas à criação de uma ECC para o negócio verde Amável alinhada à PNMC, é necessário incorporar os princípios e os objetivos da PNMC a sua visão estratégica. Cabe salientar que a própria PNMC está em consonância com os princípios internacionais do desenvolvimento sustentável e reflete os compromissos assumidos pelo Brasil, tal como o de reduzir suas emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% até 2020 (Art.12 da PNMC).

5.1. Métricas de mensuração da capacidade de captura de carbono da *Euterpe edulis Martius*

A partir de um estudo e acompanhamento das atividades do *Amável*, um conjunto de métricas coligadas à entrada (consumo) e saída (geração de resíduos) de matéria e energia (F_i) no ambiente produtivo deste empreendimento (*Amável*) podem ser construídos. Com vistas a facilitar a análise, tais métricas podem, por exemplo, ser expressas a partir de simples relações entre parâmetros verdes ou

sustentáveis de referência (P_v) e os parâmetros característicos do Amável (P_T). Cabe salientar que os P_v devem ser obtidos junto às entidades acreditadas ou a partir de pesquisas atualizadas na comunidade científica. Um F_i específico, F_E , que indique a parcela de consumo de energia elétrica limpa pode ser definido como:

$$F_E = \left(C_v / C_T \right)_E \times 100\% . \quad \text{eq. (1)}$$

Ou seja, a razão entre o consumo total de energia elétrica renovável (C_v) e o consumo total de energia elétrica (C_T), renovável e não renovável. Um F_i específico, F_{MP} , que indique a parcela o consumo de matéria prima pode ser definido como:

$$F_{MP} = \left(MP_v / MP_T \right)_E \times 100\% . \quad \text{eq. (2)}$$

Ou seja, a razão entre o consumo total de matéria prima verde (C_v) e o consumo total de matéria prima (C_T). Um F_i específico, F_{RS} , que indique a geração de resíduos sólidos pode ser definido como:

$$F_{RS} = \left(RS_v / RS_T \right)_{RS} \times 100\% . \quad \text{eq. (3)}$$

Ou seja, a razão entre o total resíduos reciclados e/ou aproveitados (RS_v) e o total de resíduos gerados (RS_T). Um F_i específico, F_{EF} , que indique a geração de efluentes pode ser definido como:

$$F_{EF} = \left(\frac{EF_V}{EF_T} \right)_{EF} \times 100\% . \quad \text{eq. (4)}$$

Ou seja, a razão entre o total efluentes tratados e/ou aproveitados (EF_V) e o total de efluentes gerados (EF_T). Um F_i específico, F_{LR} , que indique a eficiência da logística reversa pode ser definido como:

$$F_{LR} = \left(\frac{LR_V}{LR_T} \right)_{LR} \times 100\% . \quad \text{eq. (5)}$$

Ou seja, a razão entre o total (em kg) de resíduos coletados (LR_V) (tais como embalagens descartadas e produtos obsoletos) e o total (em kg) de produtos disponibilizados no mercado (LR_T). Um F_i específico, F_{EFE} , que indique a eficiência energética pode ser definido como:

$$F_{EFE} = NP/E . \quad \text{eq. (6)}$$

Ou seja, a razão entre o número de produtos NP e o total de energia E utilizada em sua produção. Um F_i específico, F_{EFM} , que indique a eficiência na utilização de matérias primas pode ser definido como:

$$F_{EFM} = NP/M . \quad \text{eq. (7)}$$

Ou seja, a razão entre o número de produtos NP e o total de matérias primas M (em kg) utilizadas em sua produção.

Naturalmente, outras métricas e indicadores podem e devem ser construídos de forma a promover maior profundidade e abrangência à ECC. As emissões de GEE podem ser obtidas a partir da soma das emissões diretas e indiretas de cada atividade desempenhada. Um inventário completo de emissões pode ser realizado com base nas diretrizes e ferramentas de cálculo do IPCC Guidelines e GHG Protocol.

O bioma Floresta Atlântica Tropical encontra-se no limite de sua capacidade suporte de suprir recursos e serviços ecossistêmicos essenciais à vida das populações. Desde a chegada dos primeiros europeus no Brasil, aproximadamente 90% de sua área original foi alterada. Atualmente, apenas 40% possui alguma atividade econômica produtiva, permanecendo o restante no abandono (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2011).

Além das matérias primas e produtos, o manejo sustentável da *E. edulis* oferece ainda outros benefícios para a ECC alinhada à PNMC. 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.

Uma estimativa direta da captura de CO_2 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_2 (C_{CO_2}) 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 $DBH > 8 \text{ cm}$ pode ser considerado um tal processo, o formato mais adequado para a equação alométrica é:

$$BE = a \text{ DBH}^\alpha \quad \text{eq. (8)}$$

$$BE = b \text{ PBH}^\alpha, \quad \text{eq. (9)}$$

onde a e b são constantes dimensionais, com $[a] = [b] = \text{kg cm}^{-\alpha}$ e α é um expoente puramente numérico.

Considerando uma geometria cilíndrica para a estipe, tem-se que α , a e b podem ser ajustados a um conjunto de valores obtidos por $BE = 2 \rho V$ onde V é o volume da estipe em m^3 , tendo o raio $r = DBH/2$, DBH é o diâmetro da estipe medido na altura de 1.30 m e ρ 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 α , a e b para valores típicos de altura e DBH de indivíduos de *E. edulis* pertencentes à área do sítio Recanto Santa Martha, obtêm-se:

$$\alpha = 2.240 \pm 0.005, \quad \text{eq. (10)}$$

$$a = (2.35 \pm 0.05) \times 10^{-1} \text{ e} \quad \text{eq. (11)}$$

$$b = (1.81 \pm 0.05) \times 10^{-2}. \quad \text{eq. (12)}$$

Nesse contexto, estimativas podem ser obtidas por meio das equações alométricas dadas por:

$$BE = (2.35 \pm 0.05) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (13)}$$

$$CE = (1.06 \pm 0.02) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (14)}$$

$$C_{CO_2} = (3.82 \pm 0.08) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (15)}$$

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

$$BE = (1.81 \pm 0.04) \times 10^{-2} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (16)}$$

$$CE = (8.15 \pm 0.02) \times 10^{-3} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (17)}$$

$$C_{CO_2} = (2.93 \pm 0.06) \times 10^{-2} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (18)}$$

Inventários podem ser realizados com o uso de

$$I_{BE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} BE_{DPH})_i, \quad \text{eq. (19)}$$

$$I_{CE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} CE_{DPH})_i \text{ e} \quad \text{eq. (20)}$$

$$I_{C_{CO_2}} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} C_{CO_2 DP H})_i, \quad \text{eq. (21)}$$

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 $C_{CO_2 DP H}$, são respectivamente a biomassa, a quantidade de carbono estocado e CO_2 capturado, característicos para cada DPH .

Um exemplo de cenário típico para das parcelas manejadas no *Sítio* pode ser representado por $A = 1$, $n = 3$; $N_1 = 100$; $N_2 = 50$ e $N_3 = 10$ com $DPH_1 = 31.4 \pm 0.5 \text{ cm}$, $DPH_2 = 47.1 \pm 0.5 \text{ cm}$ e $DPH_3 = 94.2 \pm 0.5 \text{ cm}$. Assim, tem-se:

$$I_{BE} = 14 \pm 0.9 \text{ tons } \text{hec}^{-1}, \quad \text{eq. (22)}$$

$$I_{CE} = 6.3 \pm 0.2 \text{ tons } \text{hec}^{-1} \text{ e} \quad \text{eq. (23)}$$

$$I_{C_{CO_2}} = 22.7 \pm 0.6 \text{ tons } \text{hec}^{-1}. \quad \text{eq. (24)}$$

Com vistas a avaliar o potencial de captura de CO_2 de uma dada área de manejo (PC_{CO_2}), pode-se comparar o valor de I_{CO_2} estimado com a quantidade média do total de carbono capturado por toda a Floresta Atlântica Tropical (C_{CO_2AT}), de modo que:

$$PC_{CO_2} = \left(\frac{I_{CO_2}}{C_{CO_2AT}} \right) \times 100\% . \quad \text{eq. (25)}$$

Dado que a quantidade de biomassa existente em florestas tropicais varia de 150 a 382 $tons\ hec^{-1}$ (Alves et al., 2010; Arevalo et al., 2002), uma estimativa do potencial de captura de CO_2 pode ser obtida com:

$$PC_{CO_2} = (2.09 \times 10^{-3} tons^{-1} hec) (I_{CO_2}) \times 100\% . \quad \text{eq. (26)}$$

Para o cenário exemplo, acima inventariado, tem-se a estimativa de $PC_{CO_2} = 4.8\%$, o qual está de acordo com as previsões realizadas por outros autores em biomas semelhantes (Scatena et al., 1995; Sarmiento et al., 2005; Alves et al., 2010).

6 Conclusões e recomendações

6.1. Balço sobre os resultados obtidos na pesquisa

O estudo de caso do negócio verde *Amável* permitiu delinear um conjunto de conhecimentos que podem auxiliar na exploração sustentável do bioma Floresta Atlântica Tropical. O *Amável* inovou ao fundamentar seu modelo de gestão em princípios e critérios de sustentabilidade. Suas ações consideram a busca da sustentabilidade como um diferencial competitivo com grande potencial de engajamento dos stakeholders e de shareholders e desenvolvimento de novos mercados.

Sua gestão operacional possui como princípio básico a ecoeficiência aplicada à racionalização de energia e insumos, ao aproveitamento de subprodutos e à reciclagem de resíduos. Sua gestão de recursos humanos incentiva o contínuo aperfeiçoamento dos valores, comportamentos e conhecimentos. Sua gestão comercial busca a fidelização dos consumidores a partir da disponibilização de produtos de qualidade, ecologicamente corretos e saudáveis. Sua estratégia de comunicação contribui para a sensibilização e esclarecimento sobre os temas do consumo ético e consciente.

O manejo sustentável da *E. edulis* mostra-se como um componente catalizador para a preservação, regeneração e fortalecimento dos remanescentes florestais do bioma Floresta Atlântica Tropical. A espécie disponibiliza diversas matérias primas com aplicação nos mais variados segmentos da sociedade. Seu fruto e palmito são nobres, quando comparados com as outras espécies de *Euterpe*. O palmito é uma mercadoria com alto valor agregado.

Os produtos alimentícios da marca Juçai, desenvolvidos pelo Amável, possuem ótima aceitação de mercado, com suas propriedades nutricionais e princípios ativos reconhecidos. Por outro lado, novos produtos funcionais, com benefícios diretos para o bem estar e para a saúde ainda podem ser desenvolvidos.

Cabe salientar que os ciclos da colheita do fruto e palmito são menores em relação aos ciclos de espécies de madeira, permitindo um retorno de investimento em períodos mais curtos. A inclusão sócio cultural e a diversificação da economia local favorecem o monitoramento da floresta e o enfraquecimento da indústria ilegal da madeira e do palmito.

A *Associação de Agricultura Familiar Agroecológica e Agroextrativista da Mata Atlântica* (Guaxo) revela-se como um ambiente propício para o desenvolvimento social, econômico e cultural da comunidade da Serrinha do Alambari no âmbito da exploração sustentável da agrofloresta. Suas atividades de caracterização dos frutos da *E. edulis* permitem a compreensão de especificidades da Floresta Atlântica Tropical. Neste contexto, constitui-se em uma plataforma democrática de conhecimentos na medida em que congrega as competências existentes na comunidade tradicional.

O *Centro de Artesanato von Martius* desempenha um importante papel na formação e inclusão social da comunidade local. Contribui para a geração de renda de mulheres e crianças da comunidade; para a autoestima dos historicamente desfavorecidos; exercita a inventividade e a criatividade; eleva a visão e a percepção de mundo; chama a atenção de todos sobre as riquezas potenciais da Floresta Atlântica Tropical.

O *Viveiro de Mudanças* mostra-se como um eficiente mecanismo de recomposição da densidade populacional de *E. edulis*, maximizando sua variabilidade genética e fortalecendo a biodiversidade da floresta. Técnicas biotecnológicas aplicadas ao cultivo de mudas vêm aprimorando sua aplicação em projetos de reflorestamento.

A *unidade Ecoturismo e Educação Socioambiental* contribui para a construção de uma cidadania ativa na medida em que discute novas perspectivas sobre a relação homem, economia e meio ambiente.

A educação socioambiental mostra-se como um mecanismo indutor na formação de uma consciência para o desenvolvimento ambientalmente sustentável; na criação de uma cultura da sustentabilidade; na educação voltada para a cidadania ambientalmente responsável; na proposição de práticas ecológicas; no engajamento dos stakeholders; na colaboração construtiva

destinada à expansão de abordagens interdisciplinares e na promoção da qualidade de vida e bem estar cultural.

A forte receptividade do *Amável* por parte das lideranças políticas da região, ONG's, Instituições de Ensino e Pesquisa, ambientalistas, empresários, produtores rurais e integrantes da comunidade, sinaliza o importante papel que negócios verdes desempenham no engajamento de stakeholders. Dado o caráter multidimensional da sustentabilidade, há um acordo geral de que é preciso a cooperação de todos os atores envolvidos.

A troca de conhecimentos entre a comunidade local e os demais colaboradores do *Amável* é essencial o desenvolvimento de suas atividades. Cabe salientar que o diálogo aberto com o conhecimento tradicional permite um olhar diferenciado sobre a biodiversidade e relações culturais de convívio com a floresta.

O *Amável* se desenvolve em uma estrutura organizacional multidisciplinar, o que o torna um espaço de aprendizado, pesquisa, inovação tecnológica e reavaliação de valores. A gestão sustentável requer a aplicação de conhecimentos multi e interdisciplinares. As parcerias e as redes cooperativas mostram-se eficazes na consolidação de um ambiente propício para a pesquisa e inovação tecnológica. A sinergia entre as instituições empresariais e as de ensino e pesquisa potencializa a elaboração de soluções inovadoras e promovem a interlocução espontânea entre pesquisadores, gestores, trabalhadores e sociedade.

Como contribuições para o *Amável*, sugeriu-se a adoção de alguns das principais diretrizes e instrumentos internacionais que consideram a interdependência entre qualidade, inovação tecnológica e sustentabilidade, tais como as normas ISO 9000; ISO 14000; ISO 26000; AA 1000; AS 8000; OHSAS 18001 e os Princípios de Governança Corporativa da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Por outro lado, a implementação gradativa de uma Estratégia Corporativa de Carbono (ECC) alinhada à PNMC foi proposta. Assim, um conjunto de métricas básicas, associadas ao metabolismo de seu ambiente produtivo e ao serviço ecossistêmico de captura de carbono da *E. edulis*, foi desenvolvido.

Neste contexto, para uma avaliação do consumo de energia elétrica limpa, tem-se:

$$F_E = \left(C_v / C_T \right)_E \times 100\% ; \quad \text{eq. (27)}$$

do consumo de matéria prima,

$$F_{MP} = \left(MP_v / MP_T \right)_E \times 100\% ; \quad \text{eq. (28)}$$

da geração de resíduos sólidos,

$$F_{RS} = \left(RS_v / RS_T \right)_{RS} \times 100\% ; \quad \text{eq. (29)}$$

da geração de efluentes,

$$F_{EF} = \left(EF_v / EF_T \right)_{EF} \times 100\% ; \quad \text{eq. (30)}$$

da logística reversa,

$$F_{LR} = \left(LR_v / LR_T \right)_{LR} \times 100\% ; \quad \text{eq. (31)}$$

da eficiência energética,

$$F_{EFM} = NP / M , \quad \text{ou} \quad \text{eq. (32)}$$

$$F_{EFE} = NP / E . \quad \text{eq. (33)}$$

Um inventário de emissões de GEE para o *Amável* pode ser elaborado a partir destas métricas e de ferramentas de cálculo do IPCC Guidelines e GHG Protocol.

Com vistas à elaboração de estimativas de biomassa, BE, estoque de carbono, CE e captura de carbono, C_{CO_2} , da *E. Edulis* em áreas florestais manejadas um conjunto de métricas de fácil aplicação foram desenvolvidas. Nesse

contexto, estimativas podem ser obtidas por meio das equações alométricas dadas por:

$$BE = (2.35 \pm 0.05) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (34)}$$

$$CE = (1.06 \pm 0.02) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (35)}$$

$$C_{CO_2} = (3.82 \pm 0.08) \times 10^{-1} \text{ DBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (36)}$$

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

$$BE = (1.81 \pm 0.04) \times 10^{-2} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (37)}$$

$$CE = (8.15 \pm 0.02) \times 10^{-3} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (38)}$$

$$C_{CO_2} = (2.93 \pm 0.06) \times 10^{-2} \text{ PBH}^{2.240 \pm 0.005} \quad \text{eq. (39)}$$

Inventários podem ser realizados com o uso de:

$$I_{BE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} BE_{DPH})_i, \quad \text{eq. (40)}$$

$$I_{CE} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} CE_{DPH})_i \text{ e} \quad \text{eq. (41)}$$

$$I_{C_{CO_2}} = A^{-1} \sum_{i=1}^n (N_{DPH} C_{CO_2 DP H})_i. \quad \text{eq. (42)}$$

O potencial de captura de CO_2 de uma dada área de manejo pode ser avaliado a partir de:

$$PC_{CO_2} = (2.09 \times 10^{-3} \text{ tons}^{-1} \text{ hec}) (I_{C_{CO_2}}) \times 100\%. \quad \text{eq. (43)}$$

Neste contexto, projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Reduções de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD+) podem e devem ser desenvolvidos (Chris, 2012). Cabe salientar que tais projetos contribuem para a consolidação da Lei 11.428/2006 nos planos municipais e fornecem subsídios para a construção de políticas públicas.

Por fim, o *Amável* se mostra como um modelo inovador de negócio verde com base na exploração sustentável do bioma Floresta Atlântica Tropical, podendo ser replicado em outras localidades ou inspirar a geração de novos e inovadores negócios verdes.

6.2. Considerações Finais

Não obstante a contínua degradação dos biomas e biodiversidade ainda observada, a preocupação dos gestores e dos governantes com as questões relativas ao desenvolvimento e à sustentabilidade tem aumentado consideravelmente desde a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada no ano de 1972. Desde então, a sustentabilidade tem sido percebida por boa parte das lideranças empresariais, agentes de mercado, formadores de opinião e líderes da governança global como uma estratégia de negócios que contribui para a competitividade e desempenho das empresas e dos mercados.

Sensíveis sobre os riscos e ameaças da insustentabilidade econômica, gestores passaram a se preocupar com a necessidade de mudar evidências observadas em ecossistemas, reduzir o distanciamento entre ricos e pobres e preservar os recursos naturais para as próximas gerações. Além disso, a sociedade civil vem reforçando seu espírito crítico, determinando o que é aceitável e o que é intolerável, por temer os danos potenciais de novos produtos e serviços à saúde dos indivíduos, aos sistemas sociais estabelecidos e aos diversos ecossistemas.

É importante, porém, ressaltar que não existe um único código ou padrão que por si levará as organizações e os empreendedores a um modelo ideal de negócio verde. Pelo atual estado da arte a sustentabilidade é ainda imensurável. Indicadores e índices apenas orientam pesquisas, planejamentos, tomadas de decisões concernentes ao desenvolvimento sustentável nas esferas públicas e privadas. Cada negócio empreendido pela organização é um universo diferenciado, com seus próprios desafios, cultura corporativa e diferentes sistemas de gerenciamento. Para cada estágio da vida empresarial há sempre um passo a mais que pode ser dado no sentido de tornar a organização sustentável.

Dentre os desafios existentes para a instituição de um modelo de desenvolvimento em bases sustentáveis, estão os conflitos de interesses entre

órgãos governamentais de meio ambiente, empresários e comunidades rurais e nativas da floresta. 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. Contudo, o acesso aos bens básicos de consumo é uma necessidade de cada cidadão e condição primeira para o desenvolvimento social e econômico de um país.

Um fato comumente observado é o da imprecisão dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento, visto que diferentes culturas e diferentes grupos tendem a defini-los em função de sua visão de mundo, propósitos e interesses. Mostra-se necessário, portanto, que as tradicionais políticas de comando e controle sejam reavaliadas e que o Estado se transforme em um agente facilitador efetivo no processo de transição para uma economia verde.

É fundamental que políticas inovadoras de incentivos a novos mercados, a novos produtos e serviços e a novos valores humanos sejam estabelecidas. Alguns dispositivos internacionais já praticados são a incorporação de taxas verdes; benefícios fiscais e tributários; instrumentos de rastreabilidade, tais como certificações e selos verdes; convênios de colaboração e cooperação em rede; acordos entre empresários e governos.

Por outro lado, empresários e novos empreendedores podem beneficiar a todos e beneficiar-se com o desenvolvimento de agronegócios verdes. A execução correta de um manejo sustentável exige uma pesquisa detalhada das espécies existentes na floresta e da interconexão entre elas em toda a cadeia de ecossistemas.

Assim, 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. O alinhamento entre o Estado, empresários, sociedade e instituições de pesquisa mostra-se fundamental para uma melhor adequação das leis e tecnologias às necessidades e interesses comuns.

A exploração sustentável pode conferir justiça social aos grupos socioeconômicos desfavorecidos, dado que muitos residentes das comunidades florestais possuem poucas alternativas de trabalho. Tal justiça aplicar-se-á entre as gerações, uma vez que a valoração e maximização das riquezas da floresta preservada permitirá que os mesmos benefícios possam ser assegurados para as gerações vindouras. A geração de renda, o aumento na taxa de empregos formais, a melhoria na qualidade de vida, a sensibilização e conscientização ecológica, a preservação da biodiversidade, a manutenção cultural de conhecimentos, através do desenvolvimento sustentável produtivo da floresta, contribuem para um convívio harmonioso entre o homem, enquanto cidadão, e a natureza, enquanto seu habitat natural.

Referencias Bibliográficas

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Câmara dos Deputados. Brasília, Brasil. 1995.

ALVAREZ, I. G. **Impact of CO₂ Emission Variation on Firm Performance**. Business Strategy and the Environment. 2012.

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

ALVES, L. F.; VIEIRA, S. A.; SCARANELLO, M. A.; CAMARGO, P. B.; SANTOS, F. A. M.; JOLY, C. A.; MARTINELLI, L. A. **Forest Ecology and Management**. 2010.

ALMEIDA, M. H. T. DE; CARNEIRO, L. P. **Liderança local, democracia e políticas públicas no Brasil**. Opinião Pública, Campinas, Vol. IX, nº 1.. 2003.

AMAR – **Agência do Meio Ambiente do Município de Resende. Breve História do APA – Serrinha da Mantiqueira**. 2010.

ANDI, comunicação e direitos. **Mudanças Climáticas: informações e reflexões para um jornalismo contextualizado**. 2011.

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

ASNER, G. P.; RUDEL, T. K.; AIDE, T. M.; DEFRIES, R.; EMERSON, R. A. **A contemporary assessment of global humid tropical forest change**. Conservation Biology. 2009.

AREVALO, L. A.; ALEGRE, J. C.; VILCAHUAMAN, L. J. M. **Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra**. Embrapa Florestas Documentos. Rio de Janeiro, Brazil. 2002.

BARBOSA, C. S. **Mosaico Mantiqueira: Avaliação da gestão participativa como instrumento de consolidação de um espaço de governança ambiental**. Planejamento, gestão e manejo. 2001.

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.

BORGA, F.; CITTERIO, A.; NOCI, G.; PIZZURNO, E. **Sustainability report in small enterprises: case studies in Italian furniture companies**. Business Strategy and the Environment. 2009.

BORGES, G. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZADA, L. V.; ZAMBIAZI, R. C.; MANCINI, J.; FETT, R. **Chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidante capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil**. Food Research Internacional. 2011a.

BORGES, G. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZADA, L. V.; FETT R. **Optimization of the extraction of flavanols and anthocyanins from the fruit pulp of *Euterpe edulis* using the response surfasse methodology**. Food Research Internacional. 2011b.

BOSSSEL, H. **Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications**. A Report to the Balaton Group. Winnipeg (Canada), International Institute for Sustainable Development, 124 p. 1999.

BRASIL. **Artigo 225**, Constituição Federal, de 1988. Meio Ambiente. Capítulo IV. 1988.

BRASIL. **Decreto nº 99.547**, de 25 de setembro de 1990.

BRASIL. **Decreto 750**, de 10 fevereiro de 1993.

BRASIL. **Lei Municipal nº 1.726**. Criação da Área de Preservação Permanente – Serrinha do Alambari. 1991.

BRASIL. **Lei nº 4.771**. Código Florestal, de 15 de setembro de 1965.

BRASIL. **Lei nº 9.393**, de 19 de dezembro de 1996. Política Nacional sobre Propriedade Territorial Rural. 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Seção 1, Brasília, DF. 2000.

BRASIL. **Lei nº 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Lei da Mata Atlântica. 2006.

BRASIL. **Lei nº 12.187**, sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências, de 29 de dezembro de 2009.

BRASIL. **Presidência da República**. Núcleo de Assuntos Estratégicos. Negociações internacionais sobre a mudança do clima. In: _____. Mudança do clima. Brasília: [s.n.], 2005, v. 1 (Cadernos NAE, 04). p. 41-147.

BRASIL. **Resolução 43/53**, sobre a Proteção do clima global para as gerações presentes e futuras da humanidade, de 06 de dezembro de 1988.

BRASIL. **Senado Federal**. PLS 212/11. 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/>> Acesso em: mar 2013.

BRASIL. **Senado Federal**. Subsecretaria de Edições Técnicas. Protocolo de Quioto e legislação correlata. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas do Senado Federal, 2004. v.3 (Coleção Ambiental). 88 p.

BRASIL. **Substitutivo ao Projeto de Lei nº 3.285**, de 18 de julho de 1989, e a legislação dos Estados. Dispões sobre a utilização e a proteção da Mata Atlântica. 1992.

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.

BRITO, E. S.; ARAÚJO, M. C. P.; ALVES, R. E.; CARKEET, C.; CLEVIDENCE, B. A.; NOVONTNY, J. A. **Anthocyanins present in selected tropical fruits: Acerola, Jambolão, Jussara and Guajiru**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007.

BRUIJN T, GROENEWEGEN P, GROLIN J. **Global restructuring – A place for Ecology**. Business Strategy and the Environment. 1997.

BRUNTDLAND, G. H. **Our common future. The World Commission on Environment and Development**. Oxford University Press, New York. 1987.

CAIRNS, M. A.; BROWN, S.; HELMER, E. H.; BAUMGARDNER, G. A. **Root biomass allocation in the world's upland forests.** *Oecologia*. 1997.

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

CASTRO, Maria Helena G. de. **Políticas Públicas: conceitos e conexões com a realidade brasileira.** In CANELA, Guilherme. (Org.) *Políticas Públicas Sociais e os Desafios para o Jornalismo.* São Paulo: Cortez Editora, 2008.

CEPLAC. **Produção de frutos dos palmiteiros juçara, pupunha e açaí.** Publicações Ceplac/Cepec/Sefop. Bahia, Brasil. 2004.

CHAZDON R. L. **Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands.** *Science*. 2008.

CHAZDON, R. L.; HARVEY, C. A.; KOMAR, O.; GRIFFITH, D. M.; FERGUSON, B. G.; MARTINEZ-RAMOS, M.; MORALES, H.; NIGH, R.; SOTO-PINTO, L.; VAN BREUGEL, M.; PHILPOTT, S. M. **Beyond reserves: a research agenda for conserving biodiversity in human-modified tropical landscapes.** *Biotropica*. 2009a.

CHAZDON, R. L.; PERES, C. A.; DENT, D.; SHEIL, D.; LUGO, A. E.; LAMB, D.; STORK, N. E.; MILLER, S. **The potential for species conservation in tropical secondary forests.** *Conservation Biology*. 2009b.

CHRIS J K. **Seeding ecological restoration of tropical forests: Priority setting under REDD+.** *Biological Conservation*. 2012.

CLEMENCON, R. **Welcome to the Anthropocene: Rio+20 and the Meaning Sustainable Development Introduction.** *Journal of Environment & Development*. 2012.

CLEVELAND, M.; KALAMAS, M.; LAROCHE, M. **Shades of green: linking environmental locus of control and pro-environmental behaviors.** *Journal of Consumer Marketing*. 2005.

COLOMBO, A. F.; JOLY, C. S. **Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change.** *Brazilian Journal of Biology*. 2010.

CONAMA. **Resoluções do CONAMA nº 249.** 1999.

DAHL R. **Green Washing: Do you know what you're buying?** Environmental Health Perspectives. 2010.

DAVIES A, MULLIN S. **Greening the economy: interrogate sustainability innovations beyond the mainstream.** Journal of Economic Geography. 2011.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira.** Editora Companhia das Letras. São Paulo. Brasil. 1995.

DRUMOND, J. A; FRANCO, J. L. DE & NINIS, A. B. **O estado das áreas protegidas do Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF. 200 p. 2005.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. **Beyond the business case for corporate sustainability.** Business Strategy and the Environment. 2002.

ESTATUTO AMÁVEL. **Documento Estatuto Amável: a Mata Atlântica Sustentável.** Serrinha do Alambari, Rio de Janeiro, Brasil. 2012.

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. **Forest structure and productivity of palmitero (Euterpe Edulis Martius) in the Brazilian Mata Atlântica.** Forest Ecology and Management. 2007.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations. **Livestock's long shadow: Environmental issues and options.** Rome, Italy: Author. 2006.

FAO - Food and Agricultural Organization of the United Nations. **Global forest Resources Assessment 2010 – Main Report.** United Nations Food and Agriculture Organization, Rome. 2010.

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

FAVRETO, R.; MELLO, R. S. P.; BAPTISTA, L. R. **Growth of Euterpe edulis Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in Southern Brazil.** Agroforestry Systems. 2010.

FELDMAN, F. **Proposta de substitutivo ao Projeto de Lei nº 3.285/92.** Brasília, 1992.

FIGGE, F.; HAHN, T. **Is green and profitable sustainable? Assessing the trade-off between economic and environmental aspects.** International Journal of Production Economics. 2012.

FILHO, O. A.; FONTES, M. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate.** Biotropica. 2000.

FONSECA, M.; LAMAS, I. & KASECKER, T. **O Papel das Unidades de Conservação. In: Brasil- Maior Biodiversidade do Mundo.** Scientific American Brasil. Ed. especial nº 39. 2010.

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.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2008–2010.** São Paulo, Brasil. 2010.

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.

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.

GUNDERSON R. **The Metabolic Rifts of Livestock Agribusiness.** Organization & Environment. 2011.

HAHN, T.; FIGGE, F.; PINKSE, J.; PREUSS, L. **Trade-Offs in corporate sustainability: you can't have your cake and eat it.** Business Strategy and the Environment. 2010.

HAINES, A.; ALLEYNE, G.; KICKBUSCH, I.; DORA, C. **From the Earth Summit to Rio+20: integration of health and sustainable development.** The Lancet. 2012.

HATANAKA, M.; KONEFAL, J.; CONSTANCE, D. **A tripartite standards regime analysis of the contested development of a sustainable agriculture standard, Agriculture Humans Values.** 2012.

HOFFMANN, A. J.; WOODY, J. G. **Climate Change: What's Your Business Strategy?** Harvard Business School Publishing: Boston, MA. 2008.

HOUGHTON, R.A. **Changes in the storage of terrestrial carbon since 1850.** In: LAL, R.; KIMBLE, J.; LEVINE, E. & STEWART, B.A. eds. *Soils and global change.* Boca Raton, CRC Lewis Publishers, 1992. p.45-65.

IADEROZA M. **Antocyanins from fruits of açai (Euterpe oleracea, Mart) and juçara (Euterpe edulis mart).** Tropical Science. 1992.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Marco Conceitual das Unidades de Conservação Federal do Brasil.** 1997a.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Planejamento e Gestão de APAs.** Enfoque Institucional – Série Meio Ambiente n°15. 1997b.

IBAMA. **Acordo de Cooperação Técnica N° 01/06.** 2006.

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

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais.** Brasília, Brasil. 2011.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change 2005: **IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 442 pp. 2005.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis.** Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2007.

IRVING, M. A. **Áreas protegidas e inclusão social: construindo novos significados**. Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio: Núcleo de Produção Editorial Aquarius. 225 p. RJ. 2006.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, **Banco de Dados de Unidades de Conservação da Mata Atlântica**. São Paulo, 2000.

JAHDI, K. S.; ACIKDILLI, G. **Marketing Communications and Social Corporate Responsibility (CSR): Marriage of Convenience or Shotgun Wedding?** Journal of Business Ethics. 2009.

JUNQUERA, B.; ÁNGEL, J. B.; FERNÁNDEZ, E. **Clients' involvement in environmental issues and organizational performance in businesses: an empirical analysis**. Journal of Cleaner Production. 2012.

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

LEE, S. **Corporate carbon strategies in responding to climate change**. Business Strategy and the Environment. 2012.

LIMA, H.C.; LEWIS, G.P. & BUENO, E. **Pau-brasil: uma biografia**. In: E. Bueno (ed). Paubrasil. São Paulo: Axis Mundi. 2002.

LOPES, I. V. (Coord.). **O mecanismo de desenvolvimento limpo: guia de orientação**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. **Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e de estabilidade**. Revista Brasileira de Agrociência. 2007.

LOURENÇO, N. (Coord.). **Decision support system for sustainable ecosystem management in Atlantic Rain Forest Rural Areas**. In: ECOMAN Project. March, 2005.

MANEJO AMÁVEL. **Plano de Manejo Sítio Recanto Santa Martha**. Agência do meio Ambiente. Resende, Rio de Janeiro, Brasil. 2009.

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.

MAY, P.H.; MILLIKAN, B. **The context of REDD+ in Brazil: Drivers, institutions and agents.** CIFOR Occasional Paper 55. CIFOR, Bogor, Indonésia. 2010.

MEADOWS, D.; RANDERS, J.; MEADOWS, D. **Limits to Growth: The 30-Year Update.** Chelsea Green Publishing Company, United States. 2004.

MICHAELOWA, A.; MICHAELOWA, K. **Climate business for poverty reduction?** The role of the World Bank. Review of International Organizations. 2011.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000. 1024 p.

MILLS, E. **A global review of insurance industry responses to climate change.** The Geneva Papers. 2009.

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. **Anuário Mata Atlântica.** 2012. p.46.

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.

MMA - Ministério Do Meio Ambiente. **Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.** Secretaria de Formulação de Políticas e Normas Ambientais – SFP. 1998

MOLION, L. C. B. **O buraco de ozônio: o outro lado da história.** Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia, São Paulo, (vol. 16, nº 1), p. 8-11, 1992.

MOSAICO MANTIQUEIRA. **Regimento interno do Conselho Consultivo do Mosaico Mantiqueira.** Passa Quatro. MG. 2009.

MÜLLER, B. **The Global Climate Change Regime: Taking Stock and Looking Ahead.** 2002. Disponível em: <http://www.wolfson.ox.ac.uk/~mueller> Acesso em: abril 2013.

NEWELL, P.; BUMPUS, A. **The Global Political Ecology of the Clean Development Mechanism**. Global Environmental Politics. 2012.

NIHOUL, J. C. J. **Modelling sustainable development as a problem in earth science**. Mathematical and Computer Modelling. 1998.

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

NUTTO, L. et al. **O mercado internacional de CO2: 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.

PECCA – Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias. **Apostila de Reflorestamento e conservação de florestas: oportunidades e projetos para o mercado de carbono**. Curso de pós-graduação em mudanças climáticas, projetos sustentáveis e mercado de carbono. 2012.

PINOTTI, B. T. P.; CAMILLA, P.; PARDINI, R. **Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest**. Forest Ecology and Management. 2012.

RBMA - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Roteiro para o Entendimento de seus Objetivos e seu Sistema de Gestão**. Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno nº02. São Paulo. 1996.

RBMA – Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Revisão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase VI/2008**. Parte 2: guia metodológico. 2007. Disponível em: < http://www.rbma.org.br/default_02.asp> Acesso em: jan 2013

RBMA - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Revisão e atualização dos limites e zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em base cartográfica digitalizada** : fase VI. São Paulo : Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2009.

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.; REIS, A.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; FANTINI, A. C.; ENDER, M.; BASSANI, A. **Incremento corrente anual do Palmiteiro (*Euterpe edulis Martius*) na floresta ombrófila densa.** 1999.

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.

REVELL, A.; STOKES, D.; CHEN, H. **Small business and the environment: turning over a new leaf?** Business Strategy and the Environment. 2010.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; SLUYS, M. V. A **biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica.** Editora RIMA. São Paulo. Brasil. 2003.

SALIMON, C.I.; DAVIDSON, E.A.; VICTORIA, R.L.; MELO, A.W.F. **CO₂ flux from soil in pastures and forests in southwestern Amazonia.** Global Change Biology. v.10. 2004.

SANTILLI, M.; MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, St.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L.; NOBRE, C. **Tropical deforestation and the Kyoto Protocol: an editorial essay.** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. 2000.

SANTOS, J. E.; NOGUEIRA, F.; PIRES, J.S.R.; OBARA, A.T.; PIRES, A.M.Z.C.R. **Funções Ambientais e valores dos ecossistemas naturais: estudo de caso – Estação Ecológica de Jataí.** In: **Simpósio Mata Ciliar.** Belo Horizonte, MG. Palestras. Ciência e Tecnologia. Lavras: UFLA/CEMIG.1999. p. 26-58

SARMIENTO, G.; PINILLOS, M.; GARAY, I. **Biomass variability in tropical American lowland rainforests.** *Ecotrópicos.* 2005.

SCATENA, F. N.; SILVER, W.; SICCAMI, T.; JOHNSON, A.; SANCHEZ, M. J. **Biomass and nutriente content of the Bisley Experimental Watersheds, Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico, before and after Hurricane Hugo.** *Biotrópica.* 1993.

SCHMID G. **Technology transfer in the CDM: the role of host-country characteristics.** *Climate Policy.* 2012.

SILVA, E. **Código Florestal Brasileiro: funções e áreas de preservação permanente.** In: Simpósio Internacional Sobre Ecossistemas Florestais, 1996, Belo Horizonte, MG. Anais. Belo Horizonte, 1996. p. 48.

SILVA, J. M. C. e CASTELETTI, C.H.M. **Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira.** Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica / Conservação Internacional. 2005.

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.

STERN, N. **O Desafio Global: como enfrentar as alterações climáticas criando uma nova era de progresso e prosperidade.** 2009.

SOS Mata Atlântica. **A Mata Atlântica.** 2011. Disponível em: <<http://www.sosoma.org.br>> Acesso em: jan 2013.

SOS Mata Atlântica. **A Mata Atlântica e sua biodiversidade no contexto da mitigação das mudanças climáticas.** Rede de ONG's da Mata Atlântica. Brasília. Brasil. 2008.

THOMPSON, D. W.; ANDERSON, R. C.; HANSEN, E. N.; KAHLE, L. R. **Green Segmentation and Environmental certification: insights from forest products.** Business Strategy and the Environment. 2010.

UNEP & CBD. **Conference of the parties to the convention on biological diversity (COP 10).** Report of the tenth meeting of the conference of the parties to the convention on biological diversity. Japan. 2010.

UNESCO - **As Reservas da Biosfera - Ciências Ecológicas - Programa MaB e Homem e a Biosfera - s.d. UNESCO – Plano de Ação: as reservas da biosfera – A Natureza e seus Recursos.** 1994.

VIDAL, J. W. B. **A posição do Brasil frente ao novo ambiente mundial.** Revista Eco 21, ano XIII, n. 75, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: março 2013.

WEINHOFER, G.; HOFFMANN, V. **Mitigating climate change – how do corporate strategies differ?** Business Strategy and Environment. 2010.

WRI. **A world of opportunity for Forest and landscape restoration.** 2011.

WWF-Brasil. **Relatório Anual.** 2011.

WWF. Forest management outside protected areas. 2002.