

Eliane Maria de Souza Nogueira  
Maria José Gomes de Andrade  
Geraldo Jorge Barbosa de Moura  
Carlos Alberto Batista Santos  
(Organizadores)



CONSERVAÇÃO  
DOS RECURSOS NATURAIS





# CONSERVAÇÃO

## DOS RECURSOS NATURAIS



Eliane Maria de Souza Nogueira  
Maria José Gomes de Andrade  
Geraldo Jorge Barbosa de Moura  
Carlos Alberto Batista Santos

**Organizadores**



Paulo Afonso/BA  
2016

## Diagramação e capa:

Rubervânio Lima

## Editoração Eletrônica (primeira versão):

Jéssica Silva Cunha

## Fotografia da Capa:

Bruno Gonçalves

## Revisão Textual:

Maria José Gomes de Andrade

Geraldo Jorge Barbosa de Moura

## Editoração:



## Realização:



Catálogo na publicação (CIP)  
Ficha Catalográfica

---

S237c Nogueira, Eliane Maria de Souza, Andrade, Maria José Gomes de, Moura, Geraldo Jorge Barbosa de, e Santos, Carlos Alberto Batista dos, org.

**Conservação dos recursos naturais** / Eliane Maria de Souza Nogueira, Geraldo Jorge Barbosa de Moura, Maria José Gomes de Andrade e Carlos Alberto B. dos Santos, organizadores. - Paulo Afonso: SABEH, 2016.

138 p. ; il.

**ISBN: 978-85-92861-84-1**

1. Ecologia Humana 2. Proteção Ambiental  
3. Povos Tradicionais. I. Título

---

CDD: 333-7

**E-BOOK**

# CONSELHO EDITORIAL

.....

## **Editor-Chefe**

Dr. Juracy M. dos Santos - UNEB/PPGEcoH/NECTAS/FACAPE

## **Membros**

Dr. Adibula Isau Badiu - Nigéria

Dra. Alpina Begossi - UNICAMP

Dr. Alfredo Wagner Berno de Almeida - UFAM/PPGAS

Dr. Artur Dias Lima - UNEB/PPGEcoH

Dra. Eliane Maria de S. Nogueira - UNEB/NECTAS/PPGEcoH

Dr. Fábio Pedro Souza de F. Bandeira - UEFS/PPGEcoH

Dr. Feliciano José Borralho de Mira - UNEB/PPGEcoH

Dra. Flávia de Barros Prado Moura - UFAL

Dra. Iva Miranda Pires - FCSH - Portugal

Dr. Jairton Fraga de Araújo - UNEB/CAERDES

Dr. José Geraldo W. Marques - UNICAMP/UEFS/PPGEcoH

Dr. Júlio Cesar de Sá Rocha - UNEB/PPGEcoH

Dra. Maria Cleonice de S. Vergne - UNEB/CAAPA/PPGEcoH

Dr. Martín Boada Jucá - UAB - Espanha

Dr. Paulo Magalhães - QUERCUS - Portugal

Dr. Ronaldo Alvim - UFS

Dr. Sérgio Malta de Azevedo - UFC/PPGEcoH



# COMISSÃO CIENTÍFICA

.....

**Dra. Adriana Cunha**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

**Dr. Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena**

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

**Dra. Fátima Lúcia de Brito Santos**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

**Dra. Liriane de Monte Freitas**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

**Dr. Luciano Pires Andrade**

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Ma. Marcella Gomez**

Universidade do Estado da Bahia

**Dra. Maristela Casé**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

**Dr. Mucio Luiz Banja Fernandes**

Universidade de Pernambuco (UPE)

**Dr. Thiago Pereira Chaves**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

**Dr. Rogério de Souza Bispo**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)



# ORGANIZADORES:

.....

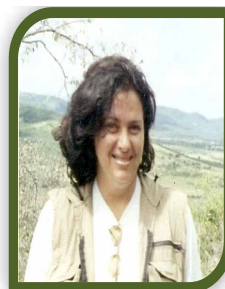
## **Dra. Eliane Maria de Souza Nogueira**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia do Recife, mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba. Atualmente é professora efetiva da Universidade do Estado da Bahia, *Campus VIII*. Leciona e orienta alunos no Curso de graduação em Ciências Biológicas e no Programa de Pós-graduação em Ecologia Humana, ambos da UNEB.



## **Dra. Maria José Gomes de Andrade**

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco e doutorado em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Possui pós-doutorado pela Conservação Internacional do Brasil (2007-2008), Universidade Estadual de Feira de Santana e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (2008-2011) e pelo Royal Botanic Gardens, Kew, na Inglaterra (2012-2013). Atualmente é professora efetiva da Universidade do Estado da Bahia e coordena o Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, *Campus VIII*. Leciona e orienta alunos no Curso de graduação em Ciências Biológicas e no Mestrado em Biodiversidade Vegetal, ambos da UNEB.



## **Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco, aperfeiçoamento em Bioquímica pela Universidade Federal de Pernambuco, aperfeiçoamento em Gestão Ambiental pela Universidade Federal Fluminense, especialização em Zoologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, especialização em Morfologia pela Universidade Federal de Pernambuco, mestrado em Geociências - Paleontologia pela Universidade Federal de Pernambuco e Universidade de Buenos Aires, e doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia pela Universidade Federal da Paraíba. Possui pós-doutorado em Conservação pelo Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Portugal. Atualmente é professor efetivo da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e coordena o Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFRPE. Leciona e orienta alunos do Curso de graduação em Ciências Biológicas e dos Programas de Pós-Graduação em Ecologia da UFRPE, em Ciência Animal Tropical da UFRPE, em Ecologia Humana da UNEB e em Geociências e Paleontologia da UFC.



## **Dr. Carlos Alberto Batista dos Santos**

Possui Graduação em Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Biologia pela Universidade de Pernambuco, mestrado em Zoologia pela Universidade Estadual de Santa Cruz e doutorado em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Atualmente é professor efetivo na Universidade do Estado da Bahia, e coordena o Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, *Campus* III. Leciona e orienta alunos no Curso de graduação em Agronomia e no Mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, ambos da UNEB.





# SUMÁRIO



<b>APRESENTAÇÃO</b>	10
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Potencialidades e uso da moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)</b>	12
Cristiany Araújo Santos, Flávia Barros Prado Moura e Lidiane Nunes Lima.	
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>A percepção ambiental dos atores sociais das margens do rio São Francisco em Zonas de Monitoramento Ambiental (Z.M.A.) urbano e rural de Petrolina/PE e Juazeiro/BA</b>	60
Melina Fernanda Silva Costa, Mary Ann Saraiva Bezerra Fornelos, Maria Ingrity Lima Pereira, Adriano José da Silva, Patrícia Luiza de Oliveira Rebouças, Carlos Alberto Batista Santos e Jairton Fraga Araújo.	
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Relação dos fatores socioeconômicos sobre o extrativismo, conhecimentos e usos das folhas de palmeiras (<i>Arecaceae</i>) na América do Sul</b>	84
Wbaneide Martins de Andrade, José Severino Bento da Silva, Kilma Manso Raimundo da Rocha e Elcida de Lima Araújo.	
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>As unidades de conservação em Pernambuco: das primeiras áreas protegidas no Brasil ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza</b>	106
José Severino Bento-Silva, Wbaneide Martins de Andrade e Elcida de Lima Araújo.	

# APRESENTAÇÃO

Como uma proposta inovadora, este livro reúne diferentes abordagens de informação e reflexão sobre a história, o uso de recursos naturais a partir da perspectiva da ecologia humana com interpretações de gestão socioambiental. Nomes como moringa, peixes vermelhos, SNUC e Arecaceae saem do universo do Biólogo e ganham um corpo didático e leve, ultrapassando os leitores acadêmicos, em busca daqueles coloquiais, também artífices de dinâmicas étnicas-ambientais. Tudo isto na perspectiva de afirmar o saber das populações tradicionais como pedra fundamental na conservação e utilização sustentável da biodiversidade brasileira. A mesma biodiversidade que suporta e alimenta toda a nossa sociedade.

Num primeiro momento, a coletânea apresenta uma revisão substancial sobre uma espécie vegetal de origem indiana totalmente adaptada ao Nordeste brasileiro: a moringa (*Moringa oleifera* Lam.). Desvela à sociedade seu uso transcontinental, que vai desde a medicina Ayurveda (a medicina oficial dos Hindus), até as aplicações no Brasil, como reconhecida planta medicinal, rica fonte alimentar para os humanos, forragem para os animais, uso na cosmética industrial e suas potencialidades como biocombustível e biofertilizante.

Emerge no segundo capítulo uma descrição pormenorizada do olhar dos ribeirinhos das margens do rio São Francisco, sobre o seu principal recurso de existência e reprodução sociocultural e biológica. Aliado a descrições estatísticas, as quais retiram a subjetividade da interpretação apaixonada dos pesquisadores, a estrutura social e as relações travadas com o ambiente são descritas num comparativo entre Petrolina, em Pernambuco,

e Juazeiro, na Bahia. A percepção dos impactos ambientais de uma amostra da população tradicional que vive numa zona de monitoramento ambiental e comportamentos conservacionistas são trazidos à tona, e revelam “a palavra vida...” como sinônimo para o rio São Francisco.

O terceiro capítulo faz uma retrospectiva do uso das palmeiras, as *Arecaceae*, na América do Sul, e nos leva a reflexões importantes, quando identifica que o uso e manejo do ouricuri, principal palmeira explorada e utilizada no Nordeste brasileiro, sustenta mais de 50% da produção extrativista, sendo ainda responsável na conservação da arara azul de lear, endêmica da região das palmeiras.

Uma revisão sobre o surgimento do Sistema Estadual de Conservação da Natureza em Pernambuco, nos trás à tona a história do homem no processo de delimitação de espaços sagrados e de manutenção dos recursos da Natureza, ao mesmo tempo em que revela e destaca o árduo caminho evolutivo da história do sistema de áreas protegidas brasileiras. São estes os não menos intrigantes aspectos delineados no quarto capítulo.

**Iramaia de Santana**  
Dr<sup>a</sup> em Biologia Marinha



# CAPÍTULO 1



# Potencialidades e uso da moringa (*Moringa oleifera* Lam.)

Cristiany Araújo Santos<sup>1,\*</sup>  
Flávia Barros Prado Moura<sup>2,3</sup>  
Lidiane Nunes Lima<sup>3</sup>

---

1. Graduação em Ciências Biológicas, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua da Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil. Graduanda pela UNEB - *Campus* VIII do Curso Bacharelado Em Direito, Especialista em Gestão Ambiental e Recursos Hídricos, Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF \*E-mail: [crys.unebbiologia@gmail.com](mailto:crys.unebbiologia@gmail.com)

2. Museu de História Natural, Universidade Federal de Alagoas, Rua Aristeu de Andrade, 452, Farol, 57051090, Maceió, AL, Brasil.

3. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua da Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil.

# APRESENTAÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) é uma planta nativa do Nordeste da Índia, de porte arbóreo, introduzida no Brasil por volta de 1950. A espécie se adaptou especialmente a região Nordeste, em virtude de suas características, como pouca exigência hídrica e nutricional. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as potencialidades da *Moringa oleifera*, através de pesquisas em artigos científicos e livros publicados no Brasil e em outros países, revistas, eventos, anais, dentre outros materiais de divulgação. As aplicações de *M. oleifera* são diversas e seu potencial para promover recursos e renda para a população é alto. É especialmente importante quando utilizada para fins industriais e forrageiro e melhoria das condições ambientais, principalmente no desenvolvimento de matrizes energéticas limpas, como biocombustíveis e biofertilizantes. Associada à políticas ambientais estruturadas e atuantes, além de manejo adequado, *M. oleifera* pode contribuir de forma substancial para o desenvolvimento socioeconômico do país, especialmente nas áreas mais afetadas pela pobreza.



# INTRODUÇÃO

**M**oringaceae é uma pequena família de plantas que abrange 14 espécies, sendo o gênero, representado por *Moringa oleifera* o mais conhecido (CORRÊA, 1984; DUKE, 1987). O gênero está distribuído em regiões áridas e semiáridas da Índia, Paquistão e Sul do Himalaia (CROESS e VILLALOBOS, 2008). Nativa do nordeste da Índia é considerada uma das árvores mais úteis para os seres humanos, uma vez que todas as suas partes possuem aplicação para algum fim (MACEDO et al., 2010).

A planta apresenta valor alimentar (folhas, frutos verdes, flores e sementes torradas), forrageiro (folhas, frutos e sementes), medicinal (todas as partes da planta), condimentar (principalmente as raízes), culinário e na indústria cosmética (óleo extraído das sementes), melífero (flores), combustível (madeira e óleo) e no tratamento de água para consumo humano (cotilédones e tegumento das sementes) (CASTIGO, sd). Todas estas aplicações fizeram com que ao longo dos milhares de anos a espécie fosse levada para vários países (FAHEY, 2005), uma vez que além destes usos, a *Moringa* também é utilizada para criação de cercas, quebra-ventos e desempenha um papel fundamental do ponto de vista ambiental (CASTIGO, sd).

É uma planta de porte arbóreo, podendo alcançar até 12 metros de altura, de fácil propagação, crescimento rápido (RANGEL et al., 2010), manejo e produção, não necessitando de grandes quantidades de nutrientes do solo e da água após o plantio (FOIDL, MAKKAR E BECKER, 2001). A propagação da planta é feita de várias formas, seja por meio de sementes, de estacas ou de mudas. Trata-se de uma espécie que, além de suportar longos períodos de estiagem, adapta-se bem a solos pobres e em condições de semiárido. Em condições nutricionais ideais, pode alcançar até 4 m de altura em um ano e, quando adulta, pode alcançar produção anual de 3 a 5

toneladas de sementes por hectare (MORTON, 1991).

É uma planta cultivada por diversos povos do oriente, em virtude do seu potencial (RANGEL et al., 2010). Considerada planta perene, de tronco delgado, madeira amarelada e porosa (CASTIGO, sd), apresenta folhas pecioladas, tripinadas, possuindo de 30 a 60 cm de comprimento. As numerosas flores (Figura 1) estão presentes durante todo o ano sendo de cor amarelo-pálido com estames amarelos. Os frutos (Figura 2) são alongados, em formato de vagem, do tipo capsular, medindo de 30 a 120 cm de comprimento e 1,8 cm de largura, abrindo-se em três valvas e abrigando muitas sementes, cerca de 12 a 35 (SCHUARZ, 2000; FOILD et al., 2003).



**Figura 1:** Flores de *Moringa oleifera* Lam.  
Fonte: Aguiar (2010) & Macedo et al. (2010)



**Figura 2:** Frutos de *Moringa oleifera* Lam.  
Fonte: Macedo et al. (2010)



As sementes são de cor marrom escura, aladas, possuindo, cada uma, 3 asas (SCHUARZ, 2000; FOILD et al., 2003), ricas em proteínas (33,90%) e lipídeos (37,20%) (MUYIBI et al., 2002). O óleo extraído destas contém elevados teores de ácidos graxos insaturados, em especial o oleico (71,6%), o palmítico e o behênico (ambos apresentando taxa de 6,4%) (LALAS e TSAKINS, 2002).

A raiz apresenta-se em forma de tubérculo e tem a função de armazenar energia para a planta (MACEDO et al., 2010). Assemelha-se na aparência e no sabor ao rabanete. A casca da raiz é espessa, mole e reticulada, apresentando cor pardo-clara, externamente, e branca, internamente (CYSNE, 2006).

As temperaturas ótimas para o desenvolvimento são de 25 a 35°C, mas toleram até 48° à sombra e podem sobreviver a uma geada leve. A água necessária fica em torno de 250 mm de precipitação mínima anual e máxima de 1.500 mm, uma vez que não se adequa a solos alagados. Em virtude disto, em áreas de chuvas intensas, deve ser plantada em pequenas colinas para facilitar o escoamento (PALADA e CHANG, 2003).

Adaptam-se melhor a solos neutros à ligeiramente ácidos (5-9 pH), e estes, bem drenados, fornecem melhor crescimento à planta. É observada maior taxa de crescimento quando exposta à insolação direta, e em altitudes inferiores a 600 m, podendo ser plantada até aos 1.200 m na zona tropical (PALADA e CHANG, 2003). A espécie não se adapta a solos extremamente argilosos (REYES-SÁNCHEZ, SPORNLY e LEDIN, 2006), e pode ser explorada tanto em condições irrigadas como de sequeiro (LORENZI e MATOS, 2002).

A planta é alvo de poucas pragas, sendo predominantes no plantio de *Moringa*: verme desfolhante (*Spodoptera* spp.), gorgulhos (*Phantomorus femoratus*) e Zompopo (*Atta* spp.); este último economicamente importante para o controle biológico de desfolhadores e gorgulhos (GARCIA ROA, 2003).

Estudos visando à descoberta de alternativas para utilização da *M. oleifera* têm se ampliado, porém, o registro de patentes, levantadas em 2001 do Banco Europeu de Patentes (Espacenet) e do Banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil é irrisório

em comparação ao número de pesquisas. O Brasil apresentou registro de duas patentes apenas. Os Estados Unidos, China e Japão apresentaram-se com maior número de registros, respectivamente. O fato revela um baixo índice de exploração do potencial tecnológico da *M. oleifera* (MACEDO et al., 2010).

Este trabalho consiste numa revisão bibliográfica sobre as potencialidades e formas de uso da *Moringa oleifera*, onde foram incluídos artigos científicos publicados em revistas e periódicos, trabalhos apresentados em eventos, a exemplo do Encontro Nacional de Moringa - ENAM (2009/2010), websites das revistas, bibliotecas digitais de Universidades Federais, livros, e materiais acessórios buscados na internet publicados desde 1978.

A busca incluiu pesquisas em bases manuais e eletrônicas, nos seguintes sites: Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico, Scopus, Web of Science, Scientific Electronic Library Online - Scielo, Science Direct, Biological Abstracts, Biblioteca Digital Unicamp: Sistema Nourau, Biblioteca Digital da USP, Jstor, Springer, Site ENAM - Encontro Nacional de Moringa, Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária – BDP@-EMBRAPA.

Para a busca dos artigos e documentos eletrônicos, foi empregada a combinação das seguintes palavras-chave: *Moringa oleifera*, usos, potencialidades, comunidades rurais, viabilidade econômica, biodiesel, oleaginosas, plantas nutracêuticas, plantas medicinais.

## **1. A MORINGA OLEIFERA LAM. NO BRASIL**

No Brasil, a *M. oleifera* foi introduzida por volta de 1950, podendo ser encontrada na região Nordeste, mais especificamente nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará (VASCONCELOS, 2013). É cultivada como planta ornamental e medicinal e conhecida como lírio-branco, quiabo-de-quina ou simplesmente moringa (LORENZI e MATOS, 2002).

No nordeste brasileiro existem várias ações como a da Fundação Educacional Deusmar Queirós, no Ceará, que atua como mobilizadora na divulgação dos benefícios da *M. oleifera* desde 2000, através do Projeto

“Moringa a Semente da Vida” (SILVA, 2013). Pesquisas são desenvolvidas na Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário-EMBRAPA, da região Pantanal, para avaliar a capacidade forrageira de *M. oleifera* (REIS e GUEDES, 2010). Trabalhos apresentados pelo Encontro Nacional de Moringa (ENAM) apontam a ocorrência da *M. oleifera* nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná, sendo, portanto, uma espécie amplamente distribuída no Brasil (SILVA, 2012). Trabalhos recuperados através da biblioteca digital do site da EMBRAPA Pantanal também demonstram esta ampla distribuição.

As pesquisas realizadas no Brasil orientam um avanço tecnológico no conhecimento e aplicação das potencialidades da espécie introduzida e adaptada, visando favorecer de forma efetiva a população brasileira, em especial, àquelas mais diretamente afetadas pelas condições climáticas instáveis.

## **2. EXPLORAÇÃO DAS POTENCIALIDADES**

### **2.1. MELHORIA DE QUALIDADE DA ÁGUA**

Estudos revelam que sobre a melhoria da qualidade da água, a *M. oleifera* se mostrou efetiva, se apresentando como um polímero natural orgânico, uma vez que tem atividade coagulante responsável pela agregação de partículas e microrganismos, que podem ser facilmente removidos durante o tratamento de águas (PATERNIANI, MANTOVANI e SANT’ANNA, 2009; FERREIRA et al., 2011), reduzindo substancialmente a população de protozoários, vírus e bactérias (PATERNIANI, MANTOVANI e SANT’ANNA, 2009; NISHI et al., 2011). A ação aglutinante deve-se a polissacarídeos com forte poder aglutinante, o que permite que sejam usadas através de pulverização no tratamento de água por floculação e como alternativa ao alumínio e outros sais metabólicos (JAHN, MUSNAD e BURGSTALLER, 1986; GUEDES, 2004), representando baixo custo em relação a estes produtos químicos com a mesma função (MATOS et al., 2007).

A *M. oleifera* também se mostrou eficiente na remoção de mais de 90% de oocistos de *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium* da água, além disso, a adição da suspensão de *Moringa* para coagulação/floculação promoveu pouca variação do pH da água, o que corresponde a uma vantagem deste coagulante natural (NISHI et al., 2011). O processo remove de 90 a 99% das bactérias da água, porém, uma vez que alguns microrganismos ainda permanecem na água e podem ser prejudiciais, é recomendável o uso adicional de métodos complementares de purificação como: fervura, filtro simples de areia e exposição dos frascos de água aos raios solares (FOLKARD, SUTHERLAND e GRANT, 1994). Estudos investigativos têm comparado o uso de sementes de *M. oleifera* e sulfato de alumínio no tratamento de águas de tanques de armazenamento, e comprovado a necessidade de um estágio adicional de desinfecção da água (CUMAIO, 2012).

A utilização de sementes de *M. oleifera* para o tratamento de águas domésticas, onde atuam como agente clarificante é proporcionada pela ação de proteína catiônica nelas presente, que tem ação de desestabilização das partículas contidas na água em estado líquido (CARDOSO et al., 2008). Além disto, existe uma particularidade atribuída às sementes, que permite que estas sejam primariamente utilizadas para extração do óleo e posteriormente, utilizadas no tratamento da água, sem que o fato diminua sua eficiência do ponto de vista do princípio coagulante (GERDES, 1996). O princípio coagulante foi constatado em estudos realizados no Sudão, onde foi observado que as mulheres de uma aldeia sudanesa a usavam em casa para limpar a água turva do Nilo (JAHN, MUSNAD e BURGSTALLER, 1986). Posteriormente, outros estudos informavam sobre os diversos usos da *M. oleifera* como auxiliar e como coagulante da água, sendo esta qualidade mais bem observada em águas muito turvas que naquelas com baixo índice de turbidez (MUYIBI e EVISON, 1995).

No Brasil a *Moringa oleifera* é utilizada como solução alternativa para clarificar água do abastecimento de casas isoladas da zona rural, considerando-se a escassez de água potável na região Nordeste (GERDES, 1997; BORBA, 2001). Este tipo de tratamento é considerado útil para controle de surtos diarreicos, inclusive da cólera, especialmente nas áreas

onde outras medidas sanitárias são dificilmente aplicáveis (FOLKARD, SUTHERLAND e GRANT, 1994). Proporcionalmente, uma semente de *Moringa* triturada tem a capacidade de purificar um litro de água o que demonstra que além de um processo simples e seguro, é econômico e ambientalmente correto (CASTIGO, sd).

Além da viabilidade como coagulante da água, foi atribuída à torta de *M. oleifera* capacidade de adsorção para BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno) em amostras aquosas sendo os estudos comparados ao carvão ativado comercial. Na comparação, os resultados se mostraram inferiores, porém bem próximos dos obtidos com o uso do carvão, o que pode estar relacionado ao fato de se tratar de subproduto que não foi submetido previamente a tratamento químico ou térmico. Os resultados, portanto, não comprometem o possível enquadramento da *M. oleifera* como um produto econômica e ambientalmente viável (ALMEIDA, 2010).

Análises para avaliação da capacidade de sorção das sementes de *M. oleifera* na descontaminação da água por prata (ag), incluída entre os principais poluentes de corpos d'água pela sua alta toxicidade, também foram efetuadas e consideradas satisfatórias. As tecnologias utilizadas para remover íons de prata de soluções aquosas (filtração, precipitação, floculação, troca iônica, resinas e osmose reversa) enfrentam limitações como alto custo de operação, geração de lamas tóxicas e remoção incompleta dos íons, logo, adsorventes naturais têm representado excelentes alternativas para recuperação química de metais pesados de soluções aquosas, por tratar-se de método de baixo custo e alta eficiência, gerar o mínimo de lamas químicas e favorecer o meio ambiente (ARAUJO et al., 2010).

O mesmo desempenho pode ser observado, com a aplicação das sementes de *M. oleifera* isentas de óleo, quando se trata da remoção dos íons de metais pesados como os ânions metais cádmio, cobalto, cobre, chumbo, manganês e níquel de amostras aquosas. Os biosorventes se ligam a diferentes tipos de íons metais, o que pode ser traduzido como eficiência para remover uma gama mais ampla de metais pesados de águas residuais, industriais e amostras ambientais. Além disto, pode ser conferida à semente a capacidade de adsorção em uma mistura de íons sem que haja competitividade, ou seja, a adsorção de um não reduz a capacidade de

adsorção de outro (OBUSENG, NAREETSILE e KWAAMBWA, 2012). A eficiência para aplicação no processo de colheita de algas em águas residuais também pôde ser atribuída às sementes de *M. oleifera*, representando economia num processo que atualmente é muito dispendioso, por exigir a utilização de centrifugadoras (RODRÍGUEZ, GARCÍA e MUÑOZ, 2002).

Apesar das vantagens, a presença de um agente mutagênico solúvel em água nas sementes de *M. oleifera* tem sido sugerido por Suarez et al. (2003) e Rolim et al. (2011), o que faz de extrema importância à identificação do componente ativo responsável pelo efeito coagulante. No entanto, Rolim et al. (2011) deixa claro que WSMoL (water-soluble *Moringa oleifera* lectin) tem sido relatada como não mutagênica, característica que pode nomeá-la como sustentável, segura e ambientalmente correta e ainda pode se revelar um produto natural competitivo quando expresso em formas recombinantes para uso em grande escala.

### **3. USO COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR PARA SERES HUMANOS E FORRAGEM PARA ANIMAIS**

Nos continentes Asiático e Africano, a utilização de *M. oleifera* como alimento é bastante antiga (CASTIGO, sd). *M. oleifera* tem sido relatada como componente de grande valor na alimentação humana, devido a seu potencial adequado de aminoácidos, teor de proteína bruta e alto nível de vitaminas e outros compostos necessários à saúde e seu baixo nível de compostos anti-nutricionais (PRICE, 1985; BECKER, FOIDL e MAKKAR, 2001; ANHWANGE, AJIBOLA e ONIYE, 2004; SÁNCHEZ-MACHADO et al., 2009).

Nas Filipinas, as folhas jovens, flores e vagens verdes são administradas e comuns na dieta (GUEVARA et al., 1999). As folhas são consideradas boas fontes proteicas e não contêm taninos, lectinas ou inibidores de tripsina (MAKKAR e BECKER, 1996). O uso é possível pela baixa toxicidade da planta, comprovada em estudos realizados com o extrato das sementes em *Daphnia magna*, *Mus musculus* e *Rattus norvegicus* (FERREIRA et al., 2009). Estes percentuais de compostos antinutricionais, cujo consumo pode afetar a produtividade e saúde dos animais são

representados por: taninos (1,4%) e saponinas (5%). Também não foram detectados glicosídeos cianogênicos nem inibidores de tripsina, amilase ou lectina no material examinado, o que sugere segurança na administração em alimentação humana e de outros animais (BECKER, 1995; MAKKAR e BECKER, 1996, 1997; GIDAMIS et al., 2003).

Para o consumo, geralmente se utiliza as flores, vagens e folhas como ingredientes de sopas, saladas e molhos. A Tabela 1 demonstra o valor nutricional da folha, vagem e pó das folhas da Moringa. As raízes de plantas jovens são utilizadas como condimento (ECHO, 1996). As vagens frescas são comestíveis (cozidas, como qualquer outro tipo de feijão) e sua procura e valor comercial possibilitaram a busca para além do mercado local permitindo à Índia, Sri Lanka e o Quênia exportarem-nas para países asiáticos, europeus e América (PRICE, 1985).

De todas as partes da moringa, as folhas são as mais utilizadas e com elas se fazem várias receitas, além de serem utilizadas como o espinafre. Podem ser administradas na alimentação a pessoas desnutridas e com deficiência de vitaminas (CASTIGO sd). No Brasil, existem esforços que buscam difundir-la como hortaliça rica em vitamina A (AMAYA et al., 1992; KERR et al., 1998; SILVA e KERR, 1999), uma vez que suas folhas, apresentando cerca de 23.000 UI de vitamina A, se sobressai entre olerícolas já consagradas como: brócolis, cenoura, couve, espinafre e alface, que possuem respectivamente 5.000, 3.700, 2.200, 1.900, 1.000 UI de vitamina A (SILVA e KERR, 1999).

**Tabela 1:** Comparação do valor nutricional das folhas, vagens e pó das folhas de *M. oleifera*

	<b>FOLHAS</b>	<b>VAGENS</b>	<b>PÓ DAS FOLHAS</b>
Umidade (%)	75	86,9	7,5
Calorias	92	26	205
Proteínas (g)	6,7	2,5	27,1
Gorduras (g)	1,7	0,1	2,3
Carboidratos (g)	13,4	3,7	38,2
Cálcio (mg)	440	30	2.003

Ferro (mg)	7	53	28,2
Zinco	-	-	-
Fósforo (mg)	70	110	204
Potássio	259	259	1.324
Cobre (µg/g)	1,1	3,1	0,57
Iodo (µg/g)	51	18	-
Fibra (g)	0,9	4,8	-
Ácido oxálico(%)	101	0,01	1,6
Ácido nicotínico (mg)	0,8	0,2	-
Vitamina A – Beta-caroteno(mg)	6,8	0,11	16,3
Vitamina B - colina (mg)	423	423	-
Vitamina B1 - tiamina (mg)	0,21	0,05	2,64
Vitamina B2 - riboflavina(mg)	0,05	0,07	20,5
Vitamina B3 – ácido nicotínico (mg)	0,8	0,2	8,2
Vitamina C - ácido ascórbico (mg)	220	120	17,3
Vitamina E – Acetato de tocoferol (mg)	-	-	113

Fonte: PRICE (1985)

O óleo obtido das sementes de *M. oleifera* é definido como refinado, claro, inodoro e resistente ao ranço (ANDRADE et al., 2011) e tem um bom interesse comercial devido às suas características físico-químicas (FAHEY, 2005). Estudos comparativos entre a qualidade de fritura e estabilidade do alto teor de óleo oleico de *M. oleifera* com outros óleos vegetais, demonstraram ter este mais desempenho e estabilidade na aplicação da fritura que os demais óleos regulares usados na experiência como canola, soja e óleo de palma (dendê), além



de comprovar que o alto teor de ácido oleico presente no óleo, tem sido associado à redução do risco de colesterol elevado e doenças cardíacas (KUMAR et al., 2010).

A fortificação de alimentos é uma alternativa de intervenção, recomendada principalmente para localidades onde se encontram elevadas taxas de desnutrição, como no Brasil, através da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN). A *M. oleifera* detém características capazes de torná-la um ícone propício a fornecer a suplementação de nutrientes que se busca na alimentação sendo, portanto, viável para utilização na fortificação alimentar, como um fator redutor da situação de desnutrição (BRITO e TEIXEIRA, 2009). Além disto, é viável na produção de concentrados proteicos à base de suas folhas, para posterior adição a diversos alimentos habituais como massas e cereais, o que aumentaria o valor proteico destes alimentos (MOURA, et. al, 2009), sendo assim considerada uma alternativa alimentar estratégica em países em desenvolvimento segundo a Fundação Educacional Deusmar Queiróz (2010).

A alimentação diária deve conter quantidades relativamente elevadas de cálcio (1.000-1.500 mg), para que as demandas fisiológicas de adolescentes, adultos ou idosos sejam supridas (FAO, 2004). Estudos realizados informam que 100 g de pó das folhas secas de *M. oleifera* possuem 2.003 mg de cálcio e que este teor pode suprir um quadro de alimentação deficiente do mineral (GOPALAN et al., 1994). Pelo sucesso nos resultados obtidos, o pó das folhas de *M. oleifera* foi sugerido como redutor do risco à osteoporose (BRITO e TEIXEIRA, 2009). A Tabela 2 demonstra a porcentagem de nutrientes diárias necessárias para uma mãe que esteja amamentando e para uma criança que tenha entre 1 e 3 anos, que são supridas ao adicionar-se três colheres de folha de moringa em pó na alimentação usual (SOARES e PEREIRA, 2010).

**Tabela 2:** Porcentagem diária necessária de nutrientes para mãe lactante e crianças entre 1 e 3 anos de idade.

NUTRIENTE	CRIANÇA	MÃE LACTANTE
Proteínas	42%	21%
Cálcio	125%	84%
Magnésio	61%	54%
Potássio	41%	22%
Ferro	71%	94%
Vitamina A	272%	143%
Vitamina C	225%	9%

Fonte: SOARES; PEREIRA (2010)

Estudos onde se buscou obter concentrados proteicos por via fermentativa à base de *M. oleifera* demonstraram resultados satisfatórios quando o processo de fermentação se efetuou à temperatura ambiente. Nos que envolveram etapas de refrigeração, o resultado foi oposto, ou seja, não houve crescimento proteico, sendo necessário, portanto, proceder a prévia secagem das folhas por liofilização. A fase de secagem prévia representa uma forma de otimização do processo, que pode ser usado como inovação na elaboração de alimentos utilizados como suplemento alimentar, pois é nesta fase que ocorre a concentração dos nutrientes presentes na folha (LIMA et al., 2013).

Outras pesquisas começam a surgir com adição de *M. oleifera* na composição de alimentos, visando aperfeiçoar a sua capacidade nutricional. Trabalhos realizados onde se incrementaram diferentes sabores de sorvetes elaborados com extrato de soja (“leite” de soja) e enriquecidos com *M. oleifera* obtiveram boa aceitação popular (OLIVEIRA, TEIXEIRA e PEREIRA, 2009). Similarmente, o pão francês enriquecido com pó da folha de *M. oleifera*, também obteve boa aceitação, levando-se em conta que o pão francês é um dos alimentos mais difundidos e constitui-se em uma das principais fontes da dieta do brasileiro, estando disponível à população a baixo custo e constituindo-se numa forma de atingir o maior número possível de pessoas com o benefício da adição nutricional (BRITO e TEIXEIRA, 2009).

No contexto destas ações, surge a proposta de alimentação alternativa, embasada no conceito de que nem sempre se aproveita o alimento integralmente, logo, folhas, cascas e sementes descartadas como lixo, seriam potencialmente nutritivas, e, a partir deste conceito, se desdobrou a elaboração da chamada multimistura, farelo formulado a partir destes subprodutos, e usado como suplemento à alimentação habitual de crianças (NUNES et al., 2010). Baseados nos conhecimentos sobre os potenciais nutricionais da *M. oleifera*, se buscou formular uma multimistura com matérias primas regionais (região Nordeste), no intuito de se obter inovação de produtos voltados para pequenas empresas nordestinas. A análise da multimistura contendo a *Moringa oleifera* apresentou resultados satisfatórios e buscando-se aplicar os benefícios obtidos, há alguns anos, a multimistura oferecida nas escolas de Uberlândia/MG, também leva folhas de *Moringa* (GONÇALVES, 2006).

Altos teores de carotenoides, proteínas e carboidratos foram detectados na folha *in natura* de *M. oleifera*, como também, altas concentrações de vitamina C nas flores e vagens, o que lhes confere propriedades antioxidativas (MOURA et al., 2009). A concentração de carotenoides deve ser valorizada por terem estes compostos a função principal de conversão em vitamina A, cuja utilização no organismo está relacionada à visão, ao crescimento ósseo e à diferenciação de tecidos (OLSON, 1991). Aos carotenoides também foi atribuída atuação na prevenção e tratamento de patologias como câncer, cataratas, doenças cardiovasculares e prevenção contra desordens degenerativas do organismo (TAPIERO, TOWNSEND e TEW, 2004; ZIEGLER, 1989).

Em alguns casos, não se pode mais traçar uma linha definida entre uma erva que tem poder medicinal e valor dietético, uma vez que uma alta gama de plantas medicinais é usada pra tratar doenças agudas e crônicas e também como fonte nutricional (DIALLO et al., 1999). Alimentos à base de plantas começam a surgir e são rotulados como produtos nutracêuticos, existindo uma grande variedade na África tropical e outros cantos do mundo e neste aspecto, uma planta que ganhou popularidade nos últimos tempos foi a *M.oleifera* (ASARE et al., 2012).

Os nutracêuticos têm sido usados por muitos anos para fins de manutenção da saúde. A OMS estima que 80% da população mundial, cerca de 5,6 bilhões de pessoas, dependem de plantas medicinais para atenderem as suas necessidades primárias de saúde (GIAS, 1998). Em Gana e em outras partes do mundo, *M. oleifera* foi usada como um suplemento nutricional e permaneceu popular entre as menores classes socioeconômicas por mais de vinte anos. No entanto, está começando a ganhar popularidade em toda a sociedade, independentemente de sua condição socioeconômica e estado de saúde. Apesar de mencionada como nutracêutica, é viável ressaltar que diferentes partes da planta têm diferentes ações farmacológicas e perfis de toxicidade que ainda não foram completamente elucidados (CHINMOY, 2007). Estudos de toxicidade de *M. oleifera* ainda são escassos, e o fato de existirem usuários que a administram como planta nutracêutica, visando apenas seu alto nível de vitaminas e oligoelementos, sem dar importância aos riscos de over-suplementação e ao fato de que não há ainda definição de um padrão de dosagem seguro, requer o desenvolvimento de trabalho investigativo quanto aos riscos que esta supra-suplementação pode trazer à saúde (ASARE et al., 2012).

Apesar do fato de *M. oleifera* ter sido considerada relativamente segura para consumo humano, deve haver precaução na administração por longos períodos de tempo, uma vez que existe a necessidade de investigações para avaliar se existe potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico da planta (ASARE et al., 2012). Parâmetros de toxicidade aguda foram obtidos para *M. oleifera* em níveis de supra-suplementação  $\geq 3000$  mg/Kg, faltando ainda ser determinada a dose exata de início da genotoxicidade (AWODELE et al., 2012), para que seja estabelecida uma dosagem segura.

#### 4. USO COMO FORRAGEM PARA ANIMAIS (BOVINOS, CAPRINOS, SUÍNOS, AVES, PEIXES ETC.)

A produção da *M. oleifera* para administração na alimentação de animais, como farinha de folhagens, é considerada viável por requerer tecnologia acessível e barata, mesmo para pequenos agricultores, além do que, a produção pode ser estocada para uso durante a estação seca, ou seja, pode ser processada nos períodos de alto rendimento da produção e guardadas para o período de falta de chuva, quando ocorre escassez alimentar (OLSSON e WILGERT, 2007). Também tem recebido atenção especial de pesquisadores, com resultados promissores, a administração destes compostos a partir de folhagens de *M. oleifera* na produção de peixes (RICHTER, SIDDHURAJU e BECKER, 2003), ovinos (MURRO, MUHIKAMBELE e SARWATT, 2003), galinhas poedeiras (KAKENGI et al., 2007; OGBE e AFFIKU, 2012), caprinos, suínos (LY et al., 2001; AREGHEORE, 2002; REYES-SÁNCHEZ, SPORNLDY, LEDIN, 2006) e vacas leiteiras (GARAVITO, 2008; MENDIETA-ARAICA et al., 2011), desde que exista um equilíbrio nutricional.

As características nutricionais e socioeconômicas da *M. oleifera*, fazem dessa planta uma excelente opção para ser usada como forragem fresca para o gado. Além disso, apresenta uma alta produtividade de matéria fresca por unidade de área, em comparação com outras culturas forrageiras, o que permitiria aos pequenos produtores o acesso à suplementação alimentar de forma mais barata e melhoria da economia em pequena escala da produção leiteira (FOIDL, MAKKAR e BECKER, 2001). A Embrapa Pantanal, há três anos desenvolve pesquisas com forrageiras de alto teor de proteína para alimentação do gado em período de seca e a Moringa tem se destacado entre as diversas espécies estudadas, devido ao fato de atingir o ponto de corte com apenas seis meses, ser de fácil cultivo e possuir hastes flexíveis, ser de fácil manejo para o corte, além de ser resistente à pragas (BRUNELLI, 2010). Uma característica interessante presente na *M. oleifera* é que, ao contrário das plantas nativas do semiárido, ela não perde suas folhas

no período de estiagem e desta forma, pode ser alternativa para grande parte do território brasileiro (SILVA e KERR, 1999).

## 5. USO COMO PLANTA MEDICINAL

*Moringa oleifera* tem um elevado potencial medicinal, reconhecido há muitos anos, no sistema *Ayurveda*<sup>1</sup> e *Unani*<sup>2</sup> (MUGHAL et al., 1999). Quase todas as partes da planta, incluindo casca, raiz, goma, folha, fruto (vagem), flores, sementes e óleo da semente, foram usadas para várias doenças na medicina indígena (ODEBIYI e SOFOWORA, 1999).

A atenção internacional recebida pela planta se deve ao seu potencial para melhoria da saúde em áreas tropicais pobres. Isto se dá pela presença de compostos com propriedades antioxidantes e antibacterianas em partes da planta (HORWATH e BENIN, 2011). Propriedades antibacterianas também têm sido relatadas e estudos têm se realizado para investigar como os agentes fitoterápicos agem para combater agentes infecciosos (PATEL, 2011). A maioria das partes da planta tem sido usada na medicina popular na África e Sul da Ásia (FAHEY, 2005). Os efeitos medicinais da planta têm sido atribuídos a suas possibilidades antioxidantes, que são conhecidas por suprimir a formação de espécies reativas com o oxigênio (ROS) e radicais livres (SOFIDIYA et al., 2006; OGBUNUGAFOR et al., 2011).

A partir de extrato etanólico das folhas de *M. oleifera*, têm-se obtido hormônios promotores do crescimento, como também, compostos com atividade hipotensiva (FAIZI et al., 1995), compostos com atividades hipocolesterolêmica (GHASI, NWOBODO e OFILI, 2000) e atividades contra infecção com vírus herpes simplex tipo 1 (LIPIPUN et al., 2003). Em baixa concentração, foi observado por Tahiliani e Kar (1999) que o extrato aquoso de folhas de *M. oleifera* pode ser usado para regulação de hipertiroidismo. É uma planta usada medicinalmente em Guiné, (Departamento ultramarino francês no oceano Índico), Madagascar,

1. Sistema Medicinal *Ayurveda*- Sistema medicinal desenvolvido na Índia a mais de 7.000 anos, que em *sânscrito* quer dizer, ciência da vida. No Brasil é praticada por psicólogos e fisioterapeutas. Ainda hoje é a medicina oficial da Índia.

2. Sistema *Unani* – Apresenta os mesmos fins do sistema *Ayurveda*, porém é proveniente dos muçulmanos.

Guiana e Myanmar (KARADI et al., 2006). Os fitoquímicos, responsáveis pelas atividades medicinais das plantas, são produzidos em respostas às ameaças percebidas por estas, portanto, a produção é extremamente variável e dependente da exposição do espécime à situações estressantes e ameaçadoras (WALLER e NOWACKI, 1978).

As folhas de *Moringa oleifera* contêm um princípio dotado de atividade antimicrobiana, a pterigospermina, bem como os glicosídeos moringina, 4-( $\alpha$ -L-ramnosilori)-isotiocianato de benzila e 4-( $\alpha$ -L-ramnosilori)- fenil-acetonitrila, que se mostraram eficazes contra *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium phei*, *Serratia marcescens* e ainda, sobre *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella* e *Streptococcus* (CYSNE, 2006). Potenciais biotecnológicos da *Moringa oleifera* têm sido demonstrados através de vários estudos. A presença de lectinas CMoL (coagulant *Moringa oleifera* lectin) e WSMoL (water-soluble *Moringa oleifera* lectin) nas sementes da planta conferem a estas atividades hemaglutinantes, larvicida e antimicrobiana (CHUANG et al., 2007; COELHO et al., 2009).

A atividade antibacteriana resulta das interações das lectinas com carboidratos, lipopolissacarídeos e ácidos teicóicos presentes na parede celular das bactérias (RATANAPO, NGAMJUNYAPOR e CHULAVATNATOL, 2001). Elas também têm mostrado grande variedade de propriedades biológicas como, atividade antitumoral (MAKONNEN, HUNDE e DAMECHA, 1997; KAUR et al., 2005; FAROOQ et al., 2012), antiviral (FAVACHO et al., 2007), antifúngica (NICKON et al., 2003; SÁ et al., 2009; FAROOQ et al., 2012), mediadoras de liberação e absorção de drogas e micropartículas nas mucosas (BIES, LEHR e WOODLEY, 2004).

A rica e rara combinação de zeatina, quercetina, kaempferol, e muitos outros fitoquímicos tornam a espécie muito importante para a área medicinal. Várias partes da planta como folhas, raízes, sementes, cascas e frutos, flores e vagens imaturas agem como estimulantes cardíacos e circulatórios (MAKONNEN et al., 1997; FAROOQ et al., 2012), antitérmicos, antiepiléptica, anti-inflamatória, antiúlcera (PAL et al., 1995; FAROOQ et al., 2012). Outras importantes propriedades

medicinais atribuídas à planta incluem antiespasmódico (CÁCERES et al., 1992; FAROOQ et al., 2012), diuréticos (MORTON, 1991; FAROOQ et al., 2012), anti-hipertensivos (DAHOT, 1988; FAROOQ et al., 2012), redutora do colesterol (MEHTA et al., 2003; FAROOQ et al., 2012), antioxidante, antidiabética e hepatoprotetora (RUCKMANI et al., 1998; FAROOQ et al., 2012).

A atividade antidiarreica do extrato metanólico utilizando raízes de *Moringa oleifera* foi testada em animais modelo e obteve resultados satisfatórios. Na opinião dos pesquisadores, o extrato pode ser útil numa vasta gama de estados diarreicos, inclusive os provenientes da cólera ou contaminação com *E. coli* (SARALAYA et al., 2010). Partes da planta vêm sendo usadas para tratamento de diferentes doenças em sistemas indígenas de medicina, em particular, no sul da Ásia (FAROOQ et al., 2007).

Investigações *in vitro* dos efeitos anti-proliferativos e apoptóticos do extrato de folha de *M. oleifera* em células de câncer de pulmão, obtiveram resultados promissores na linha de células de pulmão A549, embora, estudos mais precisos devam ser realizados para identificar os mecanismos moleculares e efeitos anticancerígenos, bem como, o componente bioativo do extrato, responsável pela atividade (DANY et al., 2012). Análises similares foram desenvolvidas para detectar a eficiência do princípio ativo isolado das folhas de *M. oleifera* contra leucemias e hepatocarcinoma *in vitro*, obtendo-se também resultados satisfatórios e, como em muitas outras pesquisas, há a sugestão de estudos para identificação dos compostos que agiram de forma efetiva na morte destas células cancerosas (KHALAFALLA et al., 2010).

Estudos investigativos quanto ao potencial antimicrobiano das folhas, raízes e sementes da *Moringa (in vitro)*, contra cepas de *Brucella abortus* apresentou resultado satisfatório, dependente da concentração do extrato, da estirpe da cepa e da parte específica da planta utilizada, o que sugere pesquisas mais aprofundadas quanto às formas e métodos de extração (ALAWAD, 2012). Este resultado é particularmente importante uma vez que a brucelose continua sendo um grande problema de saúde pública, agravado pelo fato de que algumas cepas bacterianas apresentam



resistência aos antibióticos ministrados convencionalmente. De forma similar, o potencial antifúngico da planta foi testado em cepas de *Candida albicans* e *Microsporium canis*, apresentando resultado motivador, porém, com necessidade de caracterização química dos compostos bioativos e realização de testes isolados para posterior utilização em modelos experimentais *in vivo* (AGUIAR, 2010).

Avaliação da potencialidade imunomoduladora de *M. oleifera*, através da utilização de extrato etanólico das folhas da planta em ratos, obteve resultados que confirmaram que a planta tem a capacidade de aliviar a mielosupressão e subsequente leucopenia induzida por ciclofosfamida nos animais modelo, uma vez que os danos ao sistema imunológico é um dos principais efeitos secundários da quimioterapia. Embora o mecanismo exato de ação da planta sobre a estimulação celular e da imunidade não tenha ficado claro no estudo, foi sugerido que poderia ter ocorrido pelo aumento da produção de fatores de crescimento (GUPTA et al., 2010).

A atividade antioxidante de *M. oleifera*, na regulação do estresse oxidativo da diabetes induzida, foi testada e constatada. A planta possui potente atividade antioxidante, o que justifica sua utilização como etnomedicamento. Foi confirmada também a capacidade de proteção contra lesão oxidativa induzida por diabetes *in vivo* e ainda, que a planta pode ser capaz de melhorar e manter as atividades de enzimas hepáticas envolvidas no combate a esta oxidação. Foi sugerida na avaliação que a presença de polifenóis, pode ser a responsável pela atividade antioxidante, como também, mais estudos para isolamento de componentes ativos e elucidação do modo de ação destes compostos (JAISWAL et al., 1979).

A constatação do potencial terapêutico de *M. oleifera* em relação à hiperglicemia crônica, onde o indivíduo detém elevado teor de glicose no plasma e dislipidemia, doença caracterizada por alterações nos níveis e composição de lipídeos no plasma, também foi confirmada, porém, pertinentemente foi observado que se deve levar em consideração a variabilidade de composição fitoquímica da espécie, proveniente das condições agroclimáticas de crescimento e colheita da planta, o que dificulta um parâmetro uniforme. Uma maior exploração potencial visando o uso em seres humanos requer que padrões de referência de

cultivo, colheita e condicionamento final das partes da planta sejam ajustados (MBIKAY, 2012).

Em comunidades rurais da Uganda foram realizados estudos para identificar e analisar o potencial medicinal da espécie do ponto de vista daquelas comunidades, uma vez que é utilizada como primeira linha de gestão de doenças, pelo fato de a população ser de baixa renda e viver a 5 km de uma unidade de saúde pública (KASOLO et al., 2010). O resultado do estudo identificou os seguintes fitoquímicos: taninos, esteroides e triterpenóides, flavonoides, saponinas, antraquinonas, alcaloides e açúcares redutores. Outros estudos realizados no Senegal e Benin constataram que as folhas de *M. oleifera* são ofertadas na forma de pó, nas unidades de saúde, para tratar as formas de desnutrição moderada em crianças (KASOLO et al., 2010).

Ultimamente, muitos produtos são usados para amenizar os sintomas produzidos por úlceras gástricas, como por exemplo, antiácidos e anti-histamínicos, porém, a maioria destas drogas produzem reações adversas como arritmias, impotência, ginecomastia e alterações hematopoiéticas (ARYPSHI et al., 1986). Considerando que os extratos de diversas plantas e ervas demonstraram produzir resultados promissores para o tratamento de úlcera gástrica (PILLAI et al., 1978), pesquisas foram desenvolvidas no intuito de analisar a capacidade antiulcerosa e atividade antioxidante de extrato etanólico das folhas de *M.oleifera* (utilizando animais modelos), obtendo resultados satisfatórios tanto no que se refere à propriedade antioxidante quanto antiulcerosa, com uma concentração de 50% de folhas *Moringa oleifera* no extrato etanólico (VERMA et al., 2012).

Como sanitizantes e conservante de alimentos, *M. oleifera* também demonstrou resultados positivos, a partir da utilização de folhas e sementes e obtenção de extratos à base de clorofórmio e etanol. As literaturas são escassas neste setor, logo, foram sugeridos mais estudos avaliativos das atividades antimicrobianas direcionadas aos microrganismos capazes de deteriorarem alimentos, promovendo assim, maiores condições de conservação de alimentos utilizando-se matéria-prima de baixo custo e alta eficiência (BUKAR et al., 2010).

Pesquisas foram desenvolvidas para avaliar a atividade antimicrobiana da resina e do mesocarpo (maduro e imaturo) de *M. oleifera*, onde se observou que o extrato acetônico e aquoso do mesocarpo imaturo da planta possui bioatividade contra as bactérias estudadas, *B. subtilis* e *P. aureginosa*. Pontual et al. (2009), verificaram que flores de *M. oleifera* contêm inibidor de tripsina (MoFTI) e apresentam as atividades antibacterianas, termiticida e caseinolítica.

A pterigospermina é um composto indicado como antibacteriano e sugerido como presente nas sementes de *M. oleifera*. Foi avaliada a presença ou não deste composto nas sementes da planta, como também a possibilidade de caracterizar suas propriedades. Além disto, trabalhos posteriores a 1950 sugeriam como compostos responsáveis pela atividade antimicrobiana de *M. oleifera* isotiocinatos, o que poderia ser confirmado ou refutado através da análise. A conclusão do estudo demonstrou que a pterigospermina não é suficientemente estável para existir em condições ambientais, e a partir disto, foram feitas sugestões para maiores avaliações visando a determinação do fitoquímico responsável pela ação (HORWAHT e BENIN, 2011).

Pelas suas potencialidades como estimulantes cardíacos e circulatórios, foi observado que além das demais atividades supracitadas, foram atribuídas ao extrato hidroalcolico de *M. oleifera* propriedades anticoagulantes, hipolipidêmicas e conseqüentemente, propriedades como anti-agregante plaquetário, o que sugere que a espécie tem alto potencial terapêutico e pode servir como fonte segura e econômica para a prevenção da aterosclerose e de doenças cardiovasculares (RAJANANDH et al., 2012).

Pesquisas recentes têm indicado vários constituintes ativos capazes de promover sua aplicabilidade na medicina moderna, em diversas atividades como: anti-helmínticas, antiasmática, anticoncepcional, antiúlcera, em doenças oculares, e ainda, sugerem estudos para se detectar outras possíveis potencialidades para a espécie (FAROOQ et al., 2012). As propriedades medicinais atribuídas à *M. oleifera* são organizadas na Tabela 3.

**Tabela 3:** Propriedades medicinais atribuídas à *M. Oleifera* Lam.

<b>ATIVIDADE</b>	<b>PARTE DA PLANTA</b>	<b>AUTOR</b>
Antimicrobiana/ Antibactericida	Mesocarpo imaturo	Souza et al. (2009)
Termiticida/Caseinolítica	Flores	Pontual et al. (2009)
Sanitizante alimentar	Folhas e sementes	Bukar, Uba e Oyeyi (2010)
Antiulcerosa/Antioxidante	Folhas	Pillai et al. (1978); Pal, Mukherjee e Saha (1985)
Antidiarréica /Anticólera	Raízes	Saralaya et al (2010)
Antioxidante		Jaiswal et al. (2013); Ruckmani et al. (1998); Farooq et. al (2012)
Imunomoduladora	Folhas	Gupta et al. (2010)
Antimicrobiano	Folhas, raízes e sementes	Alawad (2012)
Antifúngico		Aguiar (2010); Nickon et al. (2003); Sá et al. (2009), Farooq et al. (2012)
Antitumoral		Makonnen, Huide e Danecha, 1997; Kaur et. al. (2005); Farooq et. al. (2012)
Antiviral		Favacho et al. (2007)
Antidiabética e hepatoprotetora		Ruckmani et al. (1998); Farooq et. al. (2012)
Redutora do colesterol		Mehta et al. (2003), Farooq et al. (2012)
Antihipertensivo		Dahot (1988); Farooq et al. (2012)
Diurético		Morton (1991); Farooq et al. (2012)
Antiespasmódico		Cáceres et al. (1992); Farooq et al. (2012)

Estimulante cardíaco	Todas as partes da planta	Makonnen et al. (1997); Farooq et al. (2012)
Antitérmica, antiepiléptica e antiinflamatória		Pal, Mukherje e Saha (1985); Farooq et al. (2012)
Antihelmíntica, antiasmática e anticoncepcional		Pal, Mukherjee e Saha (1985)
Antiaterosclerose	Folha	Rajanandh et al. (2012); Farooq et al. (2012)
Antiproliferativa e apoptótica (células câncer pulmão)	Folhas	Dany et al. (2012)
Antileucêmica	Folhas	Khalafalla et al. (2010)
Hipotensiva	Folhas	Faizi et al. (1985)
Hipocolesterômica	Folhas	Ghasi, Nwobodo e Ofili (2000)
Anti herpes simplex tipo 1	Folhas	Lipipun et al. (2003)
Regulação hipertiroidismo	Folhas	Tahilliani e Kar (1999)
Sistema medicinal <i>Ayurveda</i> e <i>Unani</i>		Mughal et. al (1999)
Medicina indígena		Odebiyi e Sofowora, (1999)
Medicina indígena (Ásia)		Farooq et al. (2007)

Fonte: FAROOQ et al. (2012)

## 6. USO NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

As sementes de *M.oleifera* contêm cerca de 35 a 45% de óleo. Este é considerado um grande emoliente cosmético, com base nas suas propriedades táteis, quase total ausência de cor e odor e presença de ácido oleico numa concentração maior que 73%. O baixo teor de ácidos graxos poli-insaturados, menor que 1%, confere ao óleo estabilidade oxidativa notável (LALAS e TSAKNIS, 2002; KLEIMAN et al., 2008).

O reconhecimento de que o óleo das sementes de *M. oleifera* tem valor para produtos cosméticos, tem aumentado o interesse no cultivo da planta para este fim (AYERZA, 2011). Consiste num óleo claro, doce, não pegajoso, de odor sutil, com grande resistência à rancidez, e capacidade de absorver e reter substâncias voláteis (DAHOT, 1998; FOIDL et al., 2001).

A análise química do óleo de *M. oleifera*, também conhecido como *ben oil* ou *behen oil*, no ano de 1848, tornou evidente a semelhança entre as composições químicas deste e do óleo de oliva. Contém cerca de 70% de ácido oleico apresenta notável resistência à oxidação, o que permite seu tempo de prateleira atingir de 4 a 5 anos (VILAFUERTE e VILAFUERTE-ABONAL, 2009). De extrema importância também é a presença do ácido behênico (9%), que é comercialmente utilizado em condicionadores de cabelos em função das suas propriedades umectantes e amaciantes. Estas características têm despertado o interesse da indústria de cosméticos (FAHEY, 2005; SILVA e KERR, 1999), e também na produção de sabão e sabonetes (DAHOT, 1998).

O conhecimento e as aplicações do óleo de *M. oleifera* como cosmético se mantiveram em uso no período contemporâneo apenas em países da África e da Ásia, essencialmente por razões culturais. Indústrias de renome internacional utilizam o óleo da *M. oleifera* em seus produtos, porém, curiosamente, as grandes indústrias cosméticas do Brasil não tornaram público qualquer interesse por este óleo tão apreciado a mais de 3000 anos pelas egípcias (GUEDES e REIS, 2010).

## 7. USOS NA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Algumas plantas oleaginosas possuem destaque por se adaptarem facilmente ao clima semiárido, a exemplo da mamona e do pinhão manso (SLUSZZ, 2006 *apud* OLIVEIRA et al., 2012). Diversas oleaginosas são consideradas alternativas viáveis para a produção de biodiesel em escala industrial, devido ao alto teor de óleo presente nas sementes, alta produtividade de frutos e adaptação a diversas condições ambientais (MILLANI, 2008). Neste contexto, no nordeste brasileiro, a *M. oleifera* se apresenta também como uma planta com um grande potencial para a

produção de biocombustíveis (biodiesel), por também apresentar esta boa adaptação ao clima semiárido da região (OLIVEIRA et al., 2012), como também características especiais no óleo de suas sementes (CYSNE, 2006).

Óleos vegetais são reconhecidos por sua rápida biodegradação e constituem candidatos ambientalmente seguros a substituírem os óleos derivados de petróleo. A busca por alternativas energéticas ambientalmente seguras em substituição ao petróleo, principalmente no que se refere a novos materiais e tecnologias para a produção de biodiesel, tem despertado pesquisadores para o potencial do óleo de *Moringa*, o que se justifica pela intensa preocupação mundial no sentido de reduzir os prejuízos ao meio ambiente, provocados pela indústria petrolífera e neste contexto, veem a aplicação industrial de biolubrificantes como uma solução (GUEDES e REIS, 2010). Os benefícios ambientais com o uso do biodiesel podem, ainda, gerar vantagens econômicas para o país uma vez que o Brasil poderia enquadrar o biodiesel nos acordos estabelecidos no Protocolo de Kyoto (LIMA, 2005).

O biodiesel obtido do óleo da *M.oleifera*, através da reação de transesterificação pela rota etílica (AGUIAR et al., 2009), possui propriedades físico-químicas que atendem à Resolução nº 007 de 19.03.2008, da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Pesquisas demonstram ainda que o biodiesel apresenta boa estabilidade térmica, comprovada através de testes termogravimétricos, e que pode ser um bom substituinte do diesel derivado do petróleo (AGUIAR et al., 2009; PEREIRA et al., 2009). O óleo de moringa possui um grande percentual de ácido oleico, em torno de 78%, indicando ser um óleo adequado para a obtenção de um biodiesel com um baixo teor de insaturações, o que tem reflexo direto e muito positivo em sua estabilidade à oxidação, facilitando assim o transporte e armazenamento (SANTANA et al., 2009). As vantagens deste combustível em relação ao diesel convencional são várias, com destaque para o fato de ser atóxico, renovável, seguro e biodegradável. Além disto, as quantidades contidas de enxofre são insignificantes e proporciona maior lubricidade aos motores, estendendo assim sua vida útil (PARENTE, 2003).

O processo de transesterificação *in situ* consiste na transesterificação a partir das sementes trituradas da oleaginosa, sem a necessidade da extração

do óleo destas, o que se traduz na redução nos custos da produção e nos riscos da prática industrial, uma vez que dispensa a utilização de solventes, potenciais causadores de danos ao meio ambiente (VASCONCELOS et al., 2009). Estudos realizados através deste processo utilizando as sementes (com e sem casca) demonstrou que a produção de biodiesel é possível, inclusive, apresentando análises físico-químicas bastante satisfatórias, em especial, no que se refere à estabilidade à oxidação. Porém, o biocombustível produzido não atende à Resolução ANP n° 04, de 02 de fevereiro de 2010, sendo necessários mais estudos para se explorar outras possibilidades como: troca de solventes e catalisadores, utilização de mistura destes produtos, alterações nas proporções óleo/álcool/catalisador, etc, visando atender a todos os parâmetros da citada resolução (VASCONCELOS et al., 2010).

Há controvérsias quanto à recomendação de utilização do óleo de *M. oleifera* na produção de biodiesel. Estudos desenvolvidos na Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, em 2009, concluíram que o óleo apresenta valores de tensão superficial e viscosidade elevados, sendo portando, inadequados para a aplicação como biodiesel (FONSECA et al., 2009 *apud* GUEDES e REIS, 2010). Outros trabalhos desenvolvidos na Universidade de Agricultura do Paquistão, relativos à produção de combustível por transesterificação metílica do óleo de *Moringa*, concluíram que a alta viscosidade cinemática e a estabilidade oxidativa do produto, analisadas segundo padrões ASTM, recomendam a utilização do óleo (UMER et al., 2008 *apud* GUEDES e REIS, 2010). Tais controvérsias devem ser consideradas benéficas e estimulantes ao desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisas em Universidades e centros de pesquisa brasileiros, voltados à exploração do potencial de *M. oleifera*, planta tão bem adaptada ao Norte e Nordeste do país (GUEDES; REIS, 2010).

Com o desenvolvimento acirrado de pesquisas buscando fontes de energia limpas e renováveis, a exemplo do biodiesel, *M. oleifera*, por seu inegável potencial de produção de óleo em suas sementes, pode representar grande avanço no desenvolvimento da agricultura familiar, contribuindo com o desenvolvimento da produção econômica, como também, com a melhoria das condições ambientais da região inserida no programa de produção para fomento da indústria de bioenergia.



## 8 . CONTRIBUIÇÕES AMBIENTAIS

As contribuições ambientais atribuídas à espécie são as mais variadas. Pode ser usada como cerca viva, quebra-vento, na adubação verde, na produção de borracha e etanol, no tratamento de águas residuárias industriais, entre outras aplicações.

É uma espécie que fornece elevada quantidade de nutrientes para o solo, assim como, protege-o de fatores externos como a erosão, secagem e temperaturas elevadas (JYOTHI, ATLURI e REDDI, 1990; MORTON, 1991). Além do uso como fertilizante, pode ser feita a utilização da espécie como biopesticida, o que traz diretamente vantagens ao meio ambiente uma vez que é alternativa viável ao uso de pesticidas químicos que são tóxicos, causadores de doenças e de degradação da biodiversidade (CASTIGO, sd). Constatou-se que sementes de *M. oleifera* têm um grande potencial para tratamento de águas residuárias industriais, chegando a valores muito próximos àqueles desejáveis para o seu reaproveitamento dentro da própria indústria, principalmente no que se refere a parâmetros de pH, cor e turbidez (VIEIRA et al., 2008).

Como espécie a ser considerada fonte alimentar para abelhas melíferas, a moringa tem sido estudada na região de Petrolina/PE por Kill, Martins e Lima (2012), levando-se em consideração que estudos similares realizados em Minas Gerais consideraram as abelhas *Xylocopa* como os principais polinizadores de *M. oleifera* (SILVA e KERR, 1999), como também na Índia (BHATTACHARYA; MANDAL, 2004; JYOTHI, ATLURI e REDDI, 1990). Entre as abelhas observadas, *Appis mellifera* foi a mais frequente, indicando o potencial apícola desta planta como fonte de néctar. Assim, desenvolve também papel importante na manutenção da biodiversidade vegetal e manutenção do meio ambiente, por promover a polinização das plantas (KIILL, MARTINS e LIMA, 2012).

No que se refere ao mosquito *Aedes aegypti*, estudos direcionando o extrato de *M. oleifera* como biopesticida, destacam o favorecimento ambiental da espécie, a exemplo de pesquisas efetuadas com a lectina WSMoL, extraída de farinha de sementes maduras de *M. oleifera*, que por ser solúvel em água, poderia corresponder a um inseticida eficaz e efetivo

no combate a larvas L4 de *A. aegypti*. O estudo obteve sucesso, com a eliminação das larvas, promovendo ainda a comprovação que o efeito larvicida é proveniente da lectina WSMoL, uma vez que, nos ensaios onde esta estava inativada, não se observou a função larvicida (SANTOS et al., 2009).

Os resultados foram ratificados por recentes pesquisas efetuadas por pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, que demonstraram que uma das proteínas contidas nas sementes, a lectina, impede o processo de digestão da larva, provocando sua morte por desnutrição (AGÊNCIA FOLHA, 2008). Pesquisas desenvolvidas por SANTOS et al. (2012), com o intuito de avaliar os efeitos da WSMoL na oviposição e eclosão dos ovos do *Aedes aegypti*, obtiveram resultados animadores, demonstrando ser o biopolímero efetivo no controle da dengue.

De forma similar, estudos avaliativos da capacidade larvicida e pupidicial do extrato metanólico das sementes de *M. oleifera* contra o vetor da malária *Anopheles stephensi* também têm obtido resultado promissor. O extrato de *M.oleifera* demonstrou capacidade de desempenhar papel importante no controle de mosquitos (PRABHU et al., 2011).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

.....

**M***oringa oleifera* pode ser traduzida como uma espécie de importante contribuição social e ambiental, uma vez que associada a políticas econômicas e ambientais estruturadas e atuantes, com manejo adequado, pode contribuir de forma substancial para geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas áreas mais afetadas pela pobreza.

São diversas as potencialidades e aplicações de *M. oleifera* na melhoria da vida humana, de forma direta - englobando desenvolvimento do poder econômico quando utilizada para complementação alimentar, para o próprio homem e forragem para animais, além de auxiliar no tratamento ou prevenção de doenças, produção de cosméticos, limpeza e purificação da água, tratamento de efluentes líquidos, produção de biocombustível, biofertilização de solos - ou indireta, contribuindo para a melhoria das condições ambientais e neste caso, as três últimas aplicações diretas citadas merecem destaque.

A partir das recentes e crescentes necessidades de desenvolvimento de matrizes energéticas limpas, chamadas de biocombustíveis, a *Moringa oleifera* passa a ter participação essencial nas pesquisas e desenvolvimento de biodiesel, por ser um produto que atende às exigências de biodegradabilidade, não competir com a produção de matérias-primas destinadas a indústria alimentícia e principalmente, por ser uma planta de pouca exigência hídrica e se adequar a solos pobres em nutrientes, podendo neste caso representar um diferencial econômico na vida de habitantes de comunidades rurais.



# REFERÊNCIAS

.....

AGUIAR, R.T.; BOTELHO, J.R.; SOUZA, A.G.; CARVALHO, J.R.F.; DANTAS, M.B.; ROSENHAIM, R. **Estudo físico-químico e térmico do biodiesel etílico de Moringa oleifera lam.** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/Se, p.1-3, 2009.

AGUIAR, F.L.N. **Avaliação do potencial antifúngico de produtos de plantas em cepas de Candida albicans e Microsporium canis isoladas de cães e gatos: um destaque para Moringa oleifera e Vernonia sp.** 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza, 2010.

ALAWAD, M.F.E.M. Anti-Brucella activity of Moringa oleifera in vitro against Brucella abortus. **International Journal of Infectious Diseases**, vol. 16, n.1, p. 439, 2012.

ALMEIDA, I.L.S. **Avaliação da capacidade de adsorção da torta de Moringa oleifera para BTEX em amostras aquosas.** 2010. 87f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia/MG, 2010.

AMAYA, D.R.; KERR, W.E.; GODOI, H.T.; OLIVEIRA, A.L.; SILVA, F.R. Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno. **Horticultura brasileira**, vol. 10, n.2, p.126, 1992.

ANDRADE, G.F.; MELO, T.M.S.; GUEDES, C.D.; NOVACK, K.M.; SANTOS, R.C.; SILVA, M.E. Biological Evaluation of Crude and Degummed Oil from Moringa oleifera Seeds. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. vol. 54, n. 5, p. 1003-1006, 2011.

ANHWANGE, B.; AJIBOLA, V.; ONIYE, S. Amino acid composition of the seeds of Moringa oleifera (Lam), Detarium microcarpum (Guill&Sperr) and Bauhinia monandra (Linn.). **Chem. Class J.**, p. 9–13, 2004.

ARAÚJO, C.S.T.; MELO, E.I.; ALVES, V.N.; COELHO, N.M.M. Moringa oleifera Lam. Seeds as a Natural Solid Adsorbent for Removal of Agin

Aqueous Solutions. **Journal of the Brazilian Chemical Society**. vol. 21, n.9, p. 1727-1732, 2010.

AREGHEORE, E.M. Intake and digestibility of Moringa oleifera–batiki grass mixtures by growing goats. **Small Ruminant Research**, vol. 46, p. 23-28, 2002.

ARIYPSHI, I.; TOSHIHARU, A.; SUGIMURA, F.; ABE, M.; MATSUO, Y.; HONDA, T. Recurrence during maintenance therapy with histamine H2 receptors antagonist in cases of gastric ulcers. **Nikon University Journal of Medicine**, vol. 28, p. 69-74, 1986.

ASARE, G.A.; GYAN, B.; BUGYEI, K.; ADJEI, S.; MAHAMA, R.; ADDO, P.; OTU-NYARKO, L.; WIREDU, E.K.; NYARKO, A. Toxicity potentials of the nutraceutical Moringa oleifera at supra-supplementation levels. **Elsevier**. vol. 139, p. 265-272, 2012.

AWODELE, O.; OREAGBA, I.A.; ODOMA, S.; SILVA, J.A.T.; OSUNKALU, V.O. Toxicological evaluation of the aqueous leaf extract of Moringa oleifera Lam. (Moringaceae). **Elsevier**. vol. 139, p. 330-336, 2012.

AYERZA, R. Seed yield components, oil content, and fatty acid composition of two cultivars of moringa (Moringa oleifera Lam.) growing in the Arid Chaco of Argentina. **Elsevier**. vol. 33, p.389-394, 2011.

BECKER, K. FOIDL N., MAKKAR H.P.S. “**The potential of Moringaoleiferafor agricultural and industrial uses**”, In: INTERNATINAL WORKSHOP: WHAT DEVELOPMENT POTENTIAL FOR MORINGA PRODUCTS? Darussalam, 2001.

BECKER, K., Studies on utilization of Moringa oleifera leaves as animal feed. **Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropics**, vol. 480, p. 15, 1995.

BHATTACHARYA, A.; MANDAL, S. Pollination, pollen germination and stigma receptivity in MoringaoleiferaLamk. **Grana**, vol. 43, p. 48-56, 2004.

BIES, C.; LEHR, C.M.; WOODLEY, J.F. Lectin-mediated drug targeting: history and applications. **Advanced Drug Delivery Reviews**, vol. 56, p. 425– 435, 2004.

BORBA, L.R. **Viabilidade do Uso da Moringa oleifera Lam no**

**Tratamento Simplificado de Água para Pequenas Comunidades.** 2001. 92 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Paraíba, 2001.

BRITO, T.M.L.P.; TEIXEIRA, E.M.B. **Aceitabilidade do pão francês enriquecido com pó da folha da Moringa oleifera lam** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/Se, p.1-5, 2009.

BRUNELLI, R. **Moringa é alternativa de alimentação para o gado na seca.** Corumbá, MS: EMBRAPA Pantanal, 2010.

BUKAR, A.; UBA, A.; OYEYI, T.I. Antimicrobial profile of Moringa oleifera Lam. extracts against some food – borne microorganisms. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences.** vol. 3, n.1, p. 43-48, 2010.

CACERES, A.; SARAVIA, A.; RIZZO, S.; ZABALA, L.; LEON, E.D.; NAVE, F. Pharmacological properties of Moringa oleifera 2: Screening for antispasmodic, anti-inflammatory and diuretic activity. **J. Ethnopharmacol.** v. 36, p. 233 – 237, 1992.

CARDOSO, K.C.; BERGAMASCO, R.; COSSICH, E.S.; MORAES, L.C.K.; Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da Moringa oleifera Lam. **Acta Sci. Tech.**, vol. 30, n. 2, p. 193–198, 2008.

CASTIGO, P. **Aplicação da multifuncionalidade da Moringa oleifera na gestão integrada dos recursos naturais.** CDS-Recursos Naturais. Chimoio, sd.

CHINMOY, K.B. Possible role of Moringa oleifera Lam. root in epithelial ovarian cancer. **Medscape General Medicine**, vol. 9, p. 26, 2007.

CHUANG, P.; LEE, C.; CHOU, J.; MURUGAN, M.; SHIEH, B.; CHEN, H. Anti-fungal activity of crude extracts and essential oil of Moringa oleifera Lam. **Bioresource Technology.** vol. 98, p. 232–236, 2007.

COELHO, J.S.; SANTOS, N.D.L.; NAPOLEÃO, T.H.; GOMES, F.S.; FERREIRA, R.S.; ZINGALI, R.B.; COELHO, L.C.B.B.; LEITE, S.P.; NAVARRO, D.M.A.F.; PAIVA, P.M.G. Effect of Moringa oleifera lectin on development and mortality of Aedes aegypti larvae. **Chemosphere.** vol. 77, p. 934–938, 2009.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro:MA/IBDF , v.5, p.233–234, 1984.

CROESS, R. ; VILLALOBOS, N. **Caracterización em cuanto a edad y altura de corte del moringo (*Moringa oleifera*) como uso potencial en la alimentación animal**. 2008. 120f. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Graduação em Ciências Agropecuárias) - Instituto Universitário de Tecnologia de Maracaibo, Maracaibo, 2008.

CUMAIO, H. G. **Estudo comparativo do uso de sementes de *Moringa oleifera* e sulfato de alumínio no tratamento de águas do tanque de armazenamento dos CFM**. Universidade Eduardo Mondlane: Maputo, 2012.

CYSNE, J. R. B. **Propagação *in vitro* de *Moringa oleifera* Lam.** 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará – UFC, Ceará, 2006.  
DAHOT, M. U. Vitamin contents of the flowers and seeds of *Moringa oleifera* L. **Journal of Biochemistry**, [S.I.], v.21, n.1-2, p.21–24, 1998.

DANY, M.; MADI, N.; NEMER, N.; BEYROUTHY, M.; ABDOUN, S.; USTA, J. *Moringa oleifera*: Natural leaf extract with potential anti-cancerous effect on A549 lung cancer cells. **Lung Cancer**, [S.I.], v.77, n.1, p.2-46, 2012.

DIALLO, D.; HVEEM, B.; MAHMOUD, M. A.; BERGE, G.; PAULSEN, B. S.; MAIGA, A. An ethnobotanical survey of herbal drugs of Gourma district, Mali. **Pharmaceutical Biology**, [S.I.], v.37, p.80–91, 1999.

DUKE, J. A. Moringaceae: horseradish-tree, benzolive-tree, drumstick-tree, sohnja, Moringa, murunga-kai, mulungay. In: BENGE, M.D. (Ed.). **Moringa: A multipurpose vegetable and tree that purifies water**. USA: Science and Technology for Environment and Natural Resources Agro-Forestation, p.19–28, 1987.

ECHO: **Moringa Recipes, ECHO Technical Notes**. 1996. Disponível em: <[http://www.echocommunity.org/?tech\\_notes](http://www.echocommunity.org/?tech_notes)> Acesso 26 out. 2013.

FAHEY, J. W. *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic and prophylactic properties. **Trees for Life Journal**, [S.I.], v.1, p.5, 2005.

FAIZI, S.; SIDDIQUI, B. S.; SALEEM, R.; SIDDIQUI, S.; AFTAB, K.; GILANI, A. U. H. Fully Acetylated carbamate and hypotensive

thiocarbamate glycosides From *Moringaoleifera*. **Phytochemistry**, [S.I.], v.38, p.957–963, 1995.

FAO - **FAO Fisheries circular n. 886**. 2004. Rev. 2. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso 25 out. 2013.

FAROOQ, A.; SAJID, L.; MUHAMMAD, A.; ANWARUL HASSAN, G. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. **Phytotherapy Research**, [S.I.], v.21, p.17–25, 2007.

FAROOQ, F.; RAI, M.; TIWARI, A.; KHAN, A. A.; FAROOQ, S. Medicinal properties of *Moringa oleifera*: an overview of promising healer. **Journal of Medicinal Plants Research.**, [S.I.], v.6. n.27, p. 4368-4374, 2012.

FAVACHO, A. R. M.; CINTRA, E. A.; COELHO, L. C. B. B.; LINHARES, M. I. S. *In vitro* activity evaluation of *Parkia pendula* seed lectin against human cytomegalovirus and herpes virus 6. **Biologicals**, [S.I.], v.35, p.189–194, 2007.

FERREIRA, P. M. P.; CARVALHO, A. F. U.; FARIAS, D. F.; CARIOLANO, N. G.; MELO, V. M. M.; QUEIROZ, M. G. R.; MARTINS, A. M. C.; MACHADO-NETO, J. G. Larvicidal activity of the water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Aedes aegypti* and its toxicity up on laboratory animals. In: ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, **Anais...**, vol.81, p. 207–216, 2009.

FERREIRA, R. S.; NAPOLEÃO, T. H.; SANTOS, A. F. S.; SÁ, R. A.; CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G.; MORAIS, M. M. C.; SILVA-LUCCA, R. A.; OLIVA, M. L. V.; COELHO, L. C. B. B.; PAIVA, P. M. G. Coagulant and antibacterial activities of the water-soluble seed lectin from *Moringa oleifera*. **Applied Microbiology**, [S.I.], v.53, p.186-192, 2011.

FOILD, N.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In: FUGLIE, L.J. (Ed.). **The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa**, Wageningen: The Netherlands, p.45–76, 2001.

FOILD, N.; MAYORGA, L.; VÁSQUEZ, W. **Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado**. Universidad Nacional de Ingeniería, Manágua, Nicaragua, 2003.

FOLKARD, G. K.; SUTHERLAND, J. P.; GRANT, W. D. Natural



coagulants at pilot scale. In: PICKFORD, J. (Ed.). **Water, Environment and Management: Proc. of the 18<sup>th</sup> Conference - WEDC, Kathmandu, Nepal, Loughborough: University Press, p.51-54, 1994.**

FUNDAÇÃO DEUS MAR QUEIRÓS. “**Moringa a Semente da Vida.**” Disponível em: <<http://www.moringa.org>>. Acesso 23 out. 2013.

GARAVITO, U. *Moringa oleifera*, alimento ecológico para ganado, vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel. **Corporación Ecológica Agroganadera AS**, Colombia, 2008.

GARCIA ROA, M. Producción de semillas forestales de especies forrajeras enfatizados en sistemas silvo pastoriles. In: **Instituto Forestal Nacional (INAFOR)**, p.37, 2003.

GERDES, G. **O uso das sementes da árvore moringa para o tratamento de água turva.** ESPLAR (Boletim Técnico) - Centro de pesquisa e Assessoria, Fortaleza, p. 13, 1996.

GERDES, G. **Como limpar e tratar a água suja com sementes de Moringa.** ESPLAR (Boletim Técnico) - Centro de pesquisa e Assessoria, Fortaleza, p. 18, 1997.

GHASI, S.; NWOBODO, E.; OFILI, J. O. Hypcholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam. in high-fat diet fed wistar rats. **Journal of Ethnopharmacology**, [S.I.], v.69, p.21–25, 2000.

GIAS, U. M. **Standardization of Herbal Preparation.** The Independent, Monday, 30 March, p.13, 1998.

GIDAMIS, A.; PANGA, J.; SARWATT, S.; CHOVE, B.; SHAYO, N. Nutrients and antinutrients contents in raw and cooked leaves and mature pods of *Moringa oleifera* Lam. **Ecol. Food Nutr.**, [S.I.], v.42, p.1–13, 2003.

GONÇALVES, A. **Moringa é forte aliada no combate à desnutrição. Pastoral da criança de Uberlândia.** 2006. Disponível em: <[www.pastoraldacrianca.org.br](http://www.pastoraldacrianca.org.br)> Acesso 22 out. 2013.

GOPALAN, C. Micronutrient mal nutrition. In: **South Asian Association For Regional Cooperation (SAARC)**. India: Boletín del NFI, , 1994.

GUEDES, C. D. **Coagulação/floculação de águas superficiais de minerações de ferro de turbidez elevada**. 2004. 159 f. Tese (Doutorado). Departamento de Geografia, Universidade Federal, Ouro Preto - MG, 2004.

GUEDES, C. D.; REIS, M. De óleo com fins terapêuticos da medicina ayurvédica (2.500 a.c.) a biodiesel (2010 d.c.), a longa trajetória do óleo de moringa. In: **II Encontro Nacional de Moringa**, Aracaju, p.1-7, 2010.

GUEVARA, A. P.; VARGAS, C.; SAKURAI, H.; FUJIWARA, Y.; HASHIMOTO, K.; MAOKA, T.; KOZUKA, M.; ITO, Y.; HARUKUNI, T.; NISHINO, H. An antitumor promoter from *Moringa oleifera* Lam. **Mutation Research**, vol. 440, p. 181–188, 1999.

GUPTA, A.; GAUTAM, M. K.; SINGH, R. K.; KUMAR, M. V.; RAO, C. V.; GOEL, R. K.; ANUPURBA, S. Immunomodulatory effect of *Moringa oleifera* Lam. extract on cyclophosphamide induced toxicity in mice. **Indian Journal of Experimental Biology**.vol. 48, p. 1157-1160, 2010.

HORWATH, M.; BENIN, V. Theoretical investigation of a reported antibiotic from the “Miracle Tree” *Moringa oleifera*.**Elsevier**.vol. 965, p. 196-201, 2011.

JAHN, S. A. A.; MUSNAD, H. A.; BURGSTALLER, H. The tree that purifies water: Cultivating multipurpose Moringaceae in the Sudan. **Unasylva**, vol.38, p.23–28, 1986.

JAISWAL, D.; RAI, P. K.; MEHTA, S.CHATTERJI, S.; SHUKLA, S.; RAI, D. K.; JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

JYOTHI, P.V.; ATLURI, J.B.; REDDI, C.S. Pollination ecology of *Moringa oleifera*(Moringaceae).**Proceedings Indian of Academic Sciences - Plant Science**, vol. 100,n. 1, p. 32–42, 1990.

KAKENGI, A.; KAIJAGE, J.; SARWATT, S.; MUTAYOBA, S.; SHEM, M.; FUJIHARA, T. Effect of *Moringaoleifera* leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania. **Livest. Res. Rural Dev.**, v.19, p. 120, 2007.

KARADI, R. V.; GADGE, N. B.; ALAGAWADI, K. R.; SAVADI, R. V. Effect of *Moringa oleifera* Lam. rot-wood on ethylene glycol induced urolithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, vol.105, p.306–31, 2006.

KASOLO, J. N.; BIMENYA, G. S., OJOK, L.; OCHIENG, J.; OGWAL-OKENG, J. W. Phytochemicals and uses of *Moringa oleifera* leaves in Ugandan rural communities. **Journal of Medicinal Plants Research**.vol. 4, n.9, p. 753-757, 2010.

KAUR, A.; SINGH, J.; KAMBOJ, S. S.; SEXANA, A. K.; PANDITA, R. M.; SHAMNUGAVEL, M. Isolation of an N-acetyl-D-glucosamine specific lectin from the rhizomes of *Arundodonax* with antiproliferative activity. **Phytochemistry**, vol. 66, p. 1933–1940, 2005.

KERR, W. E.; SILVA, F. R.; RESENDE, A.; GODOI, H. T.; KERR, L. S. *Moringa oleifera*: distribuição de sementes dessa hortaliça arbórea. **Horticultura Brasileira**, Brasília, vol.16, n.1, 1998.

KHALAFALLA, M. M.; ABDELLATEF, E.; DAFALLA, H. M.; NASSRALLAH, A. A.; ABOUL-ENEIN, K. M.; LIGHTFOOT, D. A.; EL-DEEB, F. E.; EL-SHEMY, H. A. Active principle from *Moringa oleifera* Lam. leaves effective against two leukemias and a hepatocarcinoma. **African Journal of Biotechnology**. vol. 9, n.49, p. 8467-8471, 2010.

KLEIMAN, R., ASHLEYA, D. A., BROWN, J. H. Comparação dos dois óleos de sementes utilizadas nos cosméticos, moringa e marula. **Ind. Prod Crops**. vol. 28 n. 3, p. 361-364, 2008.

KIILL, L.H.P.; MARTINS, C.T.V.D.; LIMA, P.C.F. *Moringa oleifera*: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE. **Embrapa Semiárido**. vol. 101, p.19, 2012.

KUMAR, P. S.; MISHRA, D.; GHOSH, G.; PANDA, C. S. Medicinal uses and pharmacological properties of *Moringa oleifera*. **International Journal of Phytomedicine**.vol. 2, p. 210-216, 2010.

LALAS, S.; TSAKNIS, T. Caracterização de *Moringa oleifera* variedade óleo de semente “Periyakulam1”. **J. Food Compos. Anal.**,v.15, p. 65-77, 2002.

LIMA, L. A. L. C.; COSTA, D. G.; NUNES, T. P.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. Evaluation of Protein Concentrate Production by Fermentation From *Moringa Oleifera* Lam. In: IV Simpósio Internacional de Inovação Tecnológica, n.1, 2013, Aracaju, p. 645-650, **Anais...** Aracaju: SIMTEC, 2013.

LIMA, P. C. R. Biodiesel: Um Novo Combustível para o Brasil. Consultoria Legislativa: Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/tema16>> Acesso em 22 out. 2013, 2005.

LIPIUN, V.; KUROKAWA, M.; SUTTISRI, R.; TAWEECHOTIPATR, P.; PRAMYONTHIN, P.; HATTORI, M.; SHIRAK, K. Efficacy of Thai medicinal plant extracts against herpes simplex virus type 1 infection in vitro and in vivo. **Antiviral Research**, vol. 60, p. 175–180, 2003.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas**, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LY, J.; SAMKOL, P.; PRESTON, T. Nutritional evaluation of tropical leaves for pigs: pepsin/pancreatin digestibility of thirteen plant species. **Livest. Res. Rural Dev.**, v. 13, p. 5, 2001.

MACEDO, L. C.; CRUZ, R. S.; MORAIS, F. R.; PAIXÃO, A. E. A.; RUSSO, S. L.; SILVA, G. F. **Prospecção tecnológica da *Moringa oleifera* Lam.** In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju/Se, p.1-3, 2010.

MAKKAR, H.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. **J. Agric. Sci.**, vol. 128, p. 311–332, 1997.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera*, **Animal Feed Science and Technology**, vol. 63, p. 211–228, 1996.

MAKONNEN, E.; HUNDE, A.; DAMECHA, G. Hypoglycaemic effect of *M. stenopetala* aqueous extract in rabbits. **Phytother. Res.**, vol. 11, p. 147–148, 1997.

MATOS, D.B.; SILVA, P.C.G.; AMARAL, N.A.; SANTANA, C.R.; SILVA, G.F. **Avaliação da atividade coagulante da *Moringa oleifera* Lam no tratamento do efluente gerado na produção de biodiesel.** In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju/Se, p.1-6, 2010.

MBIKAY, M. Therapeutic potential of *Moringa oleifera* leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. **Frontiers in Pharmacology**, vol. 3, n. 24, p. 1-10, 2012.

MEHTA, L. K.; BALARAMAN, R.; AMIN, A. H.; BAFFA, P. A.; GULATI, O. D. Effects of fruits of *M. oleifera* on the lipid profile of normal and hypercholesterolaemic rabbits. **J. Ethnopharmacol.**, vol. 86, 191–195, 2003.

MENDIETA-ARAICA, B.; SPÖRNDLY, R.; REYES-SÁNCHEZ, N.; SPÖRNDLY, E. Moringa (*Moringaoleifera*) leaf meal as a source of protein in locally produced concentrates for dairy cows fed low protein diets in tropical areas. **Elsevier**. vol. 137, p. 10-17, 2011.

MILLANI, J. L. S. Qualificação de oleaginosas para a produção de biodiesel na região do Médio Alto Uruguai/RS. In: XVI ENCONTRO DE QUÍMICA DA REGIÃO SUL (16-SBQ Sul), Santa Catarina, **Anais...** Santa Catarina, 2008.

MORTON, J. F. The horseradish tree, *Moringa pterigosperma* (Moringaceae) A boon to arid lands. **Economic Botany.**, v. 45, n. 3, p. 318, 1991.

MOURA, A. S.; SOUZA, A. L. G.; JUNIOR, A. M. O.; LIRA, M. L.; SILVA, G. F. **Caracterização físicoquímica da folha, flor e vagem da moringa (*Moringa oleifera* Lamarck)**. In: ENCONTRO NACIONAL DA MORINGA, Aracaju, 2009.

MUGHAL, M. H.; ALI, G.; SRIVASTA, P. S.; IQBAL, M. Improvement of drumstick (*M. pterygosperma* Gaertn) – a unique source of food and medicine through tissue culture. **Harmdad Med.**, vol. 42, p. 37–42, 1999.

MURRO, J.; MUHIKAMBELE, V.; SARWATT, S. *Moringa oleifera* leaf meal can replace cottonseed cake in the concentrate mix fed with Rhodes grass (*Chlorisgayana*) hay for growing sheep. **Livest. Res. Rural Dev.**, vol. 15, p. 11, 2003.

MUYIBI, S. A.; EVISON, L. M. Optimizing Physical Parameters affecting coagulation of turbid water with *Moringa oleifera* seeds. **Wat. Res.**, vol. 29, n. 12, p. 2689-2695, 1995.

MUYIBI, S. A.; MOHD, M. J. M.; NOOR, T. K. L.; LOON, L. H. Efeitos da extração do óleo de sementes de *Moringa oleifera* sobre a coagulação da água turva. **Environ. Studies**, v.59, n. 2, p. 243–254, 2002.

NICKON, F.; SAUD, Z. A.; REHMAN, M. H.; HAQUE, M. E. *In vitro* antimicrobial activity of the compound isolated from chloroform extract of

*M. oleifera* Lam. **Pak. J. Biol. Sci.**, vol. 22, p. 1888– 890, 2003.

NISHI, L.; MADRONA, G. S.; VIEIRA, A. M. S.; BASSETTI, F. J.; SILVA, G. F.; BERGAMASCO, R. **Coagulação/Floculação com Sementes de *Moringa oleifera* Lam. para Remoção de Cistos de *Giardia* spp. e Oocistos de *Cryptosporidium* spp. da água.** In: III INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, São Paulo/SP, p.2-7, 2011.

NUNES, A. T.; BARROS, H. D.; BARBOSA, C. R. M.; BARBOSA, F. M.; FILGUEIRA, P. P. A.; PANNIRSELVAM, P. V.; **Tecnologia de *Moringa oleifera* como alimento funcional para saúde humana e animal** In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju/Se, p.1-7, 2010.

OBUSENG, V.; NAREETSILE, F.; KWAAMBWA, H. M. A study of the removal of heavy metals from aqueous solutions by *Moringa oleifera* seeds and amine based ligand 1,4-bis [N,N-bis (2-picoyl)amino] butane. **Elsevier**.vol. 730, p. 87-92, 2012.

ODEBIYI, A., SOFOWORA, E. A. Pytochemical screenings of Nigerian medicinal plants part 11. **Lyodia**, vol. 44, p. 234–246, 1999.

OGBE, A. O.; AFFIKU, J. P. Proximate study, mineral and anti-nutrient composition of *Moringa oleifera* leaves harvested from lafia, nigeria: potential benefits in poultry nutrition and health. **Journal of Microbiology, Biotechnology Food Sciences**.vol. 1, n. 3, p. 296-308, 2012.

OGBUNUGAFOR, H. A.; ENEH, F. U.; OZUMBA, A. N.; IGWO-EZIKPE, M. N.; OKPUZOR, J.; IGWILO, I. O.; ADENEKAN, S. O.; ONYEKWELU, O. A. Physico-chemical and anti-oxidant properties of *Moringa oleifera* seed oil. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 10, n. 5, p. 409–414, 2011.

OLIVEIRA, D. S.; FONSECA, X. D. S.; FARIAS, P. N.; BEZERRA, V. S.; PINTO, C. H. C.; SOUZA, L. D.; SANTOS, A. G. D.; MATIAS, L. G. O. Obtenção do biodiesel através da transesterificação do óleo de *Moringa Oleifera* Lam. **Holos**, vol. 1, n. 28, p. 2-12, 2012.

OLIVEIRA, I. C.; TEIXEIRA, E. M. B.; PEREIRA, L. A. **Aceitabilidade de sorvetes elaborados com “leite” de soja e enriquecidos com pó de *Moringa oleifera* Lam. de diferentes sabores.** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/SE, p. 1-4, 2009.

OLSON, J. A. Vitamin A. In: MACHLIN, L. J. (ed.) **Handbook of Vitamins: nutritional, biochemical, and clinical aspects**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Marcel Dekker, Food Science and Technology, p. 1-57, 1991.

OLSSON, L., WILGERT, E. **Moringa oleifera - an evaluation of drying methods to produce dry season feed for cattle**. Minor field studies No 390 SLU External relations. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 2007.

PAL, S. K.; MUKHERJEE, P. K.; SAHA, B. P. Studies on the antiulcer activity of *M. oleifera* leaf extract on gastric ulcer models in rats. **Phytother. Res.**, vol. 9, p. 463–465, 1995.

PALADA, M. C.; CHANG, L. C. **Suggesting cultural practices for bitter gourd**. In: ASIAN VEGETABLE RESEARCH AND DEVELOPMENT (AVRDC) - International Cooperators Guide. Center, Shanhua, Taiwan, 2003.

PARENTE, E. J. S. Biodiesel - **Uma aventura tecnológica num país engraçado**. I TECNOLOGIAS BIOENERGÉTICAS (Tecbio), Fortaleza, 2003.

PATEL, J. P. Antibacterial activity of methanolic and acetone extract of some medicinal plants used in India folklore. **International Journal of Phytomedicine**, v. 3, p. 261 – 269, 2011.

PATERNIANI, J. E. S.; MANTOVANI, M. C.; SANT'ANNA, M. R. Uso de sementes de *Moringa oleifera* para tratamento de águas superficiais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol.13, p. 765–771, 2009.

PEREIRA, D. F.; MORAES, F. R.; SILVA, G. F. **Produção de Biodiesel a partir da Moringa Oleifera Lam**. In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, Aracaju/SE, p. 2-6, 2009.

PILLAI, N. R.; SUGANTHAN, D.; SESHARI, C.; SANTHAKUMARI, G. Antigastric ulcer activity of nimbidin. **Indian Journal of Medical Research**, vol. 68, p. 169–175, 1978.

PONTUAL, E. V.; MOURA, M. C.; NAPOLEÃO, T. H.; SANTOS, A. F. S.; PAIVA, P. M. G.; COELHO, L. C. B. B. **Flores de Moringa oleifera: detecção de atividade termiticida, antibacteriana, inibidora de**

**tripsina e caseinolítica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/Se, p.1-5, 2009.

PRABHU, K.; MURUGAN, K.; NARESHKUMAR A.; RAMASUBRAMANIAN, N.; BRAGADEESWARAN, S. Larvicidal and repellent potential of *Moringaoleifera* against malarial vector, *Anopheles stephensi*Liston (Insecta: Diptera: Culicidae). **Elsevier** vol. 23, p. 124-129, 2011.

PRICE, M. L. **The Moringa Tree.** ECHO, 17391 Durrance Rd., North Ft. Myers FL 33917, USA, 1985.

RAJANANDH, M. G.; SATISHKUMAR, M. N.; ELANGO, K.; SURESH, B. *Moringa oleifera* Lam. A herbal medicine for hyperlipidemia: A preclinical report. **Elsevier**.vol. 2, p. 790-795, 2012.

RANGEL, M. S. A.; LEDO, A. S.; FREIRE, K. C. S.; MACHADO, C. A.; OLIVEIRA, L. F. M. **Propagação sexuada *in vitro* de moringa (*Moringa oleifera* Lam).** EMBRAPA (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento) - Tabuleiros Costeiros, Aracaju/SE, vol. 39, p. 17, 2010.

RATANAPO, S.; NGAMJUNYAPORN, W.; CHULAVATNATOL, M. Interaction of a mulberry leaf lectin with a phytopathogenic bacterium, *P. syringa*eapvmori. **Plant Science**, vol. 160, p. 739–744, 2001.

REIS, M.; GUEDES, C. D. **Utilização da *Moringa oleifera* como forragem para a alimentação de bovinos.** In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju/Se, p.1-5, 2010.

REYES-SÁNCHEZ, N.; SPÖRNDLY, E.; LEDIN, I. Effect of feeding different levels of foliage of *Moringa oleifera* to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition. **Livest.Sci.**, vol. 101, p. 24–31, 2006.

RICHTER, N.; SIDDHURAJU, P.; BECKER, K. Evaluation of nutritional quality of *Moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromisniloticus* L.).**Aquaculture**, vol. 217, p. 599–611, 2003.

RODRÍGUEZ, S.; GARCÍA, O.; MUÑOZ, R. Una solución para la clarificación de aguas para consumo humano. **Noticias Técnicas del Laboratorio**, vol. 1, p. 21-22, 2002.



ROLIM, L. A. D. M. M.; MACÊDO, M. F. S.; SISENANDO, H. A.; NAPOLEÃO, T. H.; FELZENSZWALB, I.; AIUB, C. A. F.; COELHO, L. C. B. B.; MEDEIROS, S. R. B.; PAIVA, P. M. Genotoxicity evaluation of *Moringa oleifera* seed extract and lectin. **J. Food Sci.**, vol. 76, p. T53–T58, 2011.

RUCKMANI, K.; KAVIMANI, S.; ANANDAN, R.; JAYKAR, B. Effect of *Moringa oleifera* Lam. on paracetamol – induced hepatotoxicity. **Indian J. Pharm. Sci.**, vol. 60, p. 33–35, 1998.

SÁ, R. A.; GOMES, F. S.; NAPOLEÃO, T. H.; SANTOS, N. D. L.; MELO, C. M. L.; GUSMÃO, N. B.; COELHO, L. C. B. B.; PAIVA, P. M. G.; BIEBER, L. W. Antibacterial and antifungal activities of *Myracrodruon urundeuva* heart wood. **Wood Science and Technology**, vol. 45, p. 85–95, 2009.

SÁNCHEZ-MACHADO, D. I.; NÚÑEZ-GASTÉLUM, J. A.; REYES-MORENO, C.; RAMÍREZ-WONG, B.; LÓPEZ-CERVANTES, J. Nutritional Quality of Edible Parts of *Moringa oleifera*. **Food Analytical Methods**. vol. 3, n. 3, p. 175-180, 2009.

SANTANA, C. R.; PEREIRA, D. F.; ARAÚJO, N. A.; CAVALCANTI, E. B.; SILVA, G. F. **Determinação de propriedades do óleo e da torta da *Moringa oleifera* Lam.** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/Se, p.1-6, 2009.

SANTOS, N.D.L.; GOMES, F.S.; COELHO, J.S.; NAPOLEÃO, T.H.; COELHO, L.C.B.B.; LEITE, S.P.; NAVARRO, D.M.A.F.; PAIVA, P.M.G. **Atividade larvicida da lectina solúvel em água de sementes de *Moringa oleifera* sobre *Aedes aegypti*.** In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2009, Aracaju/SE, p. 1-7, 2009.

SANTOS, N.D.L.; MOURA, K.S.; NAPOLEÃO, T.H., SANTOS, G.K.N.; COELHO, L.C.B.B.; NAVARRO, D.M.A.F.; PAIVA, P.M.G. Oviposition-Stimulant and Ovicidal Activities of *Moringa oleifera* Lectin on *Aedes aegypti*. **Plos One**.vol. 2, n. 9, p. 1-8, 2012.

SARALAYA, M. G.; PATEL P.; PATEL, M.; PAL ROY, S.; PATEL, A. N.; Antidiarrheal Activity of Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Lam. Roots in Experimental Animal Models. **International Journal of Pharmaceutical Research**. vol. 2, n. 2, p. 35-39, 2010.

SCHUARZ, D. Water purification Using *Moringa Oleifera*. **GATE Technical Information**, vol. 1, 2000.

SILVA, A. R.; KERR, W. E. **Moringa**: uma nova hortaliça para o Brasil. Uberlândia: UFU/DIRIU, 1999.

SILVA, B. C. **Usos potenciais de *Moringa oleifera* Lam., uma matriz para produção de biodiesel e tratamento de água no semiárido nordestino.**2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal/RN, 2012.

SILVA, C. L. P. A. C. **Ação moluscicida de *Moringa oleifera* Lam. sobre o molusco *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) e efeitos ecotoxicológicos em organismos aquáticos não alvo.** 2013. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro/RJ, 2013.

SILVA, T. C. S.; NUNES, T. P.; COSTA, D. G.; LIMA, L. A. L. C.; SILVA, G. F., OLIVEIRA JUNIOR, A. M. Utilização de sementes de *Moringa oleifera* Lam. como alternativa para produção de biodiesel. **Gestão, Inovação e Tecnologias**. vol. 3, n. 2, p. 12-25, 2013.

SOFIDIYA, M. O.; ODUKOYA, O. A.; FAMILONI, O. B.; INYA-AGHA, S. I. Free-radical scavenging activity of some Nigerian medicinal plant extracts. **Pakistan Journal of Biological Science**, vol. 9, p. 1438–1441, 2006.

SUAREZ, M.; ENTENZA, J. M.; DOERRIES, C.; MEYER, E.; BOURQUIN, L.; SUTHERLAND, J.; MARISON, I.; MOREILLON, P.; MERMOD, N. Expression of a plant-derived peptide harboring watercleaning and antimicrobial activities. **Biotechnol Bioeng**, vol. 81, n. 1, p. 13–20, 2003.

TAHILIANI, P.; KAR, A. Role of *Moringa oleifera* leaf extract in the regulation of thyroid hormone status in adult male and female rats. **Pharmacological Research**, vol. 41, p. 319–323, 1999.

TAPIERO, H.; TOWNSEND, D. M.; TEW, K. D. The role of carotenoids in the prevention of human pathologies. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 58, p. 100–110, 2004.

VASCONCELOS, M. C. ***Moringa oleifera* Lam.: Aspectos morfométricos,**

**fisiológicos e cultivo em gradiente de espaçamento.** 2013. 105f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe – São Cristovão – Sergipe, 2013.

VASCONCELOS, V. M.; PEREIRA, D. F.; VIEIRA, A. C.; ARANDA, D. A. G.; SILVA, G. F. **Transesterificação ‘in situ’ das sementes de *Moringa oleifera* am com casca e sem casca.** In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju/Se, p.1-8, 2010.

VASCONCELOS, V. M.; SILVA, P. C. G.; VIEIRA, A. C.; SILVA, G. F. **Produção de Biodiesel ‘in situ’ a partir da *Moringa oleifera* Lam.** In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS, Campinas, 2009.

VERMA, V. K.; SINGH, N.; SAXENA, P; SINGH, R. Anti-Ulcer and Antioxidant Activity of *Moringa Oleifera* (Lam.) Leaves against Aspirin and Ethanol Induced Gastric Ulcer in Rats. **International Research Journal of Pharmaceuticals.** vol. 2, n. 2, p. 46-57, 2012.

VIEIRA, A.M.S.; VIEIRA M.F.; FAGUNDES-KLEN, M.R.; BERGAMASCO, R. **Estudo do potencial da semente de *Moringa oleifera* como Coagulante/floculante para o reuso de águas residuárias.** In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2008, Natal/RN, p. 2-14, 2008.

VILAFUERTE, L. R.; VILAFUERTE-ABONAL, L. *Moringa Malunggay* Philipines. **Apples of Gold Publishing,** Singapore. 2009.

WALLER, G. R.; NOWACKI, E. K. **Role of alkaloids:** Alkaloid Biology and Metabolism in Plants. New York: Plenus Press, 1978.

ZIEGLER, R. G. A review of epidemiologic evidence that carotenoids reduce the risc of cancer. **J. Nutr.,** vol. 119, p. 116–122, 1989.



# CAPÍTULO 2



# A percepção ambiental dos atores sociais das margens do rio São Francisco em Zonas de Monitoramento Ambiental (Z.M.A.) urbano e rural de Petrolina/PE e Juazeiro/BA

Melina Fernanda Silva Costa<sup>1,\*</sup>

Mary Ann Saraiva Bezerra Fornelos<sup>2</sup>

Maria Ingrity Lima Pereira<sup>2</sup>

Adriano José da Silva<sup>2</sup>

Patricia Luiza de Oliveira Rebouças<sup>3</sup>

Carlos Alberto Batista dos Santos<sup>4</sup>

Jairton Fraga Araújo<sup>4</sup>

---

\*Autor para correspondência

1. Mestre em Ecologia Humana. Universidade do Estado da Bahia.

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Zona Rural Rodovia BR 235, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho, N4, 56.300-000, Petrolina, PE, Brasil.

3. Laboratório de Entomologia, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, *Campus* III, Avenida Edgard Chastiner, s/n, São Geraldo, 48902-400, Juazeiro, BA, Brasil.

4. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências

# APRESENTAÇÃO

O presente trabalho objetivou caracterizar a estrutura social e conhecer as relações que os habitantes das margens do rio mantêm com o ambiente. Fizeram-se entrevistas estruturadas, em que aspectos socioeconômicos e ambientais foram investigados a fim de descrever o olhar dos ribeirinhos quanto aos impactos ambientais no rio São Francisco. Nas análises de Ecologia Humana a maioria dos entrevistados possui, pelo menos, o Ensino Fundamental completo, residem há mais de 10 anos, e têm renda familiar até três salários mínimos. Escolheram o pólo Petrolina-PE e Juazeiro-BA para viver pela oportunidade de emprego e ser o lugar de suas famílias. As profissões dos entrevistados foram diversas, com destaque para a de agricultor. Em relação à água tratada, as comunidades de Juazeiro-BA são melhor assistidas. A maioria usa fossas sépticas ou rede de esgoto e têm coleta de lixo periódica, realizada pelas prefeituras. Para muitos desses moradores o rio representa “tudo” e os mesmos têm definição coerente do que é risco ambiental. Responsabiliza a comunidade e o governo municipal pelos impactos ambientais no rio São Francisco, com destaque para o lixo a céu aberto. Diante das percepções verifica-se a obrigatoriedade dos envolvidos em interagir de forma sustentável para a sobrevivência do rio São Francisco nos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA.



# INTRODUÇÃO

A gestão ambiental apresenta-se como uma nova modalidade intelectual, uma transformação paradigmática de mentalidade, buscando o alcance dos objetivos tradicionais da gestão, assim como dois outros atípicos aos processos tradicionais: a racionalidade no uso e aproveitamento dos recursos naturais e a elevação da qualidade de vida das gerações futuras (MOURA, 2011).

Atualmente tem se acirrado as discussões em torno do eixo da economia e da preservação ambiental, dessa forma a Educação Ambiental, pelo menos nos seus primórdios, surge como uma proposta de busca de alternativas ao produtivíssimo neoliberal. Entretanto, a globalização econômica transforma esses princípios originais, privilegiando mecanismos de mercado como forma de transição para um futuro sustentável e reduzindo a Educação Ambiental a um mero processo de conscientização de cidadão e/ou capacitação de profissionais para uma gestão ambiental orientada para a maximização econômica (LEFF, 2011).

A epistemologia socioambiental emerge das condições de produção e de acesso ao conhecimento, em territórios de fronteira (ciências pós-normais que emergem do diálogo entre conhecimentos científicos e não científicos ou culturais), demarcados pela existência de objetos complexos, que exigem uma atitude deliberada na formulação e no uso desses conhecimentos para pensar e agir nos domínios das relações que se estabelecem entre sociedade e natureza (FLORIANI, 2009).

A importância em se analisar a percepção da população ribeirinha se dá pelo fato de que a vida deles é muito mais que pescar, cultivar pequenas plantações nas terras férteis, caçar, criar um animal, utilizar a argila normalmente farta. Para eles, a água e o rio fornecem muito mais, é fonte de subsistência. Possuem expressões simbólicas, despertam a imaginação, alimentam o espírito, dentre outros (ALVES e JUSTO, 2011).

O principal objetivo do presente estudo é entender a percepção dos impactos ambientais gerados a partir das práticas socioculturais dos habitantes residentes à margem do rio ou não (Juazeiro/BA e Petrolina/PE), mantêm com esse ambiente. Além disso, buscamos caracterizar o perfil socioeconômico dos informantes, além de analisar e comparar entre os dois municípios as variações apontadas pelos informantes. Partimos da hipótese de que, as possíveis variações são decorrentes do quantitativo da população e da densidade demográfica.

Os municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE estão localizados na região semiárida do Vale do Submédio São Francisco, área de caatinga (IBGE, 2013). O clima da região é, segundo a classificação de Köppen, Bsw – quente e seco, com a estação chuvosa compreendida entre verão e o outono. Possui área com características de baixos índices pluviométricos e má distribuição espacial e temporal das chuvas, a precipitação média situa-se em torno de 431,8 mm ano<sup>-1</sup> (FERREIRA et al., 2012). A temperatura média anual é cerca de 24,2 °C, podendo atingir máxima de 43,6 °C e a mínima de 20,3 °C. O relevo da região é constituído por pediplano sertanejo, várzeas e terraços aluviais (SILVA e SEVERO, 2012).

Os municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE formam o maior aglomerado do semiárido e atualmente se constituem num grande centro de desenvolvimento da fruticultura irrigada do Brasil com destaques para os cultivos de manga, melão, melancia e uva para exportação, que responde por 90% das exportações nacionais (SOUZA et al., 2010).

## **1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A área delimitada para a realização desse trabalho está compreendida entre os paralelos 09° 24' 08,6'' e 09° 20' 24,6'' em Petrolina/PE e 09° 24' 34,8'' e 09° 25' 07,3'' em Juazeiro/BA. Para seleção das áreas de estudo, foi utilizado como critério a preexistência de comunidades alocadas próximas à margem do rio, em Área de Preservação Permanente (APP), ou em seu entorno, restringindo-se dessa forma, à área de influência direta do rio São Francisco,



Foi utilizado o GPS (Global Position System), para se estabelecer com precisão geográfica os pontos de amostragens ou de observações em cada um dos setores que margeavam pela direita e pela esquerda o rio São Francisco (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa dos pontos das Zonas de Monitoramento Ambiental (Z.M.A.) de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, 2015.

Fonte: dados da pesquisa.

As áreas selecionadas foram aqui denominadas de Zonas de Monitoramento Ambiental (ZMA), sendo definidos 10 pontos de coleta (Tabelas 01 e 02), sendo 05 pontos em cada município, conforme e apresentado na Figura 1. As ZMA foram classificadas em duas áreas, sendo uma área urbana e uma área rural.

**Tabela 01:** Localização dos pontos de observação das Zonas de Monitoramento Ambiental das margens do rio São Francisco no município de Petrolina/PE.

<b>Zonas de Monitoramento Ambiental (Z.M.A.)</b>	<b>Distância entre os pontos (Km)</b>	<b>Nome das áreas</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Tipo de Áreas</b>
01	2,56	Roçado	S 09° 27' 23,6'' à S 09° 27' 14,7'' W 40° 35' 18,7'' à 40° 35' 05,1''	Rural
02	8,10	Agrovila Massangano	S 09° 26' 36,4'' à S 09° 26' 31,7'' W 40° 34' 02,7'' à S 40° 33' 46,6''	Rural
03	9,30	Orla	S 09° 24' 08,6'' à S 09° 24' 11,1'' W 40° 29' 59,5'' à S 40° 29' 42,9''	Urbana
04	2,60	Porto da Ilha	S 09° 20' 39,7'' à S 09° 20' 32,4'' W 40° 26' 03,5'' à W 40° 25' 50,8''	Rural
05	-	Serrote do Urubu	S 09° 20' 50,3'' à S 09° 20' 44,7'' W 40° 23' 06,5'' à W 40° 23' 12,4''	Rural

Fonte: dados da pesquisa.

**Tabela 02:** Localização dos pontos de observação das Zonas de Monitoramento Ambiental das margens do rio São Francisco no município de Juazeiro/BA.

<b>Zonas de Monitoramento Ambiental (Z.M.A.)</b>	<b>Distância entre os pontos (Km)</b>	<b>Nome das áreas</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Tipo de Áreas</b>
06	2,50	Travessia Rodeadouro	S 09° 28' 13" à 09° 28' 22,0" W 40° 34' 10,9" à 40° 34' 28,0"	Rural
07	7,70	Barrinha da Conceição	S 09° 27' 45,2" à S 09° 28' 30,0" W 40° 33' 09,8" à W 40° 32' 48,2"	Rural
08	2,00	Orla	S 09° 24' 34,8" à S 09° 24' 31,2" W 40° 30' 11,7" à W 40° 30' 27,7"	Urbana
09	2,40	UNEB	S 09° 25' 16,5" à S 09° 25' 07,3" W 40° 29' 05,3" à 40° 29' 21,1"	Urbana
10	-	Ponto do Esgoto	S 09° 25' 19,4" à S 09° 25' 11,5" W 40° 28' 00,9" à 40° 27' 48,8"	Rural

Fonte: dados da pesquisa.

## 2. COLETA DE DADOS

Como procedimento metodológico as informações sobre a percepção dos impactos ambientais foram obtidas através de formulários semiestruturados, complementadas por entrevistas livres e conversas informais (MELLO, 1996; HUNTINGTON, 2000). Considerou-se a amostragem não-aleatória intencional, na qual foram pré-definidos os entrevistados (ALBUQUERQUE et al., 2010): pescadores, donas de casa, comerciantes locais e comerciantes exógenos e agricultores.

Para investigar a percepção dos entrevistados sobre a relação das atitudes desses e os impactos gerados na região, os dados foram analisados quali-quantitativamente segundo o modelo de união das diversas competências individuais (HAYS, 1976), no qual, seguindo este modelo todas as informações obtidas são consideradas, registrando as representações das percepções locais, empregando-se a abordagem êmica (STURTEVANT, 1964).

A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk, verificando se que os dados apresentavam distribuição normal, sendo considerados paramétricos. Em razão disso, foi utilizada à análise de regressão simples através do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), verificando-se a influência entre variáveis categóricas referentes aos aspectos renda e escolaridade, sendo consideradas significativas  $P < 0,05$  pelo teste  $t$  de Student. As análises foram realizadas utilizando o programa PAST versão 1.85 (HAMMER et al., 2001). Sendo considerada correlação fraca quando os valores de  $r$  (coeficiente de correlação de Pearson) vão de 0,10 até 0,39, moderada quando os valores de  $r$  estão entre 0,40 até 0,69 e fortemente relacionados quando o valor de  $r$  for maior que 0,7 (DANCEY & REIDY, 2005 in FIGUEIREDO FILHO et al., 2009).

### **3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DOS ENTREVISTADOS**

Foram entrevistados 124 indivíduos sendo 69 homens (55,6%) e 55 mulheres (44,4%). Em relação à renda familiar, 40,3% recebem até 1 salário mínimo, 46% recebem entre 2 e 3 salários mínimos, 8,9% recebem 4 a 6 salários mínimos e 4,8% recebem acima de 6 salários mínimos.

Em relação à escolaridade, 29,8% possuem o Ensino Médio Completo, 16,1%, Ensino Médio Incompleto, seguido por 29%, o que foi fundamental para compreender a entrevista realizada, uma vez que, nos componentes curriculares para o Ensino Médio, os estudos sobre meio ambiente é uma temática interdisciplinar (BRASIL, 1997).

Houve uma moderada correlação positiva e significativa entre os dados relativos ao perfil socioeconômico dos entrevistados referentes aos

aspectos escolaridade e renda ( $r=0,4714 P<0,01$ ). No conjunto de dados coletados nas áreas consideradas rurais tanto de Petrolina (PE) quanto Juazeiro (BA) foi observada uma correlação moderada e significativa entre os aspectos referentes a renda e escolaridade ( $r = 0,5414 P<0,01$ ), o mesmo foi constatado para as áreas urbanas estudadas em Petrolina e Juazeiro ( $r=0,4556 P<0,01$ ).

O tempo de domicílio informado foi superior a 20 anos de moradia (41,1%). Essa permanência caracteriza as comunidades tradicionais, cuja característica é um sentimento familiar, íntimo e de dependência com a região na qual habita e da fonte de recursos disponíveis.

Em se tratando do número de pessoas por residência, considerando-se os dois municípios campo da pesquisa, variou de 01 a 13 pessoas/domicílio, caracterizando uma grande variação em relação a outros estudos, a exemplo das margens do estuário onde número de habitantes por unidade domiciliar das variou de 5,1 pessoas/domicílio em Bayeux (margem esquerda) a 6,5 pessoas/domicílio em Cabedelo (margem direita) (MARCELINO et al., 2005).

Dentre os motivos citados para escolha da moradia, destaca-se, a presença de familiares residindo no local 33,33% (Petrolina/PE) e 29,68% (Juazeiro/BA), seguida da oportunidade de emprego, sendo 28,33 (Petrolina/PE), e 20,31 (Juazeiro/BA).

Em relação ao exercício profissional dos entrevistados, registramos um total de 45 atividades, sendo a de agricultor (18,5%) e vendedor (19%) as mais expressivas (Tabela 3). Neste estudo, não se investigou os impactos ambientais na percepção de uma classe restrita de pessoas. A variação de profissões reflete, na amostra, a própria diversidade inerente às populações, nas quais os indivíduos exercem profissões diferentes, algumas delas, sem exigir formação acadêmica. As pessoas exercem a profissão que lhe foi oportunizada pelo mercado de trabalho.

Na área pesquisada, 78,2% do público entrevistado possui casa própria, fato que pode estar correlacionado com as facilidades de financiamento de crédito bancário, bem como os programas governamentais de acesso à casa própria. Em Petrolina/PE foi realizada em 2014 a maior entrega do Programa Minha Casa Minha Vida, sendo 1.444 famílias

beneficiadas (CAIXA, 2015). Em Juazeiro/BA no mesmo ano, foram entregues 1500 unidades do Minha Casa Minha Vida (BAHIA, 2010).

**Tabela 03:** Perfil socioeconômico dos informantes nas duas cidades campo de pesquisa.

	Petrolina ZR	Petrolina ZU	Juazeiro ZR	Juazeiro ZU	Total de entrevistados
<b>Sexo</b>					
Homens	21	9	15	24	69 (55,6%)
Mulheres	19	11	9	16	55 (44,4%)
<b>Renda familiar</b>					
Até 1 salário mínimo	24	3	10	13	50 (40,3%)
2 a 3 salários mínimos	14	15	10	18	57 (46%)
4 a 6 salários mínimos	1	2	4	4	11 (8,9%)
Acima de 6 salários mínimos	1	0	0	5	6 (4,8%)
<b>Escolaridade</b>					
Não estudou	2	0	1	0	3 (2,4%)
Ensino Fundamental Completo	6	2	2	4	14 (11,3%)
Ensino Fundamental Incompleto	13	5	8	10	36 (29%)
Ensino Médio Incompleto	7	4	3	6	20 (16,1%)
Ensino Médio Completo	10	7	8	12	37 (29,8%)
Ensino Superior Incompleto	0	0	2	3	5 (4%)
Ensino Superior Completo	2	2	0	5	9 (7,3%)
<b>Tempo em que reside no domicílio</b>					
Menos de 2 anos	3	6	1	5	15 (12,1%)
2 a 10 anos	9	10	8	12	39 (31,5%)
11 a 20 anos	6	2	3	8	19 (15,3%)
Mais de 20 anos	22	2	12	15	51 (41,1%)
<b>Nº de pessoas por domicílio</b>					
1 a 2	9	7	4	9	29 (23,4%)

CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS  
.....

3 a 4	13	9	14	15	51 (41,1%)
5 a 6	16	2	5	12	35 (28,2%)
7 a 8	2	2	1	1	6 (4,8%)
9 a 13	0	0	0	3	3 (2,4%)
<b>Profissão atual</b>					
Agricultor	17	0	5	1	23 (18,5%)
Administrador	0	1	0	0	1 (0,8%)
Agente de trânsito	0	1	0	0	1 (0,8%)
Agropecuário	0	0	0	1	1 (0,8%)
Ajudante de cozinha	0	0	0	1	1 (0,8%)
Aposentado	3	0	1	2	6 (4,8%)
Artesão	0	1	1	0	2 (1,6%)
Autônomo	2	2	2	4	10 (8,1%)
Auxiliar de depósito	0	0	1	0	1 (0,8%)
Auxiliar de limpeza	0	0	0	1	1 (0,8%)
Auxiliar mecânico	1	0	0	0	1 (0,8%)
Auxiliar técnico	1	0	0	0	1 (0,8%)
Babá	0	1	0	0	1 (0,8%)
Balconista	0	0	0	1	1 (0,8%)
Bancário	0	0	0	1	1 (0,8%)
Barqueiro	0	0	1	0	1 (0,8%)
Caseiro	1	0	1	0	2 (1,6%)
Comerciante	0	0	2	1	3 (2,4%)
Diarista	1	0	2	1	4 (3,2%)
Dona de casa	1	0	0	0	1 (0,8%)
Economista	0	0	0	1	1 (0,8%)
Entregador	1	0	0	0	1 (0,8%)
Estudante	3	0	1	4	8 (6,5%)
Fiscal de travessia	0	0	1	0	1 (0,8%)
Frentista	0	1	0	0	1 (0,8%)
Funcionário público	0	0	0	2	2 (1,6%)
Gravador de áudio	0	0	0	1	1 (0,8%)

Jornalista	0	1	0	0	1 (0,8%)
Lavador de carro	0	0	0	2	2 (1,6%)
Marceneiro	0	0	1	0	1 (0,8%)
Marinheiro	0	0	1	0	1 (0,8%)
Moto taxista	0	2	0	0	2 (1,6%)
Operador de caixa	2	0	0	0	2 (1,6%)
Pedreiro	0	0	1	0	1 (0,8%)
Pescador	1	0	0	1	2 (1,6%)
Professor	1	0	0	0	1 (0,8%)
Promotor de vendas	0	0	0	1	1 (0,8%)
Radialista	0	0	0	1	1 (0,8%)
Repositora	2	0	0	0	2 (1,6%)
Serviços gerais	2	3	0	0	5 (4,0%)
Servente	0	0	1	0	1 (0,8%)
Taxista	0	0	0	1	1 (0,8%)
Técnico de refrigeração	0	0	1	0	1 (0,8%)
Vendedor	1	5	1	12	19 (15,3%)
Vigilante	0	2	0	0	2 (1,6%)
<b>Moradia</b>					
Própria	36	8	20	33	96(78,2%)
Alugada	2	12	3	7	24 (19,4%)

Fonte: dados da pesquisa.

#### 4. PROBLEMAS AMBIENTAIS, PERCEPÇÃO E USOS DO RIO

Um dos maiores problemas na região do Submédio São Francisco, citado entre as populações ribeirinhas é a poluição gerada pelos esgotos das cidades que são destinados ao rio, sem nenhum tratamento. A ocorrência desses problemas ao longo da bacia do rio São Francisco tem sido reconhecida por diferentes estudos como sendo um dos fatores responsáveis



pelo declínio das espécies de peixes nativas na região (SANTOS e ALVES, 2016; GISLER e VASCONCELOS, 2004).

Nas áreas pesquisadas, 57,3% dos informantes possuem fossas, em suas residências, para o descarte do esgoto doméstico e apenas 13,7% não possuem (Tabela 4). Caso semelhante foi relatado no município de Ilha Solteira/SP entre os moradores e comerciantes ribeirinhos do Porto de Navegação foi constatado que em relação ao lançamento de esgoto, 50% utilizam fossas sépticas, 46% lançam no curso d'água e 3% lançam os resíduos na rede de esgoto municipal (MANOEL; OLIVEIRA e CARVALHO, 2013).

É de fundamental importância a coleta e tratamento dos esgotos sanitários para a segurança da qualidade de vida da população, uma vez que um dos maiores fatores de degradação da qualidade da água é a poluição em razão do lançamento dos esgotos sanitários coletados em corpos d'água (BRASIL, 2004).

A prática de lançamento de esgotos doméstico em cursos d'água é um risco ambiental de extrema gravidade, por causar poluição do solo, da água e constituir-se em foco de disseminação de doenças.

Outro grande problema na região relatado pelos informantes está relacionado ao descarte, coleta e deposição do lixo. 80,6% dos informantes afirmam que o lixo doméstico é recolhido pelas prefeituras dos dois municípios e 19,4% descartam o lixo em terrenos desocupados ou queimam (Tabela 4). Resultado similar foi registrado por Coelho (2012), entre os ribeirinhos do rio Itapecuru em Rosário/MA, onde 83% afirma ser o lixo recolhido pela prefeitura e 7% descartam no meio ambiente. Corilaço et al. (2011), em pesquisa realizada na Amazônia entre ribeirinhos do rio Ji-Paraná mostrou que 87% dos moradores têm o lixo coletado pela prefeitura e 13% fazem a queima do lixo por residirem em locais afastados do ponto de coleta.

Ribeiro e Lima, (2000), destaca a importância da realização da coleta do lixo para o correto incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para a reciclagem, em busca sempre de uma mudança de comportamento, nomeadamente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo.

**Tabela 04:** Problemas ambientais relatados para a área de estudo.

	Petrolina ZR	Petrolina ZU	Juazeiro ZR	Juazeiro ZU	Total de entrevistados
<b>Destino do lançamento dos efluentes de esgotos</b>					
Fossas	37	5	21	8	71 (57,3%)
Não possui fossas	2	6	2	7	17 (13,7%)
Sumidouros	1	0	0	0	1 (0,8%)
Rede de esgoto municipal	0	8	1	25	34 (27,4%)
Não sabe	0	1	0	0	1 (0,8%)
<b>Destino do lixo</b>					
Recolhido pela prefeitura	28	20	12	40	100 (80,6%)
A céu aberto	0	0	3	0	3 (2,4%)
Outros	6	0	8	0	14 (11,3%)

Fonte: dados da pesquisa.

Quando questionados sobre a utilização do rio, verificou-se que 30,6% dos informantes nos dois municípios utilizam o rio como área de lazer seguido por 12,9% que o utilizam para a prática da pesca de subsistência (Tabela 5). A pesca e o lazer também são apontados pelos ribeirinhos residentes na área urbana de Araguatins/GO, (CARVALHO; XAVIER e ARRUDA, 2011).

Diante de uma infinidade de adjetivos que poderiam representar o rio os informantes citaram ‘vida’ que obteve maior representatividade (26,6%) (Tabela 5). Segundo Almeida (2009) apesar da expansão da cidade ter se aproximado do rio, os ribeirinhos ainda mantêm hábitos, valores e costumes que os ligam à natureza e os tornam dependentes do rio.

Sobre os responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais em Petrolina/PE e Juazeiro/BA, mais da metade dos entrevistados (50,8%), afirmaram ser responsabilidade da comunidade e do governo do município (Tabela 6). No município da cidade de Santa Cruz do Capibaribe/PE, Paz et al. (2012) ao questionar estudantes de ensino médio sobre responsabilidade ambiental, verificaram que 50% assumem uma parcela de culpa sobre a poluição do rio da sua cidade, enquanto que 33,33% responderam

que as vezes se consideravam culpados e 16,67% afirmaram não serem considerados como tendo nenhuma participação na poluição (Tabela 6).

A percepção de risco ambiental, expressa pelos informantes está ligada aos danos causados ao meio ambiente (33,9%) que podem ser prejudiciais aos seres humanos como a redução do pescado (Tabela 6). Corroborando os estudos de Bandeira et al. (2009) nas comunidades ribeirinhas da Baía de Todos os Santos, que apontam a redução do pescado.

**Tabela 05:** Usos e representações do rio como risco ambiental frequente.

	Petrolina ZR	Petrolina ZU	Juazeiro ZR	Juazeiro ZU	Total de entrevistados
<b>Utilização do rio</b>					
Para Pesca	11	2	3	0	16 (12,9%)
Para lazer	6	8	6	18	38 (30,6%)
Para trabalhar no rio	2	1	6	2	11 (8,9%)
Não utiliza	3	4	2	14	23 (18,5%)
Outros	0	1	0	1	2 (1,6%)
<b>Representatividade do rio</b>					
A economia do São Francisco	1	0	0	0	1 (0,8%)
A fonte	1	0	0	0	1 (0,8%)
A natureza	0	2	1	0	3 (2,4%)
Beleza	0	0	1	0	1 (0,8%)
Bom	0	1	0	0	1 (0,8%)
Coisa de Deus	0	0	0	1	1 (0,8%)
Coisas boas	0	0	0	1	1 (0,8%)
Ele faz bem	1	0	0	0	1 (0,8%)
Especial	0	0	0	1	1 (0,8%)
Lazer	1	0	0	0	1 (0,8%)
Meio de trabalho	1	0	0	0	1 (0,8%)
Muitas coisas boas	1	0	0	1	2 (1,6%)
Muito importante	2	1	1	1	5 (4,0%)
Nada	0	0	0	1	1 (0,8%)
Não sabe	4	1	1	2	8 (6,5%)
Nilo Brasileiro	0	0	1	0	1 (0,8%)
O maior recurso	0	1	0	0	1 (0,8%)

## CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Patrimônio do mundo	0	0	0	1	1 (0,8%)
Paz	0	0	0	1	1 (0,8%)
Presença de Deus	0	0	0	1	1 (0,8%)
Progresso	0	1	0	0	1 (0,8%)
Riqueza	0	1	2	2	5 (4,0%)
Sobrevivência	3	1	0	0	4 (3,2%)
Um bem que pertence a nação	0	1	0	0	1 (0,8%)
Uma brisa	0	1	0	0	1 (0,8%)
Vida	8	5	9	11	33 (26,6%)

Fonte: dados da pesquisa.

Os problemas que o lixo pode causar de acordo com o público entrevistado de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, estão relacionados à conservação da fauna e da flora locais, além de problemas para a saúde, segurança humana, turismo e economia (Tabela 6).

A percepção ambiental da comunidade ribeirinha Vila Rio no município de Conceição do Araguaia/PA estudada por Sousa et al. (2012), constatou que 53% dos moradores locais, dizem ser o lixo um dos mais prejudiciais para o rio, seguido do esgoto doméstico (22%) e os agrotóxicos (13%). Em Petrolina/PE e em Juazeiro/BA, o lixo a céu aberto foi o problema ambiental que mais se sobressaiu (22,6%) (Tabela 6).

**Tabela 06:** Percepção dos riscos e problemas ambientais citados pelos entrevistados.

	Petrolina ZR	Petrolina ZU	Juazeiro ZR	Juazeiro ZU	Total de entrevistados
<b>Entendimento por risco ambiental</b>					
Danos ao meio ambiente	0	1	0	1	2 (1,6%)
Prejuízos a população	5	5	8	9	27 (21,8%)
Degradação ambiental	3	2	6	3	14 (11,3%)
Não sabe	1	0	1	1	3 (2,4%)

<b>Responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais</b>					
A comunidade	13	3	6	2	24 (19,4%)
O governo do município	7	4	2	7	20 (16,1%)
Não sabe	3	0	3	4	10 (8,1%)
Outros	3	1	1	2	7 (5,6%)
<b>Problemas que o lixo pode causar</b>					
à fauna e flora	13	5	3	7	28 (22,6%)
ao turismo e economia	1	1	0	1	3 (2,4%)
para à saúde	0	0	1	0	1 (0,8%)
à segurança humana	16	4	9	7	36 (29%)
Todos	9	9	5	19	(33,9%)
<b>Problemas resultantes do lixo disposto no rio</b>					
Ferimentos	5	3	1	0	9 (7,3%)
Doenças	4	5	1	3	13 (10,5%)
Desconforto ou mal estar	4	3	9	1	17 (13,7%)
Não tiveram	26	9	12	35	82 (66,1%)
Não sabe	1	0	0	0	1 (0,8%)
<b>Uso de agrotóxicos</b>					
Usa agrotóxico	6	4	4	4	18 (14,5%)
Não usa agrotóxico	29	14	17	34	94 (75,8%)
Usa regularmente	5	2	3	2	12 (9,7%)
<b>Problema ambiental encontrado no bairro</b>					
Corte de árvores e queimadas	2		1	0	3 (2,4%)
Aumento de ratos e baratas	1	1	0	4	6 (4,8%)

Lixo a céu aberto	6	1	12	9	28 (22,6%)
Falta de áreas verdes	2	3	2	2	9 (7,3%)
Outros	2	1	2	0	5 (4,0%)
Aumento de ratos e baratas	2	2	1	5	10 (8,1%)
Outros	6	1	2	1	10 (8,1%)
Não sabe	2	1	1	5	9 (7,3%)

Fonte: dados da pesquisa.

Quando questionados sobre a manifestação de problemas de saúde resultantes do lixo depositados às margens do rio, 66,1% disseram nunca ter tido; 13,7% que tiveram um desconforto ou mal estar; 10,5% adquiriram algum tipo de doença (Tabela 6). Estudo anterior (NECKEL et al., 2010) sobre doenças veiculadas pela água também mostra que 54,9% diz não ter adquirido doenças por este vetor, assemelhando-se com os resultados obtidos por esta pesquisa.

Em relação à presença e uso de agrotóxicos, 75,8% dos agricultores disseram não usar; 14,5% usam e 9,7% usam regularmente (Tabela 6).

No entanto, os entrevistados reconhece que entre os principais impactos socioambientais está o agrotóxico usado na agricultura que, através de seus resíduos, polui as águas do rio, o solo, o lençol freático, além de muitas vezes ser descartado de forma incorreta resultando em lixo perigoso.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

.....

Queremos destacar neste estudo que em relação às moradias e serviços de saneamento básico nas duas margens, o uso de fossas sépticas tem um papel fundamental relacionado ao lançamento de dejetos no rio, desta forma, uma proposta de monitoramento das águas do rio nos pontos de coletas, poderiam verificar e monitorar de forma satisfatória a qualidade da água.

O condicionamento, coleta e destino do lixo, são os problemas mais comuns na região estudada, apontados como impactos ambientais.

Em relação à percepção do rio São Francisco, os dados nos revelam a importância do rio na vida do homem ribeirinho, com destaque para os sentimentos que intermedeiam essa relação, a palavra ‘vida’ é utilizada como termo para demonstrar o que o rio representa para essas pessoas.

Logo, é de fundamental importância traçar planos e projetos de educação e gestão socioambiental, com o envolvimento de todos os moradores locais das áreas de estudo, além de comerciantes e turistas, visando o uso racional e sustentável dos recursos hídricos, e a redução de impactos ambientais no ambiente aquático e em seu entorno.



## REFERÊNCIAS

.....

ALBUQUERQUE, U. P., CUNHA, L. V. F. C., LUCENA, R. F. P, ALVES, R. R. N. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. (Eds.). **Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos**, p.105-118. Recife: NUPEEA, 2010.

ALMEIDA, E. M. M. de. Cultura e identidades dos ribeirinhos da ilha dos carás no município de Afuá. **Revista Cocar**, [S.I.], v.3, n.6, 2009.

ALVES, A. D.; JUSTO, J. S. Espaço e Subjetividade: Estudo com Ribeirinhos. **Psicologia & Sociedade**, [S.I.], v.23, n.1, p.181-189, 2011.

ANOEL, L. O; OLIVEIRA, M.; CARVALHO, S. L. **Percepção Ambiental dos Moradores e Comerciantes Ribeirinhos do Porto de Navegação no Município de IlhaSolteira/SP**. 2013 Disponível em:

<<http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/viiencivi-2013/19--percepcaoambiental-dos-moradores-e-comerciantes-ribeirinhos-do-porto-de-navegacao.pdf>> Acesso 09 out. 2014.

BAHIA TODA HORA. **Bahia Governo do Estado**. 2010. Disponível em: <<http://www.bahiatodahora.com.br/tag/minha-casa-minha-vida>> Acesso 22 fev. 2015.

BANDEIRA et. al. Estudo etnoecológico sobre a percepção de riscos ambientais de comunidades ribeirinhas da Baía de Todos os Santos. **Seminário Espaço Costeiro**, [S.I.:s.n.], 2009.

BRASIL. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na Bacia do São Francisco ANA/GEF/PNUMA/OEA**. Subprojeto 4.5C– Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013). Estudo Técnico de Apoio ao PBHSF - Nº 03. Coleta e tratamento de esgotos sanitários. Brasília – Distrito Federal, 2004. 5p.



BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126.

CAIXA. **Agência Caixa de Notícias**. 2015. Disponível em: <<http://www20.caixa.gov.br/Paginas/Noticias/Noticia/Default.aspx?newsID=1873>> Acesso 22 fev. 2015

CARVALHO, J. B.; XAVIER, D. do C.; ARRUDA, G. L. Conservação de Recurso Hídrico e Percepção Ambiental dos Moradores Ribeirinhos da Área Urbana do Município de Araguatins – GO. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v.07, n.06, 2011.

COELHO; A. A. Percepção Ambiental dos Moradores Ribeirinhos do Médio Itapecuru em Rosário-MA como subsídio a uma Proposta de Educação Ambiental. **REVBEA -Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande, v.7, n.2, p.29-36, 2012.

CORILAÇO, L. P. F.; ROSSETTI, H. T. M; CHAVES, C. L.; AGUIAR, R. G. Análise Socioambiental da População Ribeirinha do Rio Ji-Paraná na Amazônia Ocidental. In: **XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Maceió, 2011.

FERREIRA, J. M. S.; FERREIRA, H. dos S.; SILVA, H. A. da; SANTOS, A. M. dos; GALVÍNCIO, J. D. Análise Espaço-Temporal da Dinâmica da Vegetação de Caatinga no Município de Petrolina – PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n.04, p.904-922, 2012.

FLORIANI, D. Educação ambiental e epistemologia: conhecimento e prática de fronteira ou uma disciplina a mais? **Pesquisa em Educação Ambiental**, [S.I], v.4, n.2, p.191-202, 2009.

GISLER, C. V. T.; VASCONCELOS, R. Q. **Desenvolvimento da pesca e aquicultura**. Estudo técnico de apoio ao Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco nº 15. Desenvolvimento da pesca e aquicultura. Brasília, 2004.

HAYS, T. E. An empirical method for the identification of covert

categories in Ethnobiology. **American Ethnologist**, [S.I], v.3, p.485-507, 1976.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST**: Paleontological Statistics software package for education and analysis. **Paleontologia Electronica**, [S.I], n.4, p. 9, 2001. Acesso 20 fev. 2015.

HUNTINGTON, H. P. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. **Ecological Applications**, [S.I], v.10, n.5, p.1270-1274, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bahia Juazeiro Síntese das informações**. 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=291840&idtema=16&search=bahia|juazeiro|sintese-das-informacoes>> Acesso 20 fev. 2015.

LEFF, E. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Editora Vozes, 2011. 343p.

MARCELINO. R. L. Uma abordagem sócio-econômica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do rio Paraíba do Norte, estado da Paraíba, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v.33, n.2, p.183-197, 2005.

MELLO, L. C. **Antropologia Cultural**. Iniciação, teoria e temas. Petrópolis: Vozes, 1996. 528p.

MOURA, M. A. P. Epistemologia ambiental na formação da gestão ambiental. In: IX Encontro Nacional da ECOECO. Brasília, out. 2011.

NECKEL; A.; JULIO, A. L.; GOELLNER, E.; BRANDLI, L. Análise Socioambiental do Arroio Santo Antônio – Passos Fundos – RS. **Revista Eletrônica Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.4, n.3, p.127 – 147, ago. 2010.

PAZ, A. P. Educação ambiental aplicada aos problemas sociais: estudo de caso matadouro municipal na cidade de Santa Cruz do Capibaribe-PE. In: **Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB**. 2012. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/>

enect/trabalhos/Comunicacao\_41.pdf> Acesso 25 fev. 2015

RIBEIRO, T. F.; LIMA, S. do C. Coleta seletiva de lixo domiciliar - estudo de casos. **Caminhos de Geografia**, [S.I], v.1, n.2, p.50-69, dez/2000.

SANTOS, C. A. B., ALVES, R. R. N. Ethnoictiology of the Indegenous Truká people, Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, [S.I], v.12, n.1, p.1-10, 2016.

SILVA, G. J. F.; SEVERO, T. E. A. Potencial/Aproveitamento de Energia Solar e Eólica no Semiárido Nordeste: Um Estudo de Caso em Juazeiro – BA nos Anos de 2000 a 2009. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n.3, p.586-599, 2012.

SOUSA, E. R. M. de.; MONTEIRO, V. G.; ROCHA, S. P. de M.; SILVA, G. S. da. Avaliação da percepção ambiental da comunidade ribeirinha vila rio no município de Conceição do Araguaia-PA. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais Goiânia, 2012.

STURTEVANT, W. C. Studies in ethnocience. **American Anthropology**, [S.I], v.66, n.3, p.99-131, 1964.



# CAPÍTULO 3



# Relação dos fatores socioeconômicos sobre o extrativismo, conhecimentos e usos da folha de palmeiras (Arecaceae) na América do Sul

Wbaneide Martins de Andrade<sup>1,2,3,\*</sup>

José Severino Bento da Silva<sup>2,3,4</sup>

Kilma Manso Raimundo da Rocha<sup>1,6</sup>

Elcida de Lima Araújo<sup>3,5</sup>

---

1. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua do Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil. \*Email: wbaneide@yahoo.com.br

2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua do Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil.

3. Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

4. Instituto Federal de Pernambuco, *Campus* Recife, Avenida Prof. Luís Freire, 500, Cidade Universitária, 50740-540, Recife, PE, Brasil.

5. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

6. Organização para Conservação do Meio Ambiente - ECO, Avenida Agamenon Magalhães, 2515, sala 502, 52020-000, Recife, PE, Brasil.

# APRESENTAÇÃO

Este artigo trata da necessidade de compreender a relação pessoa-recurso visando identificar variáveis que influenciam os usos de folhas de espécies palmeiras, afim de indicar medidas favoráveis à conservação e sustentabilidade de práticas extrativista desse grupo vegetal. A literatura tem apontado pelo menos 31 tipos de usos de palmeiras, distribuídos nas categorias: alimentação, artesanato, construção, medicinal, forragem, roupa, vassoura, rituais religiosos e agricultura. Existe complexidade na relação das pessoas com o uso de palmeiras, as quais podem ser influenciadas por variáveis do tipo: renda, idade, escolaridade, gênero entre outros. A variável idade pode superar a influência da variável renda para explicar os usos praticados. O uso de palmeiras, por algumas comunidades, pode sinalizar respostas “adaptativas” das pessoas à restrição imposta pode ampliar os problemas locais de conservação, e que estudos científicos são necessários para flexibilização e ajustes das diretrizes e/ou políticas governamentais de conservação de palmeiras, as quais não podem ser generalizadas para todas as regiões de ocorrência.



# INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a forma com que as comunidades rurais utilizam os recursos das florestas permite avaliar a sustentabilidade da prática extrativista, constituindo-se uma ferramenta útil para identificar estratégias eficientes de conservação da diversidade biológica (PERES, 2011; RUDD, 2011; AMOAH e WIAFE, 2012). Embora os usos dos recursos nativos possam gerar problemas para conservação da diversidade biológica (FURUKAWA et al., 2011; HINTZ e GARVEY, 2012; AZUMA et al., 2014; LÓPEZ-ACOSTA et al., 2014), as práticas humanas de coleta e manejo dos recursos conferem às comunidades locais um arsenal de conhecimento que podem ser úteis para identificar medidas que maximizem a eficiência da gestão das áreas de proteção para conservação dos recursos nativos e manutenção das comunidades locais (SHACKEROFF e CAMPBELL, 2007; CORTÉS et al., 2010).

No entanto, é preciso considerar que o conhecimento local das comunidades sobre os usos conhecidos e praticados de um recurso pode refletir a influência de vários fatores: perfil socioeconômico das comunidades (MARTINS et al., 2014; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014); valores culturais (BALSLEV et al., 2010); tipo de uso praticado pelas comunidades (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2007; MACÍA et al., 2011; MARTINS et al., 2014); características das espécies utilizadas (FEDELE et al., 2011); disponibilidade (MALDONADO et al., 2013) e acessibilidade do recurso (LINS NETO et al., 2010). Além disso, é possível também ocorrer interação significativa entre os fatores (Muller et al., 2015, Fedele et al., 2011), tornando complexa a relação pessoa-recurso, o que dificulta identificar estratégias que contribuam para a conservação.

No caso das palmeiras, um estudo recente avaliou a influência de 14 fatores socioeconômicos sobre o conhecimento tradicional no nordeste da América do Sul, mostrando inexistir um padrão regional no poder preditivo

dos fatores socioeconômicos sobre o conhecimento, apesar de o mesmo ser significativamente associado ao gênero. Em adição, o estudo mostrou que a relação pessoa-recurso precisa ser avaliada numa escala local, porquanto os fatores determinantes podem mudar severamente de uma região para outra (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2007).

Assim, embora as políticas reguladoras para a obtenção dos recursos sejam de extrema importância para a conservação, às vezes, geram novos problemas pela falta da compreensão dos usos conhecidos e praticados nas comunidades, bem como pelo desconhecimento da dinâmica da prática de coleta e manejo do recurso utilizado, pois tais informações são imprescindíveis para avaliar com maior precisão os impactos resultantes das práticas humanas na conservação da diversidade biológica. Portanto, admitindo que a relação pessoa-recurso possa divergir entre comunidades que o exploram para um mesmo fim, este estudo objetivou avaliar o uso de folhas de palmeiras por comunidades na América do Sul.

## **1. FATORES SOCIOECONÔMICOS SOBRE OS CONHECIMENTOS E OS USOS DA FOLHA DE ESPÉCIES DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NA AMÉRICA DO SUL**

Historicamente, espécies de palmeiras (Arecaceae) têm sido usadas por povos de diferentes culturas dentro ou no entorno das áreas de proteção (BALICK, 1984; BROKAMP, 2011; MACÍA et al., 2011; ARAÚJO e LOPES, 2012; CAMARÁ-LERET et al., 2014; VIEIRA e LOIOLA, 2014; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014), gerando problemas para a gestão destas áreas, sobretudo, quando a heterogeneidade dos conhecimentos das comunidades locais e dos fatores que modulam a relação das pessoas com os recursos é desconhecida (MÜLLER et al., 2015).

Embora os usos dos recursos nativos possam gerar problemas para conservação da diversidade biológica (WESSELS et al., 2011; FURUKAWA et al., 2011; HINTZ e GARVEY, 2012; AZUMA et al., 2014; LÓPEZ-ACOSTA et al., 2014), as práticas humanas de coleta e manejo dos recursos conferem às comunidades locais um arsenal de conhecimento que pode ser útil para identificar medidas que maximizem a eficiência da gestão das



áreas de proteção para conservação dos recursos nativos e manutenção das comunidades locais (SHACKEROFF e CAMPBELL, 2007; CORTÉS et al., 2010). A versatilidade de usos das espécies de palmeiras contribui para o seu elevado extrativismo, sendo usadas para a produção de artesanato, ferramentas, construção, alimentação humana e animal, extração de fibras, de ceras e de medicamentos e para uso em rituais religiosos (BROKAMP et al., 2011; MACÍA et al., 2011; ARAÚJO e LOPES, 2012).

A relação de uso das palmeiras dentro e no entorno das áreas protegidas vem sendo investigada através do conhecimento etnobiológico nas diferentes culturas e etnias de várias regiões do mundo (BALICK, 1984; BALSLEV et al., 2010; MACÍA et al., 2011; BROKAMP, 2011; CAMARÁ-LERET et al., 2014; VIEIRA e LOIOLA, 2014; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014. CAMPOS et al., 2015). Alguns estudos buscam avaliar os fatores que influenciam tal conhecimento (BYG e BALSLEV, 2004; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014; MÜLLER, et al., 2015), e um número mais reduzido investiga os critérios de seleção das comunidades para eleger as áreas preferenciais de coleta do recurso (MALDONADO, et al., 2013; GARCIA et al., 2015), bem como a forma de manejo do recurso para comercialização (BALSLEV et al., 2010; ISAZA et al., 2013; BERNAL et al., 2013). Esses estudos são igualmente imprescindíveis para o êxito das medidas de gestão em prol da conservação da diversidade biológica, porque a conservação do recurso só pode ser alcançada em escala local, considerando a heterogeneidade existente entre as comunidades (BERNAL et al., 2011; MÜLLER et al., 2015).

Sem dúvida, vários fatores podem influenciar os usos de um determinado recurso, como: socioeconômico (BYG e BALSLEY, 2004; SANTOS e COELHO-FERREIRA, 2012; ARAÚJO e LOPES, 2012; MARTINS et al., 2014; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014; CAMPOS et al., 2015); biológico (FEDELE et al., 2011); ambiental (MALDONADO et al., 2013) e cultural (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2007; BALSLEV et al., 2010; MACÍA et al., 2011; MARTINS et al., 2014). É também possível ocorrer interações entre estes fatores que precisam ser investigadas (FEDELE et al., 2011; MÜLLER et al., 2015) para compreensão da relação das comunidades com os recursos.

Estudo recente avaliou a influência de 14 fatores socioeconômicos sobre o conhecimento tradicional na utilização de palmeiras no nordeste da América do Sul, mostrando inexistir um padrão regional no poder preditivo dos fatores socioeconômicos sobre o conhecimento, apesar dele ser significativamente associado ao gênero do coletor. Em adição, o estudo mostrou que a relação pessoa-recurso precisa ser avaliada numa escala local, porque fatores determinantes podem mudar de uma região para outra (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014).

O conhecimento das comunidades sobre os usos de palmeiras tende a ser maior do que o posto em prática, por resultar da soma dos conhecimentos que cada pessoa adquire ao longo de sua história de vida, sendo esperado que os usos praticados sejam um subconjunto dos usos conhecidos, com correlação significativa entre eles (BYG e BALSLEV, 2004; VIEIRA e LOILA, 2014).

Na América do Sul, o extrativismo de folhas de palmeiras para produção de artesanatos, assim como de outros recursos não madeireiros em várias regiões do mundo, tem uma forte atuação das mulheres (BELCHER et al., 2005; CREPALDI et al., 2004; ISAZA et al., 2013; GARCIA et al., 2013; VIEIRA e LOILA, 2014; CAMPOS et al., 2015). No entanto, não apenas gênero, mas outras variáveis socioeconômicas como renda, escolaridade e idade também podem ter relação com os usos conhecidos e praticados de espécies do grupo das palmeiras (ASHLEY e BARNES, 1996; CREPALDI et al., 2004; BALSLEV et al., 2010).

Estudos com palmeiras têm mostrado que as pessoas mais idosas detentoras de maior conhecimento (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2007; GODOY et al., 2009; SANTOS e COELHO-FERREIRA, 2011; ARAÚJO e LOPES, 2012; MARTINS et al., 2014). Entretanto, a influência da idade sobre os usos conhecidos dos recursos podem divergir entre localidades (CAMPOS et al., 2015; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014) e as mais jovens podem deter menos conhecimentos como registrado por Balslev et al. (2010). Em adição, Müller et al. (2015) constataram que a idade isoladamente não permite explicar todos os padrões de conhecimentos etnobotânicos de algumas comunidades do sudeste da Nigéria, sendo necessário considerar o sexo das pessoas, mostrando que a interação entre variáveis possibilita

a identificação de grupos chaves detentores de elevados conhecimentos sobre os usos específicos dos recursos. Outra possibilidade para entender a divergência da influência da idade sobre o conhecimento foi sugerida por Paniagua-Zambrana et al., (2014), que afirmaram ser possível ocorrer um processo contínuo de transmissão do conhecimento nas comunidades, o qual somado ao conhecimento adquirido pelas pessoas através de sua relação com o ambiente para suprir as necessidades de sua vida, faz com que nem sempre o conhecimento dos mais idosos seja maior que o dos mais jovens.

A prática da coleta de palmeiras é bem variada na América do Sul, ocorrendo desde aquela que não exige grande esforço nem o uso de ferramentas deletérias, não sendo necessário a derrubada dos indivíduos, até aquelas em que são registradas derrubadas dos indivíduos para coleta das folhas, podendo resultar no declínio populacional da espécie acessada (BERNAL et al., 2011), como é o caso de *Aphandra natalia* (Balslev & Henderson) Barfod o Peru (KRONBORG et al., 2008; BALSLEV et al., 2010), e *Astrocaryum standleyanum* L.H. Bailey no Equador (LINARES et al., 2008) e na Colômbia (FADIMAN, 2003).

Considerando a dinâmica utilizada pela prática não deletéria, a literatura registra a utilização de técnica simples para retirada de folhas de palmeira, que se caracteriza pelo corte no pecíolo da folha com facão e/ou com lâmina cortante presa a extremidade de um cabo de madeira (HOLM JENSEN e BALSLEV, 1995; VORMISTO, 2002; GARCIA et al., 2013; GARCIA et al., 2015). Segundo Balslev et al. (2010), o uso de técnicas de coleta não destrutivas deve ser incentivado por contribuir positivamente para a economia local e a preservação dos conhecimentos tradicionais, além de incentivar a preservação de áreas das florestas e garantir a disponibilidade de fibras no futuro. No entanto, para Bernal et al. (2011), chama a atenção que a utilização de técnicas não destrutivas para obtenção do recurso pode diminuir os danos causados aos indivíduos acessados, mas não garantir a sustentabilidade da prática extrativista, por ser necessário também regulamentar os volumes e as épocas de extração dos recursos.

Finalmente a importância das palmeiras para as populações humanas é bem documentada (CREPALDI et al., 2004; RUFINO et al., 2008; BALSLEV et al., 2010; MACÍA et al., 2011; MARTINS et al., 2012;

ISAZA et al., 2013; VIEIRA e LOILA, 2014; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014; CAMPOS et al., 2015), de forma que atualmente a coleta de muitas espécies é regulamentada, como *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e *Euterpe edulis* Mart. no Brasil (REIS et al., 2000), está última também com coleta regulamentada na Bolívia, *Jubaea chilensis* no Chile (GONZÁLEZ et al., 2009) e *Iriartea deltoide* Ruiz & Pav. na Colômbia (Corpoamazonia, 2006). Tais normativas podem funcionar como estratégia de conservação, mas por restringirem o direito do uso do recurso, requerem a realização de ações de acompanhamento e/ou monitoramento, visando assegurar que as comunidades obedeçam às normativas e as recomendações dos planos de gestão (BERNAL et al., 2011).

## **2. SYAGRUS CORONA (MART.) BECC. - A PALMEIRA EXPLORADA POR COMUNIDADES DE ARTESÕES DO SERTÃO BAIANO, NO NORDESTE DO BRASIL**

A família Arecaceae Schultz-Sch. (Palmae Juss.) é um grupo vegetal muito antigo, de distribuição bastante ampla nos trópicos, de hábitos e habitats diversificados (RIBEIRO et al., 1999; LORENZI et al., 2010). Segundo Lorenzi (2010) no Brasil essa família é representada por cerca de 200 espécies distribuídas em 43 gêneros. Para o nordeste foi registrado um total de 70 espécies pertencentes a 16 gêneros.

O gênero *Syagrus*, no Brasil, é representado por 30 espécies. São em sua maioria solitárias podendo ser cespitosas com estipes variando de longos a curtos. Folhas pinadas, com pinas agrupadas e arranjadas em mais de um plano. Inflorescência interfoliar ramificadas ou espigadas, com bráctea peduncular. Flores unissexuais e dispostas em tríades, sendo uma central pistilada e duas estaminadas. Fruto de forma variada (globoso, elipsoide ou ovoide), com mesocarpo fibroso e succulento e endocarpo ósseo (LORENZI et al., 2010). A dispersão dos frutos é zoocórica, podendo ocorrer por aves, ovinos, caprinos e bovinos, com propagação realizada através de sementes (ROCHA, 2009).

Segundo Jardim e Stewart (1994), na região norte e nordeste do Brasil, ocorrem várias espécies de palmeiras que apresentam importância econômica para subsistência e alto potencial socioeconômico para as

comunidades locais. Noblick (1986), visando conhecer as potencialidades econômicas das palmeiras encontradas em vegetação de caatinga no estado da Bahia, descreveu oito palmeiras de ocorrência natural, distribuídas em 2 gêneros: *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc., *S. flexuosa* (Mart.) Becc., *S. microphylla* Burret, *S. vagans* (Bondar) A. D. Hawkes, *S. wedermannii* Burret, *S. x. matafome* (Bondar) Glassman e *S. comosa* (Mart.) Mart. Dentre as espécies do gênero *Syagrus* merece destaque *S. coronata*, amplamente conhecida como licuri, pela sua importância, econômica, social e ecológica na região semiárida (ROCHA, 2009).

*Syagrus coronata* (Mart. Becc.) popularmente conhecido como licuri / ouricuri é encontrada desde o norte de Minas Gerais, ocupando toda a porção central e oriental da Bahia, até o sul de Pernambuco, incluindo Alagoas e Sergipe. Na Bahia, foi observado que alguns municípios, que possuem baixos índices pluviométricos, detêm manchas de licuris, a exemplo de Euclides da Cunha, Jeremoabo, Canudos, Sento Sé e Campo Formoso, mostrando a preferência desta espécie pelas regiões mais secas do estado (BONDAR, 1938; NOBLICK, 1986; NOBLICK, 1991).

O licuri apresenta altura média variando entre seis e 11 m. Estipe recoberto pela base das bainhas das folhas mais velhas. Folhas pinadas distribuídas em cinco fileiras dispostas em espiral no estipe, podendo alcançar até 6 m de comprimento, com presença de projeções fibrosas pontiagudas nas margens do pecíolo. Inflorescência do tipo panícula, interfoliar, ramificada, pendente e protegida por espata. Flores unissexuadas em arranjo tríade. Fruto tipo drupa com endosperma líquido quando verde e sólido quando maduro. Esses frutos são bastante energéticos e apresentam cerca de 6,359 kcal, sendo estimado um valor calórico de 1,086 kcal. para a polpa e 5,273 kcal. para a amêndoa, que é rica em proteína e óleo de alta qualidade (MEDEIROS-COSTA, 1982; NOBLICK, 1986; CREPALDI et al., 2001; LORENZI et al., 2010). Segundo Bondar (1938) e Noblick (1986) na Bahia, os licurizeiros florescem e frutificam o ano inteiro, com o período de safra concentrado nos meses de dezembro a fevereiro.

Várias formas de usos podem ser dadas ao licuri, as folhas são utilizadas para confecção de artesanatos, produção de cera, cosméticos, cobertura de

construção, manufatura de tintas, fabricação de saponáceos, alimentação de animais domésticos. O fruto é utilizado na alimentação humana (o coco consumido in natura, na fabricação de cocadas e licores, e extração de óleo e leite do coco), e alimentação de animais domésticos (caprinovincultura e bovinocultura) e selvagens (arara azul de lear e cutia). Na dieta animal, as folhas, são mais utilizadas nos períodos de estiagem onde a oferta de alimentos fica mais escassa na região semiárida. Registra-se ainda o uso para fins ornamentais e produção de biodiesel (PAES e DIAS, 2008; RUFINO et. al, 2008; ROCHA, 2009; MAPA, 2011; LOPES e MOURA, 2012).

No estado da Bahia, 60% da economia gerada do extrativismo de palmeiras advém das espécies *S. coronata* e *Syagrus vagans* (NOBLICK, 1991; CREPALDI et al., 2010). Embora não se trate de uma espécie ameaçada de extinção, a IUCN reconhece a pressão de uso que ela vem sofrendo em sua área de ocorrência e recomenda a realização de estudos que permitam orientar seu manejo sustentável e ações de conservação (JOHNSON, 1996), as quais por sua vez também favorecerão a conservação da arara azul de lear, endêmica da região. Muito embora não se tenha registro de cultivo comercial do licuri, técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 2011, através de oficina realizada para traçar diretrizes e recomendações técnicas para adoção de boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável orgânico da palmeira licuri, apontam que já existem registros do processo de produção de mudas para fins ornamentais.

Atualmente, o licuri encontra-se protegido por lei através da Normativa Nº 191/2008 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA que proíbe o seu corte considerando: 1) grande importância socioeconômica para a população sertaneja; 2) ser o fruto desta palmeira o principal componente alimentar na dieta da arara azul de lear (*Anodorhynchus leari*); e 3) a necessidade de implementar medidas que garantam a preservação da arara azul de lear (IBAMA, 2008). Deve-se considerar também seu declínio populacional, nas últimas décadas, resultado das práticas antrópicas de agricultura, queimadas e sobre pastoreio de gado, caprino e ovino (HART, 1992; DRUMOND et al., 2004; RAMALHO, 2008; OLIVEIRA, 2011).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**R**estrições legais para coleta de espécies alvo de intenso extrativismo são adotadas em várias regiões (REIS et al., 2000; CORPOAMAZONIA, 2006), embora nem sempre seja bem conhecida a capacidade suporte do recurso às pressões extrativistas. Apesar das normativas serem positivas para conservação, muitas vezes geram insatisfação nas comunidades (AMOAHA e WIAFE, 2012), como observado neste estudo, e podem favorecer o aumento dos problemas locais de conservação de forma não intencional. Os artesões de Morada Velha, Chuquê e Serra Branca registraram obedecer à normativa acessando um número maior de plantas e de áreas de coleta, pois precisam obter o recurso foliar necessário à manutenção da produção de artesanatos e renda mensal. Todavia, na percepção deles a planta suportaria pressão de coleta maior, o que precisaria ser investigado cientificamente. Logo, nossos resultados sinalizam que as respostas “adaptativas” das pessoas às restrições que lhe são impostas tende a ampliar a área de forrageamento e o número de plantas acessadas. As consequências destas respostas “adaptativas” para conservação necessitam ser investigadas, mas já nos leva a questionar se as áreas preferenciais de coleta são realmente preferenciais num cenário que inclui restrições legais para o acesso ao recurso?

Admitindo que o arsenal de conhecimentos das comunidades seja crucial para encontrar caminhos conservacionistas adequados (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2014; MULLER et al., 2015; CORTÉS et al., 2010; BYG e BALSLEV, 2001; PERES, 2011; RUDD, 2011; BEALE et al., 2013), nosso estudo sugere que a relação e/ou diálogo dos gestores das áreas protegidas com a comunidade do entorno pode ser melhorada se as diferenças existentes nas comunidades em relação aos tipos de usos do recurso forem consideradas nos planos de gestão. Na percepção dos artesões, como o fruto não é a parte da planta utilizada na prática artesanal, sua atividade não reduz a disponibilidade destes para sobrevivência da arara-azul-de-lear, que se encontra ameaçada de

extinção (IUCN, 2013), fato relevante para o estabelecimento da Instrução Normativa (ICMBio, 2012). Na opinião dos artesões o que causa mais impacto para os licuzireiros é uso das folhas e frutos na alimentação animal, porque segundo eles, os pecuaristas deixam na planta apenas as folhas do “olho”, o que ocorre principalmente na estação seca quando a disponibilidade de pasto é baixa no ambiente semiárido, fato que ainda precisa ser cientificamente avaliado para identificação de medidas orientadoras direcionadas ao grupo de pessoas que trabalha na pecuária.

Em adição, este estudo também trouxe à luz que o tingimento das fibras do licuri envolve a coleta de várias espécies vegetais nativas, indicando que talvez possam ocorrer problemas em cascata, negativos para a conservação, como percebido em outros estudos (WESSELS et al., 2011; AZUMA et al., 2014). Apesar disto, a relação dos artesões com o licuri no entorno da Estação Ecológica Raso da Catarina- ESEC Raso da Catarina e APA Serra Branca pode ser enquadrada dentro de um cenário pró-conservacionista por: 1. obedecer uma normativa que restringe a quantidade do recurso a ser coletado anualmente por planta; 2. utilizar técnica não destrutiva para obter o recurso; 3. estabelecer a participação de artesões nas oficinas orientadoras para coleta do recurso, conforme recomendado no Plano de Manejo da ESEC Raso da Catarina (IBAMA, 2008) e no Plano Nacional para a Conservação da Arara-azul-de-lear (ICMBio, 2012).

Por fim, as diferenças registradas entre as comunidades, o pensar das pessoas sobre as restrições que são impostas, a importância do licuri na renda das famílias e o uso de outras espécies da vegetação nativa, tornam evidente que para a sustentabilidade da prática extrativista do licuri na região ainda existe a necessidade de estudos científicos que permitam flexibilidade e ajustes nas diretrizes e/ou políticas governamentais, as quais não podem ser generalizadas numa região, mesmo se tratando do uso de um mesmo recurso. Entre os estudos sugeridos, podem ser citados: relação entre número de folhas coletadas e a produção de frutos; impactos do preparo da fibra sobre as espécies nativas da floresta; quantidade de folhas coletadas por quilo de fibra produzida; quantidade de fibras utilizadas na produção de cada tipo de artesanato; quantidade anual de folhas e frutos do licuri utilizadas na alimentação do gado e de outros animais domésticos.



# AGRADECIMENTOS

.....

**O**s autores agradecem aos artesões do licuri da Associação de Artesões do sertão baiano. à Universidade do Estado da Bahia pela bolsa PAC da primeira autora e à CAPES pelo apoio financeiro. Ao Instituto de Conservação Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pelo apoio logístico. Às ONGs Environmental Conservation Organization (ECO), Lymington Foundation, Loro Parque Fundación, The Parrot Society UK, Blue Macaws, Phoenix Landing, Parrots International, Nutropica, American Federation of Aviculture, The Parrots Fund and Emerald Feathers, pelo prestimoso apoio logístico e operacional.



## REFERÊNCIAS

AMOAHA, M.; WIAFE, E. D. Livelihoods of fringe communities and the impacts on the management of conservation area: The case of Kakum National Park in Ghana. **International Forestry Review**, Craven Arms, v.14, n.1, p. 1-13, 2012.

ANDRADE, W. M. et al. Knowledge, uses and practices of the licuri palm (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) around protected areas in northeastern Brazil holding the endangered species Lear's Macaw (*Anodorhynchus leari*). **Tropical Conservation Science**, México, v.8, p.893-911, 2015.

ARAÚJO, F. R.; LOPES, M. A. Diversity of use and local knowledge of palms (Arecaceae) in eastern Amazonia. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v.21, p.487-501, 2012.

ASHLEY, C.; BARNES, J. Wildlife use for economic gain: The potential for wildlife to contribute to development in Namibia. **Research Discussion Paper**, [S.I], n.12, 1996, 23p.

AZUMA, D. L.; ESKELSON, B. N. I.; THOMPSON, J. L. Effects of rural residential development on forest communities in Oregon and Washington, USA. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 33, p.183-191, 2014.

BALICK, M. J. Ethnobotany of palms in the neotropics. **Advances in Economic Botany**, New York, n.1, p.9-23, 1984.

BALSLEV, H. et al. Traditional knowledge, use, and management of *Aphandra natalia* (Arecaceae) in Amazonian Peru. **Economic Botany**, New York, v.64, p.55-67, 2010.

BEALE, C. M.; RENSBERG, S. V.; BOND, W. J.; COUGHENOUR, M.; FYNN, R.; GAYLARD, A.; GRANT, R.; HARRIS B.; JONES, T.; MDUMA, S.; OWEN-SMITH, N.; SINCLAIR, A. R. E. Ten lessons for the conservation of African savannah ecosystems. **Biological Conservation**, [S.I], v.167, p.224-232, 2013.

BELCHER, B.; RUIZ-PEREZ, M.; ACHDIAWAN, R. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFs: Implications for livelihoods and conservation. **World Development**, Kidlington, v.33, p.1435-1452, 2005.

BERNAL, R. et al. Botswanan palm basketry among the Wounaanof western Colombia: lessons from an intercontinental technology transfer. **Tropical Conservation Science**, México, v.6, p.221-229, 2013.

BERNAL, R. et al., Palm management in South America. **Botanical Review**, New York, v.77, p.607-646, 2011.

BONDAR, G. O licurizeiro e suas possibilidades na economia brasileira. **Boletim do Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia**, Bahia, v.2, 1938.

BROKAMP, G. et al. Trade in palm products in north-western South America. **Botanical Review**, New York, v.77, p.571-606, 2011.

BYG, A.; BALSLEV, H. Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritza Valley, Southeastern Ecuador. **Journal of Ethnobiology**, Los Angeles, v.24, p.255-278, 2004.

CÁMARA-LERET, R. et al. Ethnobotanical knowledge is vastly under-documented in Northwestern South America. **PLoS ONE**, San Francisco, v.9, 2014.

CAMPOS, J. L. A. et al. Knowledge, use and management of the babassu palm (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) in Araripe region, northeastern Brazil. **Economic Botany**, New York, v.69, n.3, p.240-250, 2015.

CORTÉS, W. A. et al. Caracterización y usos tradicionales de productos

forestales no maderables (PFNM) en el corredor de conservación Guantiva – la Rusia – Iguaque. **Revista Colombia Forestal**, Bogotá, v.13, n.1, p.117-140, 2010.

CORPOAMAZONIA. **Resolução N° 1245 del 19 de diciembre de 2006**. Por medio de la cual sereglamenta el aprovechamiento de la Palma chonta o bombona *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pavon y sedefinen los términos de referencia para la elaboración de planes de manejo, aprovechamiento y estudios técnicos. Disponível em: <<http://www.corpoamazonia.gov.br/download/Resoluciones/2006/res-1245-06.pdf>> Acesso 18 jan. 2015.

CREPALDI, I.C. et al. Composição Nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, p.155-159, 2001.

CREPALDI, I. C.; SALATINO, A.; RIOS, A. *Syagrus coronata* and *Syagrus vagans*: Traditional exploitation in Bahia, Brazil. **Palms**, Aarhus, v.48, p.43-48, 2004.

DRUMOND, M. A. et al. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga. In: M. Tabarelli. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas prioritárias para conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.341-346, 2004.

FADIMAN, Maria Geovar. 2003. **Fibers from the Forest: Mestizo, Afro-Ecuadorian and Chachi ethnobotany of Piquigua (*Heteropsis ecuadorensis*, Araceae) and Mocora (*Astrocaryum standleyanum*, Arecaceae) in Northwestern Ecuador**. 2003. 222f. Ph. D. Thesis, University of Texas, Austin. 2003

FEDELE, G. et al. Impact of Women's Harvest Practices on *Pandanus guillaumetii* in Madagascar's Lowland Rainforests. **Economic Botany**, New York, v.65, p.58-168, 2011.

FURUKAWA, T. et al. Threshold change in forest understory vegetation as a result of selective fuelwood extraction in Nairobi, Kenya. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, n.262, p. 962-969, 2011.

GARCIA, N. et al. Management of the palm *Astrocaryum chambira* Burret (Arecaceae) in northwest Amazon. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, n.29, p.45-57, 2015.

GARCÍA, N. et al. Management of *Astrocaryum standleyanum* (Arecaceae) for handicraft production in Colombia. **Ethnobotany Research and Applications**, Fort Worth, n.11, p.85-101, 2013.

GODOY, R. et al., Long-term (secular) change of ethnobotanical knowledge of useful plants: Separating cohort and age effects. **Journal of Anthropological Research**, Chicago, n.65, p.51-67, 2009.

GONZÁLEZ L. A. et al. Ecology and management of the Chilean Palm (*Jubaea chilensis*): History, current situation and perspective. **Palms**, Aarhus, n.53, p.68-74, 2009.

HART, J. K. Conservation of the Lear's macaw: management of an endangered species. **AFA Watchbird**, Austin, n.19, p.8-13, 1992.

HINTZ, W. D.; GARVEY, J. E. Considering a species-loss domino-effect before endangered species legislation and protected area implementation. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, n.21, p.2017-2027, 2012.

HOLM JENSEN, O.; BALSLEV, H. Ethnobotany of the fiber palm *Astrocaryum chambira* (Arecaceae) in Amazonian Ecuador. **Economic Botany**, New York, n.49, p.309-319, 1995.

IBAMA. Instrução **Normativa nº 191/2008**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/legislação>>. Acesso em: 18 fev 2015.

ICMBio. **Plano de Ação Nacional para a Conservação da Arara-azul-de-lear**. 2ª ed. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade, Brasil. 2012. 76p.

ISAZA, C.; BERNAL, R.; HOWARD, P. Use, production and conservation of palm fiber in South America: A review. **Journal of Human Ecology**, New Delhi, n.42, p.69-93, 2013.

IUCN. 2013. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso 08 jun. 2013

JARDIM, M. A. G.; STEWART, P. J. Aspectos etnobotânicos e ecológicos de palmeiras no Município de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Série Botânica**, Belém, v.10, n.1, p.69-76, 1994.

JOHNSON, D. **Palms: Their Conservation and Sustained Utilization**. IUCN, World Conservation Union, Gland, Switzerland. 1996. 116p.

KRONBORG, M. et al. *Aphandra natalia* (Arecaceae) a little known source of piassaba fibers from the western Amazon. **Revista Peruana de Biología**, Lima, n.15, p.103-113, 2008.

LINARES, E. L. et al. **Fibras vegetales empleadas en artesanías en Colombia**. Artesanías de Colombia S.A. – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2008. 328p.

LINS NETO, E. M. F.; PERONI, N.; ALBUQUERQUE, U. P. Traditional Knowledge and Management of *Spondias tuberosa* Arruda (Umbu) (Anacardiaceae) an endemic species from the Semi-Arid Region of Northeast Brazil. **Economic Botany**, New York, v.64, p.11-21, 2010.

LOPES, U. G. C.; MOURA, F. de B. P. Ouricuri: Etnoecologia e Religiosidade no Semiárido Brasileiro. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso, v.1, n.2, p.9-26, 2012.

LÓPEZ-ACOSTA, J. C. et al. Structure and floristic composition of forest management systems associated with the edible fruit tree *Oecopetalum mexicanum* in the Sierra de Misantla, Veracruz, México. **Economic Botany**, New York, n. 68, p. 44-58, 2014.

LORENZI, H. **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2010. 384p.

MACÍA, M. J. et al. Palm uses in northwestern South America: A quantitative review. **The Botanical Review**, New York, n. 77, p. 462-570, 2011.

MALDONADO, B. et al. Relationship between use value and ecological importance of floristic resources of seasonally Dry tropical forest in the Balsas river basin, Mexico. **Economic Botany**, New York, n.67, p.17-29, 2013.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diretrizes e recomendações técnicas para adoção de boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável orgânico da palmeira licuri (*Syagrus coronata*)**. Brasília, versão 2.3, p. 33, 2011.

MARTINS, R. C., FILGUEIRAS, T. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Use and Diversity of Palm (Arecaceae) Resources in Central Western Brazil. **The Scientific World Journal**, Cairo, 2014. 14 p.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Ethnobotany of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in a maroon community in central Brazil. **Economic Botany**, New York, n.66, p.91-98, 2012.

MEDEIROS-COSTA, J. T. **As palmeiras (Palmae) nativas em Pernambuco, Brasil**. 1982. 140f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1982.

MÜLLER, J. G.; BOUBACAR, R.; GUIMBO, I. D. The “How” and “Why” of Including Gender and Age in Ethnobotanical Research and Community-Based Resource Management. **Ambio**, Dordrecht, v.44, p.67-78, 2015.

NOBLICK, L. R. **Palmeiras das Caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas**. Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional, Brasília, p.99-115, 1986.

NOBLICK, L. R. **The indigenous palms of the State of Bahia, Brazil**. 1991. 156f. PhD Thesis, University of Illinois, Chicago, 1991.

OLIVEIRA, M. N.. **Estrutura, distribuição espacial e fenologia de *Syagrus coronata* (MARTIUS) BECCARI em áreas da caatinga alagoana**. 2011. 121f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2011.

PAES, M. L. N.; DIAS, I. F. O. **Plano de manejo**: Estação Ecológica Raso da Catarina. Brasília: Ibama, 2008. 326.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N. Y. et al. The influence of socio-economic factors on traditional knowledge: a cross scale comparison of palm use in northwestern South America. **Ecology and Society**, Wolfville, n.19, v.4, p.9, 2014.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N. Y. et al. Diversity of palm uses in the western Amazon. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, n.16, p.2771-2787, 2007.

PERES, C. A. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. **Conservation Biology**, Malden, n.25, v.6, p.1124-1129, 2011.

RAMALHO, C. I. **Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc) em dois municípios do centro norte da Bahia, Brasil**. 2008, 131f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke**. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 816p.

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**, n.32, p.894-902, 2000.

ROCHA, K. M. R. **Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata*) (Mart) Becc. (Arecaceae) na região do Raso da Catarina, BA**. 2009. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

RUDD, M. A. Scientists' Opinions on the Global Status and Management of Biological Diversity. **Conservation Biology**, Malden, n.25, v.6, p.1165-1175, 2011.



RUFINO, M. U. L. et al. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, BRASIL. **Revista Acta Botânica Brasileira**, Belo Horizonte, v.4, n.22, p.1141-1149, 2008.

SANTOS, R. S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, n.42, p.1-10, 2012.

SHACKEROFF, J. M.; CAMPBELL, L. M. Traditional ecological knowledge in conservation research: problems and prospects for their constructive engagement. **Conservation and Society**, Bangalore, n.5, p.343-360, 2007.

VIEIRA, I. R.; LOIOLA, M. I. B. Percepção ambiental das artesãs que usam as folhas de carnaúba (*Copernicia prunifera* H. E. Moore, Arecaceae) na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n.26, p.63-76, 2014.

VORMISTO, J. Making and marketing chambira hammocks and bags in the village of Brillo Nuevo, Northeastern Peru. **Economic Botany**, New York, n.56, p.27-40, 2002.

WESSELS, K. J. et al., Impact of communal land use and conservation on woody vegetation structure in the Lowveld savannas of South Africa. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, n.261, p.19-29, 2011.



# CAPÍTULO 4



# As unidades de conservação em Pernambuco: das primeiras áreas protegidas no Brasil ao sistema estadual de unidades de conservação da natureza

José Severino Bento-Silva<sup>1,2,3,\*</sup>

Wbaneide Martins de Andrade<sup>2,3,5</sup>

Elcida de Lima Araújo<sup>3,4</sup>

---

1. Instituto Federal de Pernambuco, *Campus* Recife, Avenida Prof. Luís Freire, 500, Cidade Universitária, 50740-540, Recife, PE, Brasil. \*Email: jb\_bento@hotmail.com

2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua do Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil.

3. Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

4. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

5. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, *Campus* VIII, Rua do Gangorra, 503, CHESF, 48608-240, Paulo Afonso, BA, Brasil. \*Email: wbaneide@yahoo.com.br

# APRESENTAÇÃO

A criação de áreas protegidas foi uma das iniciativas tomada em várias regiões do mundo e ainda é considerada como de grande relevância para conservação. Os primeiros espaços protegidos surgiram com objetivo de preservar paisagens de grande beleza e hoje são responsáveis pela manutenção de espécies e recursos naturais, por reduzir o isolamento entre populações, aumentar o fluxo gênico, garantir a riqueza de espécies e os processos ecológicos fundamentais para a biodiversidade. Porém, as áreas protegidas precisaram evoluir junto com sua concepção inicial e todo seu arcabouço jurídico. Em Pernambuco o caminho não foi diferente. As primeiras áreas protegidas estaduais surgiram com o objetivo de manter nascentes e corpos d'água importantes para a Região Metropolitana do Recife. Com o passar dos anos foram surgindo categorias diferentes e a demanda por uma legislação mais completa e específica, é neste cenário que surge o Sistema Estadual de Conservação da Natureza.



# INTRODUÇÃO

## 1 A ORIGEM DAS ÁREAS PROTEGIDAS

Desde a antiguidade o homem delimita áreas para preservação e, esses espaços eram considerados como lugares sagrados ou de manutenção dos recursos naturais (BENSUSAN, 2011; DAVENPORT e RAO, 2002). No século VI antes de Cristo as planícies úmidas da china eram protegidas por lei (DAVENPORT e RAO, 2002) e na Europa medieval os parques eram espaços naturais delimitados pelo rei onde os animais podiam viver livremente e a entrada de caçadores era proibida (MORSELLO, 2006). Porém o aumento de demanda por terras para a agricultura e o surgimento e crescimento das cidades promove a ruptura na relação homem-natureza, com a devastação imensas áreas verdes naturais. Contudo, foi a partir da revolução industrial (século XVIII) que a manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas foi quebrada e os espaços naturais foram considerados barreiras para o crescimento econômico ou fontes inesgotáveis de recursos para atender as necessidades da industrialização.

O advento da revolução industrial teve como consequências o crescimento das cidades e a expansão das fronteiras agrícolas. Neste momento o homem precisava de terras para ampliar seus domínios e atender a demanda crescente de habitação e alimento. Por outro lado, os cidadãos precisam de espaços de lazer que os colocassem em contato com a natureza, locais de grande beleza, onde a natureza pudesse ser preservada e desfrutada (JUNIOR et al., 2009). É neste contexto que surge em 1872 o Parque Nacional de Yellowstone, primeiro Parque Nacional nos Estados Unidos, e que se torna um marco para a história das áreas protegidas (MORSELLO, 2006). Os argumentos utilizados para criar este

Parque Nacional foram a proteção das belezas naturais e a manutenção de ambientes selvagens e a sua criação foi fruto do interesse daqueles que habitavam as cidades em detrimento de comunidades indígenas (Crow, Blackfeet e Shoshone-Bannock) que viviam na área. Com a criação do parque a área deveria ser desocupada e suas populações transferidas para uma região fora de seus limites (BENSUSAN, 2011; DIEGUES, 2001). A partir deste modelo excludente com as comunidades tradicionais a ideia de preservação de espaços naturais se expande pelo mundo, porém em algumas regiões o pretexto usado para criação das áreas protegidas não era apenas a preservação de espaços naturais de grande beleza.

Diferente dos argumentos utilizados para criar o primeiro parque nacional dos Estados Unidos, nos países da América do sul as motivações foram também à proteção das florestas, o combate às enchentes e até a preocupação com as mudanças climáticas (AMEND e AMEND, 1995). Enquanto o objetivo norte americano estava centrado na garantia da manutenção de paisagem e da beleza cênica para o uso recreativo e de lazer das populações humanas que ocupavam as cidades, na América do sul se discutia a importância dos serviços ecossistêmicos.

Com o objetivo de estimular a criação de novas áreas, expandir seu modelo, e definir conceitos como de áreas protegidas e Parque Nacional, os Estados Unidos promoveu em 1940, em Washington, a primeira convenção para discutir a proteção das florestas, que ficou conhecida como “Convenção de Washington” ou Convenção de Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos países das Américas. Nesta convenção, os países signatários (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Chile, Equador, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela) deveriam imediatamente estudar a possibilidade de criar, dentro de seus territórios novas áreas protegidas (BRITO, 2000). A convenção, posteriormente publicada no Brasil na forma de decreto (Decreto nº 58.054 de 23 de março de 1966) definia, em seu artigo I:

**Parques Nacionais** - regiões estabelecidas para a proteção e conservação das belezas cênicas naturais e da flora e fauna de importância nacional das quais o público pode aproveitar-se melhor ao serem postas sob a superintendência oficial;

**Reservas Nacionais** - regiões estabelecidas para a conservação e utilização, sob a vigilância oficial, das riquezas naturais, nas quais se protegerá a flora e a fauna tanto quanto compatível com os fins para os quais estas reservas são criadas;

**Monumentos Naturais** - regiões, objetos, ou espécies vivas de animais ou plantas, de interesse estético ou valor histórico ou científico, aos quais é dada proteção absoluta, com o fim de conservar um objeto específico ou uma espécie determinada de flora ou fauna, um objeto, ou uma espécie isolada, monumento natural inviolável, exceto para a realização de investigações científicas devidamente autorizadas;

**Reservas de Regiões Virgens** – região administrada pelo poder público, onde existem condições primitivas naturais de flora, fauna, habitação e transporte, com ausência de caminhos para o tráfego de veículos e onde é proibida toda exploração comercial (BRASIL, 1966).

Em 1948 a Organização das Nações Unidas (ONU) apoiada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criou a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), a primeira organização ambiental mundial que tinha como missão a conservação da biodiversidade. Em 1962 a IUCN realiza a primeira Conferência Mundial de Parques onde foram discutidos os critérios de classificação das áreas protegidas (MORSELLO, 2006). O modelo de classificação de áreas protegidas da IUCN, ainda utilizado atualmente, foi estabelecido em 1992 no IV Congresso Mundial de Parques e possui seis categorias e sete tipos de áreas protegidas (Quadro 1).

O modelo de áreas protegidas criado nos Estados Unidos era preservacionista, considerando os espaços naturais intocáveis para a retirada de recursos e ao mesmo tempo mantendo-os como espaços de apreciação

da vida selvagem e de lazer para aqueles que habitam nas cidades. Esta proposta de áreas protegidas não considerava as populações tradicionais e suas necessidades de subsistência, mantendo um hiato entre ambiente natural e presença humana. Este foi o modelo de preservação da vida selvagem exportado para outros países que aderiram à criação de áreas protegidas e que foi adotado também pelo Brasil (ARRUDA, 1999). No Brasil as áreas protegidas são conhecidas como unidades de conservação e possuem um número maior de tipologias, sendo o Parque Nacional a primeira área protegida a ser criada e a mais conhecida em todo o mundo.

**Quadro 1:** Categorias e tipologias das áreas protegidas de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN

<b>CATEGORIA</b>	<b>TIPO</b>
I - Proteção Rigorosa	Ia - Reserva Natural Restrita
	Ib - Área Natural
II – Conservação e Proteção do Ecossistema	Parque Nacional
III – Conservação das Características Naturais	Monumento Natural
IV – Conservação de áreas Manejadas	Área de Manejo de Espécies ou Habitats
V – Conservação de Paisagens	Paisagem Terrestre e Marinha Protegida
VI – Uso Sustentável dos Recursos Naturais	Área Protegida de Manejo de Recursos

Fonte: IUCN, 1994.



## 2. AS ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL

No Brasil, apenas no século XX começa a ser elaborado o aparato jurídico para a proteção de áreas naturais, com a criação em 1921 do Serviço Florestal do Brasil através do Decreto nº 4.421 de dezembro de 1921, o qual só foi regulamentado através do Decreto 17.042 de setembro de 1925. O Serviço Florestal do Brasil pertencia ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio e tinha como objetivo a conservação, beneficiamento, reconstituição, formação e aproveitamento das florestas. Posteriormente, em 1934, são criados o Código de Caça e Pesca (Decreto nº 23.672 de 02 de janeiro de 1934) e o Código Florestal Brasileiro (Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934). Com o objetivo de conservação de espécies silvestre e garantir a manutenção dos processos ecológicos o código de caça e pesca criava duas categorias de áreas protegidas, os Parques Nacionais de Refugio e Reservas (art. 136) e as Estações Biológicas (art. 138).

Art.136 - Com o fim de conservar as espécies de animais silvestres, para evitar sua extinção e formar reservas que assegurem o repovoamento das matas e campos, são considerados Parques nacionais de refugio e Reservas todos os imóveis do domínio público.

Art. 138 - Nos parques nacionais de refúgio e reserva poderá o Governo criar estações biológicas para estudo da ecologia e etiologia dos animais silvestres. (BRASIL, 1934).

O Código florestal, em seu artigo 1º determinava que “as florestas existentes no território nacional, consideradas em conjunto, constituem bem de interesse comum a todos os habitantes, do país, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que as leis em geral, e especialmente este código, estabelecem”.

Estas leis de proteção à natureza não surgiram espontaneamente por desejo político e sim, como fruto da pressão social que culminou com a realização da primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza,

em 1934 (JUNIOR, 2009), porém essas não foram as primeiras ações para proteção dos recursos naturais. Anterior ao código florestal brasileiro, ainda no período colonial, houveram medidas adotadas pela coroa portuguesa para proteção dos recursos florestais e hídricos no Brasil, porém essas áreas protegidas não possuíam objetivos específicos de manejo, apenas para preservação dos recursos naturais.

O Regimento do Pau Brasil de 1605 e a Carta Régia de 1797 são os primeiros documentos publicados especificamente para a proteção de recursos naturais em terras brasileiras, onde o primeiro declarava crime o corte ilegal do pau Brasil e o segundo proibia o corte ilegal de espécies de madeiras nobres e declarava de propriedade da coroa todas as matas e arvoredos existentes nas bordas da costa ou de rios, protegendo as matas ciliares (MEDEIROS, 2006).

“Primeiramente Hei por bem, e Mando, que nenhuma pessoa possa cortar, nem mandar cortar o dito pau brasil, por si, ou seus escravos ou Feitores seus, sem expressa licença, ou escrito do Provedor mór de Minha Fazenda, de cada uma das Capitânicas, em cujo distrito estiver a mata, em que se houver de cortar; e o que o contrário fizer encorrerá em pena de morte e confiscação de toda sua fazenda” (Regimento do Pau Brasil, 1605)

O primeiro Código Florestal Brasileiro em seu artigo 1º declarava as florestas existentes em todo o território nacional como um bem de interesse comum a todos, exercendo-se o direito de propriedade com as limitações estabelecidas. O artigo 3º classificava as florestas em quatro tipos: protetoras; remanescentes; modelo; e de rendimento.

De acordo com o artigo 4º são consideradas florestas protetoras aquelas que servirem para: conservar o regime das águas; evitar a erosão; fixar dunas; auxiliar na defesa das fronteiras; assegurar as condições de salubridade pública; proteger locais de grande beleza e abrigar espécimes raros da fauna. O artigo 5º definia florestas remanescentes aquelas que formarem parques nacionais, estaduais ou municipais, que possuíssem espécies de interesse biológico ou estético e pequenos parques ou bosques

destinados ao gozo público. São consideradas florestas modelo, de acordo com o artigo 6º as florestas artificiais, constituídas apenas por uma ou por limitado número de essências florestais, indígenas ou exóticas, cuja disseminação convenha a região. As florestas modelos e de rendimento eram passíveis de exploração enquanto que as protetoras e remanescentes eram de proteção integral (BRASIL, 1934).

Em 14 de junho de 1937, três anos após a criação do código florestal, foi instituída formalmente a primeira unidade de conservação federal, o Parque Nacional do Itatiaia (Decreto nº 1.713/37), com objetivo de incentivar a pesquisa científica e oferecer lazer à população urbana. O parque, localizado na Serra da Mantiqueira, em terras ocupadas pela Estação Biológica do Itatiaia a qual pertencia ao patrimônio do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (DEAN, 1996; FERREIRA, 2004). Dentre outros argumentos para criação do parque o decreto considera que, além das suas finalidades de caráter científico, a necessidade de atender também às de ordem turística, que se apresentavam em condições de fazer do Parque um centro de atração para viajantes, nacionais como estrangeiros.

Após dois anos, em 1939, foram criados mais dois Parques Nacionais (PARNAS), o de Iguaçu (Decreto nº 1.035/39), no Paraná e o PARNA Serra dos Órgãos (Decreto nº 1.822/39) no Rio de Janeiro. O Parque Nacional do Iguaçu, que possui entre seus atributos de grande beleza cênica, as cachoeiras do Iguaçu, foi a primeira unidade de conservação brasileira a receber o título da UNESCO de Sítio do Patrimônio Mundial Natural em 1986.

Em 1946 foi criada a primeira Floresta Nacional (FLONA), a Araripe-Apodi (Decreto nº 9.226/46) no Ceará e só depois de 15 anos foi institucionalizada a segunda, Caxiuanã no Pará (RYLANDS; BRANDON, 2005). A Flona Araripe-Apodi fica localizada em duas glebas distintas em terras dos estados de Pernambuco, Ceará e Piauí. O decreto de criação determina ainda que seja regulamentada a exploração perpetua das matas. A flona possui aproximadamente 39 mil hectares e encontra-se no bioma Caatinga.

Até o ano de 1965 existiam apenas quatro tipologias de áreas protegidas: Parque Nacional; Floresta Nacional; Parque de Reserva e Refúgio e Estações Biológicas e um total de 16 áreas protegidas, com

quatorze PARNAS e duas FLONAS. Com o novo código florestal (lei nº 4771/65) foram elaborados diversos instrumentos legais para criação de áreas protegidas, porém foi a partir da década de 1980 que surgem as categorias: Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e posteriormente, na década de 1990 foi constituída a categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, a primeira e única categoria que permite a criação de unidades de conservação privadas (MITTERMEIER, 2005; RYLANDS e BRANDON, 2005; MEDEIROS, 2006).

Em fevereiro de 1967 é criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, decreto-lei nº 289/67, uma autarquia do Ministério da Agricultura que substituiria o Serviço Florestal do Brasil extinto em 1962. O IBDF destinava-se a formular a política florestal e orientar, coordenar e executar medidas de proteção, utilização racional e conservação dos recursos naturais renováveis (BRASIL, 1967) Dentre as competências do IBDF estava administrar o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, os Parques Nacionais, as Florestas Nacionais, as Reservas Biológicas e os Parques de Caça Federais.

No ano de 1973 é criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA no âmbito do Ministério do Interior, através do decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973. A SEMA funcionava como órgão de assessoramento ao Ministério do Interior era de sua competência, artigo 4º:

a) acompanhar as transformações do ambiente através de técnicas de aferição direta e sensoriamento remoto, identificando as ocorrências adversas, e atuando no sentido de sua correção;

b) assessorar órgão e entidades incumbidas da conservação do meio ambiente, tendo em vista o uso racional dos recursos naturais;

c) promover a elaboração e o estabelecimento de normas e padrões relativos à preservação do meio-ambiente, em especial dos recursos hídricos, que assegurem o bem-estar das populações e o seu desenvolvimento econômico e social;

d) realizar diretamente ou colaborar com os órgãos especializados no controle e fiscalização das normas e padrões estabelecidos;

e) promover, em todos os níveis, a formação e treinamento de

técnicos e especialistas em assuntos relativos à preservação do meio ambiente;

f) atuar junto aos agentes financeiros para a concessão de financiamentos a entidades públicas e privadas com vista à recuperação de recursos naturais afetados por processos predatórios ou poluidores;

g) cooperar com os órgãos especializados na preservação de espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, e na manutenção de estoques de material genético;

h) manter atualizada a Relação de Agentes Poluidores e Substâncias Nocivas, no que se refere aos interesses do País;

i) promover, intensamente, através de programas em escala nacional, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente.

Em 1989, a medida provisória 28, de 15 de janeiro de 1989, extingue o IBDF e repassa suas atribuições a SEMA. No mesmo mês é criado o IBAMA e a SEMA é extinta. Através da medida provisória 34 de 23 de janeiro de 1989, é criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, entidade autárquica vinculada ao Ministério do Interior. O IBAMA tinha como finalidade, Art. 2º, formular, coordenar e executar a política Nacional do Meio Ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis. A medida provisória ainda extinguiu a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA e a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE.

No ano de 2007 é criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, através da lei nº 11.516 de agosto de 2007. O ICMBio tem como finalidades:

I - executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União;

II - executar as políticas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e ao apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável instituídas pela União;

III - fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental;

IV - exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União; e

V - promover e executar, em articulação com os demais órgãos e entidades envolvidos, programas recreacionais, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas.

A lei de criação do ICMBio dá nova redação a lei de criação do IBAMA, alterando seu artigo 2º que passa a ter a seguinte redação:

I - exercer o poder de polícia ambiental;

II - executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente;

III - executar as ações supletivas de competência da União, de conformidade com a legislação ambiental vigente.

Em 2000 o Brasil publicou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) iniciando uma nova fase para a criação e implementação das unidades de conservação brasileiras (SCHENINI et al., 2004). Com o sistema se unificam diversos conceitos utilizados em diferentes momentos e em discussões de conservacionistas e preservacionistas. Dentre os conceitos criados pelo novo sistema está o de unidade de conservação:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Depois de uma década de proposta de lei e com oito anos de discussão no congresso é, finalmente publicado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o qual já nasce com algumas ideias ultrapassadas

(MERCADANTE, 2001). Dentre os pontos mais polêmicos que fizeram o projeto se arrastar por muitos anos no congresso nacional está a inserção da participação social na criação e gestão das áreas protegidas, a presença das comunidades tradicionais nas áreas protegidas, e as desapropriações e remoções destas populações para além dos limites da área.

Dentre os objetivos do SNUC destacamos aqueles relacionados às populações humanas que habitam ou utilizam esses espaços protegidos.

III - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

IV - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento e

XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2000).

Nas diretrizes destacamos:

III - assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;

VI - assegurar, nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;

IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

X - garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos (BRASIL, 2000).

Com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação as unidades de conservação foram divididas em duas categorias, Proteção Integral (preservação) e Uso Sustentável (conservação) e doze tipos (Quadro 2). São de proteção integral aquelas destinadas a preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei e de uso sustentável aquelas que compatibilizam a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

**Quadro 2:** Categorias, tipologias e área das unidades de conservação brasileiras em 2015.

<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA (km<sup>2</sup>)</b>
Parque Nacional	369	348.088
Refugio da Vida silvestre	33	3.768
Monumento Natural	41	1.407
Reserva Biológica	59	52.531
Estação Ecológica	91	122.213
		528.007
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>		
Área de Proteção Ambiental	295	460.922
Área de Relevante Interesse Ecológico	50	921
Floresta Nacional	104	299.966
Reserva Extrativista	90	144.570
Reserva da Fauna	-	
Reserva do Desenvolvimento Sustentável	36	111.293
Reserva Particular do Patrimônio Natural	784	5.517
		1.943, 268

Fonte: CNUC/MMA, 2015

O Sistema Nacional permite que cada ente federativo possa ter seu próprio sistema, como acontece em Pernambuco, que possui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC).



### 3. AS ÁREAS PROTEGIDAS DE PERNAMBUCO

As primeiras áreas protegidas de Pernambuco somente foram criadas no final dos anos 80, mas precisamente em 1987. O surgimento e a história destas áreas estão relacionadas com a evolução dos órgãos e agencias ambientais do estado. Em ordem cronológica descrevemos a evolução do Sistema Estadual de Meio Ambiente desde a criação da Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração de Recursos Hídricos até a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC.

No dia 16 de dezembro de 1976 é publicada a lei estadual nº 7.267/76 que cria a Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração de Recursos Hídricos – CPRH. A referida lei autorizava a constituição de uma sociedade anônima de economia mista, sob a denominação de CPRH (PERNAMBUCO, 1976). Vinculada a Secretaria de Saneamento, Habitação e Obras a CPRH possuía os seguintes objetivos:

- a) o controle de qualidade do meio ambiente - ar, água e solo;
- b) o exercício das funções de pesquisas e de serviços científicos e tecnológicos, direta e indiretamente relacionados com o seu campo de atuação;
- c) o treinamento de pessoal;
- d) a administração e o desenvolvimento dos recursos hídricos em todo o território do Estado de Pernambuco, visando à utilização racional do meio ambiente;
- e) autorizar, com exclusividade, mediante expedição de licenças, a instalação, construção ou ampliação, bem como a operação e o funcionamento de equipamentos para controle das fontes de poluição;
- f) aprovar, com exclusividade, os projetos e as obras que objetivarem a autorização, concessão ou permissão para o uso, acumulação ou derivação de águas do domínio estadual ou federal, que lhe seja delegada.

Alguns anos se passam, até que em 1987 surgem as primeiras unidades de conservação estaduais de Pernambuco. Estas áreas resultaram de pesquisas realizadas pela Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM) no início da década de 1980. Os

estudos da FIDEM mostravam o rareamento da Mata Atlântica na Região Metropolitana do Recife (RMR) e recomendava a criação de Reservas Ecológicas, unidades de conservação de proteção integral, com o objetivo de preservar os fragmentos de matas, as espécies endêmicas e os recursos hídricos (PERNAMBUCO, 1987).

Em 13 de janeiro de 1987 a lei nº 9.989/87 criou em Pernambuco 40 reservas ecológicas (Quadro 3), todas recomendadas pelo estudo da FIDEM. A lei de criação dessas áreas protegidas, em seu I artigo, definia como reservas ecológicas as áreas de preservação permanente da RMR e em seu II artigo listava as 40 reservas ecológicas, em sua maioria em terras privadas. Em 1998 as reservas ecológicas Caetés e Dois Irmãos foram recategorizadas à Estação Ecológica de Caetés e Parque Estadual de Dois Irmãos, através da lei nº 11.622/98 (PERNAMBUCO, 1998) e apenas estas duas áreas foram instituídas como unidades de conservação, com estrutura de gestão, plano de manejo e aberta à visitação pública.

Em 1990 o governo estadual cria a Secretaria do Meio Ambiente e Defesa do Consumidor, lei nº 10.429/90 (PERNAMBUCO, 1990), a qual tem como objetivos:

a) executar as políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos e florestais e de defesa e proteção do consumidor;

b) coordenar o processo de elaboração e viabilização dos planos estaduais de meio ambiente e de defesa do consumidor, bem como os planos e programas estaduais, regionais e setoriais relativos a estes e aos recursos naturais;

c) coordenar, executar e fazer executar as políticas estaduais e as diretrizes governamentais fixadas para as áreas do meio ambiente e de defesa do consumidor;

d) efetuar articulações com os órgãos públicos federais, estaduais e municipais e institutos de pesquisas que atuam direta ou indiretamente com o meio ambiente e a, de defesa do consumidor, no âmbito do Estado;

e) promover e realizar estudos e pesquisas tecnológicas voltadas para o controle de poluição e usos racionais para os recursos ambientais, bem como para o estabelecimento de normas e padrões técnicos estaduais de controle da poluição;

f) promover a implantação de processos permanentes de

gerenciamento dos recursos hídricos, florestais, minerais e de proteção e controle do meio ambiente;

g) promover a integração do governo estadual com os segmentos organizados da sociedade civil no que diz respeito à participação popular na formulação de propostas e avaliação da atuação do Poder Público na área do meio ambiente:

h) promover a implantação de processos permanentes de proteção e controle na área de defesa do consumidor.

**Quadro 3:** Reservas ecológicas do Estado de Pernambuco instituídas em 1987.

<b>Reserva Ecológica</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Município</b>
Lanço dos Cações	50,1	Itamaracá
Mata de Santa Cruz	54,2	
Engenho Macaxeira	60,8	
Engenho Amparo	172,9	
Jaguaribe	107,3	
Engenho São João	34	
Usina São José	298,7	Igarassu
São Bento	109,6	Abreu e Lima
Miritiba	273,4	
Caetés	157	Paulista
Jaquarana	332,2	
Janga	132,2	
Passarinho	13,6	Olinda
Dois Irmãos	387,4	Recife
Dois Unidos	37,7	
Jardim Botânico	10,7	
Engenho Uchôa	20	
Curado	102,9	
São João da Várzea	64,2	

CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS  
 .....

Tapacurá	100,9	São Lourenço da Mata
Mata do Toró	80,7	
Oiteiro do Pedro	51,2	
Quizanga	228,9	
Engenho Tapacurá	316,3	
Camucim	40,2	
Mussaiba	272,2	Jaboatão
Jangadinha	84,6	
Engenho Salgadinho	257	
Manassu	264,2	
Caraúna	169,3	Moreno
Engenho Moreninho	66,4	
Sistema Gurjaú	1077,1	Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão
Contra-Açude	114,5	Cabo de Santo Agostinho
Bom Jardim	245,2	
Serra Cumaru	367,2	
Mata de Urucu	513,3	
Duas Lagoas	140,3	
Camaçari	223,3	
Zumbi	292,4	
Serra do Cotovelo	977,5	Moreno e Cabo de Santo Agostinho

Fonte: Adaptado da Lei 9.989/87

Em julho de 1993 é criada a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA, lei nº 10.920/93 (PERNAMBUCO, 1993), a qual compete a formulação e execução da política de desenvolvimento científico e tecnológico e a execução das políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos e florestais. De acordo com o artigo 2º da supracitada lei, será vinculada a nova secretaria:

I - a Fundação Instituto Tecnológico de Pernambuco - ITEP;

II - a Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia - FACEPE;

III - a Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e Administração de Recursos Hídricos - CPRH.

Em 1997 a Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e Administração de Recursos Hídricos passa a se chamar Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Posteriormente, em 2003 a Companhia foi transformada em Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Lei complementar 49/2003). De acordo com o inciso II, artigo 59 da lei complementar, é competência da CPRH: Gestão ambiental e de recursos hídricos no Estado, através da Política Estadual do Meio Ambiente e da Política Estadual de Recursos Hídricos.

No ano de 2009, mais uma alteração na CPRH. A lei nº 13.968/09 modifica a denominação e a competência de órgãos e entidades do poder executivo, dentre as quais está a CPRH, a qual passa a denominar-se Agência Estadual de Meio Ambiente, repassando a Secretaria de Recursos Hídricos a responsabilidade pelas políticas de recursos hídricos.

Neste mesmo ano o Governo do Estado institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza, lei nº 13.787/09, o qual estabelece os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação do Estado. O SEUC tem como objetivos:

I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território estadual e nas águas jurisdicionais;

II - proteger as espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção no âmbito estadual;

III - proteger espécies nativas de relevante valor econômico, social ou cultural;

IV - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais estaduais;

V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento sustentável estadual;

VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII - proteger, no âmbito estadual, as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e, quando couber, histórica e cultural;

VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X - ampliar a representatividade dos ecossistemas estaduais como unidades de conservação;

XI - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XII - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XIII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o ecoturismo;

XIV - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente;

XV - priorizar os ecossistemas que se encontrem mais ameaçados de alteração, degradação ou extinção.

O Sistema Estadual se diferencia do Sistema Nacional com a criação da Reserva de Floresta Urbana (FURB) na categoria de uso sustentável. A FURB é, por definição, uma área remanescente de ecossistemas com predominância de espécies nativas, localizada no perímetro urbano, constituída por área de domínio público ou privado, que, apesar das pressões existentes em seu entorno, ainda detêm atributos ambientais significativos. Nessas áreas poderão ser desenvolvidas atividades de educação ambiental, recreação e lazer para inserção das comunidades no processo de conservação da natureza (PERNAMBUCO, 2009).

Em atendimento ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação da

Natureza, em 2011, foi publicada a recategorização das Reservas Ecológicas estaduais. Atualmente Pernambuco possui 80 unidades de conservação (UC), sendo 71 estaduais e 9 federais, das quais, 40 são de proteção integral e 40 de uso sustentável. As UCs estão assim distribuídas: 5 - parques estaduais; 3 - estações ecológicas; 31 - refúgio da vida silvestre; 1 - monumento natural; 18 - áreas de proteção ambiental; 8 - reservas de florestas urbanas; 1 - área de relevante interesse ecológico e 13 - reservas particulares do patrimônio natural (PERNAMBUCO, 2011). A gestão das unidades de conservação estaduais de Pernambuco é de responsabilidade da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), a qual possui entre suas atribuições:

- Subsidiar tecnicamente propostas de criação de UCs;
- Implementar o Sistema Estadual de Unidades de Conservação;
- Administrar e fiscalizar as UCs públicas estaduais;
- Reconhecer as UCs privadas;
- Elaborar Planos de Manejo;
- Elaborar, implementar, atualizar e divulgar o cadastro estadual de UCs.

Atualmente, um dos grandes problemas para a gestão das unidades de conservação estaduais de Pernambuco, bem como para sua conservação é a deficiência de estudos técnicos e científicos sobre essas áreas, seus recursos, potencialidades e usos, bem como a ausência de informações sobre as populações humanas de seu entorno e suas interações com as áreas protegidas. Para alcançar o objetivo de conservação da biodiversidade as unidades de conservação estaduais precisam sanar sua carência de informações e entender como a população local concebe e se relaciona com estes espaços naturais protegidos.

No dia 06 de janeiro de 2011 finalmente é criada a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS (lei nº 14.264/11). A SEMAS tem como competência: coordenar a formulação, execução, avaliação e atualização da Política Estadual de Meio Ambiente; analisar e acompanhar as políticas públicas setoriais que tenham impacto no meio ambiente; articular e coordenar os planos e ações relacionados à área

ambiental; executar as atribuições do Estado relativas ao licenciamento e à fiscalização ambiental; e promover ações de educação ambiental, controle, regularização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais. Ainda de acordo com a lei nº 14.264/11, artigo 2º, para executar as atividades de sua competência a Agência Estadual de Meio Ambiente é transferida da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Secretária de Meio Ambiente. Enquanto a SEMAS tem como objetivo principal a implementação das políticas públicas de meio ambiente cabe a CPRH a implantação de novas unidades de conservação e o gerenciamento, fiscalização, monitoramento, pesquisas e controle das atividades no entorno das áreas protegidas.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**P**esquisas no campo da legislação de áreas protegidas no Brasil ainda são muito incipientes. Grande parte das pesquisas sobre legislação são desenvolvidas com base na legislação federal e esta não considera as especificidades locais. As áreas protegidas no Brasil surgiram muito tardiamente em relação a outras partes do mundo e o arcabouço jurídico construído no Brasil no início do século passado era generalista e excludente. Generalista por considerar apenas os grandes maciços vegetacionais e excludente por não considerar as realidades e especificidades da cada região/estado. Por outro lado, a falta de atenção com as questões ambientais e a necessidade de estimular o crescimento a qualquer custo, independente de seus impactos ambientais, levou Pernambuco a adotar as diretrizes nacionais para a criação de espaços protegidos.

Somente a partir de 2000, com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o qual levou o estado a recategorizar suas áreas protegidas e conseqüentemente a repensar sua legislação para as unidades de conservação é que surge um sistema unificado de legislação estadual para a criação, implementação e fiscalização destes espaços protegidos.

A criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza fez com que o órgão ambiental estadual repensasse todas suas áreas protegidas, buscando categorizá-las e adequando-as as novas normas. Considerando as especificidades locais o SEUC criou, na categoria de uso sustentável, uma nova tipologia, a Reserva de

Floresta Urbana – FURB para proteger fragmentos de matas inseridas na malha urbana.

Porém, as políticas públicas de criação de áreas protegidas adotadas no estado de Pernambuco ainda podem ser aprimoradas, sobretudo, no que se refere a interação com as comunidades e implementação de estratégias de sensibilização e educação ambiental, visando aumentar a eficiência das áreas de proteção para a conservação da biodiversidade.



# AGRADECIMENTOS

.....

**O**s autores agradecem aos gestores da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e das áreas protegidas pelo apoio e permissão de acesso as informações; ao Instituto Federal de Pernambuco, Campus Recife, pela logística; ao Laboratório de Ecologia Vegetal dos Ecossistemas Naturais/ Universidade Federal Rural de Pernambuco (LEVEN/UFRPE) pela estrutura; ao Programa de Pós Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.



## REFERÊNCIAS

AMEND, S.; AMEND, T. Balance sheet: Inhabitants in national parks – an unsolvable contradiction? In: **National Parks without people? The south American experience**. Quito and Gland: IUCN and Parques Nacionales y conservacion ambiental, 478p., 1995

ARRUDA, R. S. V. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em unidade de conservação. **Ambiente e Sociedade**, Niterói, ano II, n.5, 1999.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011. 176 p.

BRASIL. Decreto-Lei 23.672 de 02 de janeiro de 1934. Aprova o código de caça e pesca e dá outras providências. **Diário Oficial União**, Rio de Janeiro, seção 1, p. 866, 1934. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23672-2-janeiro-1934-498613-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso 24 ago. 2015.

BRASIL. Decreto nº. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, seção 1, 1934 Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm)> Acesso 24 ago. 2015.

BRASIL. Decreto 1.713 de 14 de junho de 1937. Cria o Parque Nacional do Itatiaia. **Diário Oficial União**, Rio de Janeiro, seção 1, p. 13141, 1937. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-1713-14-junho-1937-459921-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso 22 ago. 2015.

BRASIL. Decreto-Lei 1.035 de 10 de janeiro de 1939. Cria o Parque Nacional do Iguaçu e dá outras providências. **Diário Oficial União**, Rio de Janeiro, seção 1, p. 867, 1939. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1035-10-janeiro-1939-372797-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso 25 ago. 2015

BRASIL. Decreto-Lei 1.822 de 30 de novembro de 1939. Cria o Parque Nacional da Serra dos Órgãos. **Diário Oficial União**, Rio de Janeiro, seção 1, 1939. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1822-30-novembro-1939-411745-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso 25 ago. 2015.

BRASIL. Decreto-Lei 9.226 de 02 de maio de 1946. Cria a floresta Nacional de Araripe-Apodí. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, seção 1, 1946. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-9226-2-maio-1946-417098-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso 15 jul. 2015.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)> Acesso 24 jun. 2012.

BRASIL. Decreto-Lei 58.054 de 23 de março de 1966. Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1966. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-58054-23-marco-1966-398707-norma-pe.html>> Acesso 22 ago. 2015.

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 1, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)> Acesso 12 abr. 2012

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2010. **Cadastro Nacional de**

**Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-consolidados>> Acesso 13 jul. 2015.

BRITO, M. C. W. Áreas naturais protegidas a dimensão internacional. In: **Unidades de Conservação: intenções e resultados.** São Paulo, Annablume: FAPESP, 2000. 230p.

DAVENPORT, L.; RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In: SPERGEL, B. e TERBORGH, J. (Org.). **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos.** Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, 518 p.

DEAN, W. **A ferro e fogo – a história e a devastação da mata atlântica brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484p.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** 3ªed. São Paulo: Editora HUCITEC, 2001. 102p.

FERREIRA, I. V. Uma política nacional para as áreas protegidas brasileiras. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró Unidades de Conservação, v.2, p.172-176, 2004.

IUCN. **Guidelines for protected areas Management Categorias.** CNPPA with the assistance of WCMC. IUCN Switzerland and Cambridge, UK. 1994. 261 p.

JUNIOR, E. C; COUTINHO, B. H; FREITAS, L. E. gestão da Biodiversidade e Áreas protegidas. In: GUERRA, A. J. T. e COELHO, M. C. N (Org.). **Unidades de Conservação – abordagens e características geográficas.** Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2009, 296 p.

MERCADANTE, M. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: BENJAMIN, A.H. (Org.). **Direito**

**Ambiental das Áreas Protegidas.** Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, p.190-231, 2001.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v.9, n.1, 2006.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte v.1, n.1, p.14-21, 2005.

MORSELLO, C. **Áreas Protegidas Públicas e Privadas.** 2ª ed. São Paulo, Annablume: FAPESP, 2006. 344p.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Lei 7.267, de 16 de dezembro de 1976.** Autoriza a constituição de uma sociedade anônima de economia mista, sob a denominação de CPRH e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS\\_ANEXO/LeiEst7267de1976;2147;20110818.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/LeiEst7267de1976;2147;20110818.pdf)> Acesso 02 mar. 2016.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Lei 9.989, de 13 de janeiro de 1987.** Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis\\_estaduais/leis\\_estaduais\\_1980/39805%3B52186%3B14101005%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis_estaduais/leis_estaduais_1980/39805%3B52186%3B14101005%3B0%3B0.asp)> Acesso 20 ago. 2012.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Lei 10.429, de 09 de maio de 1990.** Modifica a estrutura administrativa do Poder Executivo, e dá outras providências. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/o.x?tiponorma=1&numero=10429&complemento=0&ano=1990&tipo=TEXTTOORIGIN AL>> Acesso 02 mar. 2016.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Lei 10.920, de 01 de julho de 1993.** Cria a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá nova denominação à Secretaria de Estado, autoriza a abertura de crédito especial e suplementar ao Orçamento Fiscal e determina providências pertinentes.

Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.numero=10920&complemento=0&ano=1993&tipo=TEXTООRIGINAL>>. Acesso 02 mar 2016.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Lei 11.622, de 29 de dezembro de 1998**. Dispõe sobre a mudança de categoria de manejo das reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos. Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis\\_estaduais/leis\\_estaduais\\_1998/39804%3B80363%3B14101015%3B0%3B0.asp?c=0](http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis_estaduais/leis_estaduais_1998/39804%3B80363%3B14101015%3B0%3B0.asp?c=0)> Acesso 20 ago. 2012.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. Lei 13.787, de 08 de junho de 2009. Institui o sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza de Pernambuco Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis\\_estaduais/39804%3B65468%3B141010%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis_estaduais/39804%3B65468%3B141010%3B0%3B0.asp)>. Acesso 20 ago. 2012.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. Lei 14.324, de 04 de junho de 2011. Recategorização de 32 reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis\\_estaduais/39804%3B65468%3B141010%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/legislacao/leis/leis_estaduais/39804%3B65468%3B141010%3B0%3B0.asp)>. Acesso 20 ago. 2012.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.27-35, 2005.

SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M.; CASARIN, V. W. Unidades de conservação: aspectos históricos e sua evolução. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário** – COBRAC. Santa Catarina, Florianópolis, 2004.









Sociedade Brasileira de  
Ecologia Humana – SABEH  
<http://www.sabeh.com.br>