

CADERNOS DO

SEMIÁRIDO

RIQUEZAS &
OPORTUNIDADES



BIODIVERSIDADE
DA CAATINGA PARA
A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

2ª Edição



CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Pernambuco



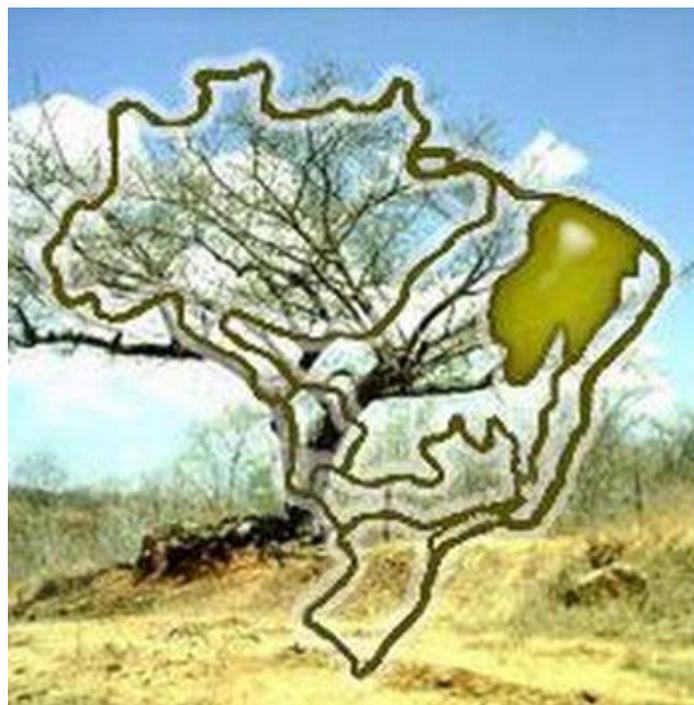
MUTUA-PE



70 ANOS
1954-2024

Embrapa
Semiárido

5



BIODIVERSIDADE
DA CAATINGA PARA
A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

2ª Edição

Copyright © Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - PE

Diretoria CREA-PE/ Gestão 2015/2017

Evandro Alencar de Carvalho - Presidente
Norman Barbosa Costa - 1º Vice-Presidente
Luiz Antônio de Melo - 2º Vice-Presidente
Marcílio José Bezerra Cunha - 1º Diretor-Administrativo
José Carlos Pacheco dos Santos - 2º Diretor-Administrativo
Roberto Luiz de Carvalho Freire - 1º Diretor-Financeiro
Marçal Sayão Maia - 2º Diretor-Financeiro

Joadson de Souza Santos - Chefe de Gabinete
Luiz Antonio Libonati - Superintendente

Coordenação da publicação - **Mário de Oliveira Antonino**
Arte final - **Danillo Chagas**

Pela EMBRAPA

Chefe Geral da Embrapa Semiárido: **Pedro Carlos Gama da Silva**
Editores: **Diogo Denardi Porto** e **Flávio de França Souza**
Projeto gráfico capa: **Luiz Arrais Oliveira**
Projeto gráfico e Arte Final: **José Cletis Bezerra** e **Paulo P. da Silva Filho**
Foto capa: **Marcelino L. Ribeiro Neto**

Catálogo na fonte: Bibliotecária Joselly de Barros Gonçalves, CRB4-1748

C122 Cadernos do Semiárido : riquezas & oportunidades / Conselho
Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco . – Vol.5, n.1
(jun.2016)- . – Recife : Editora UFPE, 2016-
v .

Este volume : Biodiversidade da caatinga para a produção
agropecuária.

Bimestral. (broch)
ISSN 2526-2556

1. Engenharia – Periódicos. 2. Agronomia – Periódicos. 3. Regiões
áridas – Pernambuco. 4. Agrobiodiversidade. 5. Plantas. 6. Inseto. 7.
Micro-organismos. I. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Pernambuco.

620.05

CDD (23.ed.)

UFPE (BC2016-042)



Caderno do Semiárido, esclarecimentos *Mário de Oliveira Antonino*

A escolha do tema Biodiversidade do Bioma Caatinga para este fascículo nº 5 da Série “Cadernos do Semiárido – Riquezas e Oportunidades” é reveladora da visão, da competência e da ousadia e coragem de uma instituição do valor da Empresa Semiárido.

Primeiro, o de promover de forma ampla e sistematizada um conhecimento tão mais profundo quão abrangente sobre os elementos nesse importante complexo biológico – o Bioma Caatinga – que é o 3º de maior extensão dentre os 6 principais biomas brasileiros.

As fantásticas potencialidades nele existentes, já identificadas ou ainda por serem estudadas, poderão redundar em grandes somas financeiras capazes de proporcionar atividades geradoras de bem-estar social, conforto e progresso.

A abordagem deste Caderno nº 5, que reúne os saberes de 16 pesquisadores nas áreas da Biologia, das Engenharias Agrônômica, Florestal e de Alimentos, e da Zootecnia, evidencia como os assuntos mais simples do dia a dia do rurícola comum podem receber um tratamento científico e ampliar significativamente o seu entendimento para a adoção de novas práticas e a obtenção de melhores resultados no seu fazer:

- Utilizar a Palma Forrageira e constatar as vantagens da escolha de certas espécies, inclusive plantando-as em curvas de nível.
- Explorar a Algarobeira. Ela permite os mais variados usos, transforma a vagem (algaroba) em farinha e a inclui como fonte de uma ração balanceada – vejam as vantagens!
- Engorda ovinos e caprinos com o aveloz maduro. Retire os espinhos do Mandacará e salve o rebanho no período severo da estiagem!
- Teste os chás das suas ervas, estude as potencialidades da Babosa, cure-se com o mel de Uruçú, identifique centenas de benefícios que surpreenderão.

O Bioma Caatinga é assim: múltiplo, riquíssimo, solidário e pouquíssimo explorado.

Daí o nosso dever de cumprimentar e agradecer ao Engenheiro Agrônomo Pedro

Carlos Gama da Silva, Chefe Geral da Empresa Semiárido pela grande contribuição a este Caderno nº 5. Igual reconhecimento e a mais sincera gratidão ao Coordenador Flavio de França Sousa e aos colegas Pesquisadores: Ana Cecília Poloni Rybka, Ana Valéria Vieira de Sousa, Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro, Carolina Vianna Morgante, Diogo Denarte Porto, Francisco Pinheiro de Araújo, Iêdo Bezerra Sá, Lúcia Helena Piedade Kiill, Márcia de Fátima Ribeiro, Marcos Antonio Drumond, Paulo Ivan Fernandes Junior, Rafaela Priscila Antonio, Salete Alves de Moraes, Saulo de Tarso Aidar, Tadeu Vinhas Voltolini e Thiago Cardoso da Costa Lima.

Cada leitor deste Caderno entenda que as apresentações aqui expostas - todos excelentes - representam apenas uma resumidíssima amostra do fantástico mundo da diversidade biológica do Bioma Caatinga. Quantas espécies povoam essa enigmática Caatinga? Quem sabe?

O que se sabe é que são tantos ecossistemas integrantes da encantadora Natureza em equilíbrio que temos de explorá-la com muita consciência, cuidado e respeito, de modo que estejamos respeitando vidas e gerando vidas.

Há uma poesia portuguesa que diz: “A cada folha que cai, há a esperança de uma vida que se renova: na compreensão, no entendimento, no amor ao próximo, na Paz!”.

Deverão ser bem recebidas algumas informações sobre os próximos Cadernos: É provável que em julho tenhamos o Caderno nº6 tratando do tema “Hidroponia”, sob a responsabilidade do Professor e Pesquisador Egídio, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, também integrante da Academia de Ciência Agronômica. Tal publicação recebe o indispensável “aprovo” do Professor Marcelo Carneiro Leão, Magnífico Reitor da UFRPe, a quem a coordenação destes Cadernos presta o mais sincero reconhecimento.

Também estarão sendo temas das próximas publicações: Palma Forrageira, Ovinocaprinocultura, Algarobeira, Sistema Base Zero e Utilização de Água no Cultivo de Vazante no Semiárido do Nordeste do Brasil.

Com o melhor propósito de servir à causa do Semiárido Brasileiro,



Palavra do Presidente do CREA-PE Evandro Alencar

Com o tema Biodiversidade da Caatinga para a Produção Agropecuária, a quinta edição dos Cadernos do Semiárido acaba de ser concluída, a partir do trabalho conjunto de profissionais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), órgão ligado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O grupo, formado por agrônomos, biólogos, zootecnistas, engenheiros de alimentos, engenheiros florestais e tecnólogo de alimento, aplicou seus conhecimentos nos temas que abordam as potencialidades do Bioma.

Neste exemplar, o estudo da biodiversidade do Bioma Caatinga, trará importantes alternativas de convivência com a seca, a partir do que a natureza se encarregou de criar, a exemplo das plantas. Desde as ornamentais, até as que têm alto poder nutritivo para alimentação dos animais como a jureminha, o feijão-bravo e tantas outras.

Importantes enfoques também tiveram aqui as plantas frutíferas, os insetos como agentes polinizadores e agentes de controle biológico e os micro-organismos como fungos e bactérias.

Participar do processo de criação e conclusão desses verdadeiros manuais de sobrevivência é, para nós, motivo de orgulho e, sobretudo, a certeza de que, do todo que devemos fazer como cidadãos, para ajudar ao próximo, sensibilizar e capacitar a todos para que invistam em uma convivência saudável e sustentável com os recursos naturais, nos dá a tranquilidade que estamos dando passos importantes para garantir não só a qualidade de vida, mas, a sobrevivência de todas as espécies, sobretudo, a humana.

Numa das últimas palestras que tivemos a oportunidade de assistir, ouvimos uma frase que nos fez refletir e pensar na responsabilidade que temos, inclusive, com o que sonhamos. “Sonhe, mas, sonhe grande, por que do grande, o que você conseguir realizar já vai ser muito. No entanto, sonhando pequeno o que você alcançar não será nada”.

Com estas informações e considerações, esperamos, mais uma vez, contribuir com a melhoria da qualidade de vida de todos os cidadãos nordestinos que têm como um dos grandes desafios das suas vidas, conseguir viver, bem, no Sertão do Nordeste de um grande País chamado Brasil.



Palavra do Reitor da UFPE *Anísio Brasileiro*

Biodiversidade da Caatinga para a Produção Agropecuária editado por Diogo Denardi Porto e Flávio de França Souza, pesquisadores da Embrapa Semiárido Petrolina, constitui o quinto número da Série Cadernos do Semiárido, Riquezas & Oportunidades, idealizada pelo professor Mario de Oliveira Antonino com o objetivo de resgatar vários dos temas que afetam esta castigada região do Nordeste Brasileiro. O Caderno de abertura da Série abordou a questão da escassez da água e das diversas formas de convivência com a mesma (Obras Hídricas para a Convivência com a Seca, por Waldir Duarte Costa), o segundo Caderno, abordou a Segurança Alimentar e Nutricional do Semiárido, contendo treze variados artigos, com temas relacionados a problemática da (In)Segurança Alimentar no Semiárido. O terceiro Caderno retorna a questão hídrica no semiárido nordestino com o tema Barragens Subterrâneas e Barragens de Assoreamento de autoria dos geólogos Waldir Duarte Costa e Waldir Duarte Costa Filho. O quarto Caderno trata da Agricultura Irrigada: Potencialidade do Semiárido, com edição de Flávio de França Souza e João Ricardo F. de Lima e participação de diversos especialistas da Embrapa.

Caderno Biodiversidade da Caatinga para a Produção Agropecuária traz a riqueza do bioma caatinga de modo simples e didático, com excelente registro fotográfico, abordando os diversos tipos de plantas, insetos e micro-organismos existentes no bioma. As plantas da caatinga, utilizadas para fins de ornamentação e paisagismo, alimentação (forrageiras e frutíferas), potencial madeireiro e com ativos biotecnológicos, podem ser um diferencial desde que utilizadas de modo sustentável. Os insetos, apesar de no bioma caatinga não apresentar diversidade semelhante ao bioma Mata Atlântica, apresenta um número expressivo de espécies endêmicas, que são fundamentais como polinizadores e agentes do controle biológico. Os micro-organismos, fungos e bactérias, são fundamentais na adsorção de água e nutrientes, na fixação de nitrogênio e potencialidade biotecnológica. O

A thick, solid red horizontal bar spans the width of the page, positioned at the top. It serves as a decorative header element.

conhecimento da ação destes micro-organismos é fundamental para a sustentabilidade do bioma. Pesquisas realizadas pela Embrapa Semiárido em colaboração com universidades e institutos de pesquisas contribuem sobremaneira para esta sustentabilidade da caatinga.

Os Cadernos do Semiárido – Riquezas & Oportunidades mostra que as soluções para o semiárido são diversas e que a fixação do homem no campo muitas vezes depende de soluções relativamente simples e de baixo custo. Entretanto, a pesquisa científica é fundamental para o aproveitamento sustentável destas riquezas. Mais uma vez parablenizo o Professor Mario Antonino, coordenador da excelente iniciativa, que além da brilhante ideia de lançar os Cadernos, insere os números lançados em 2016/2017 dentro das atividades de comemoração do 70 anos da UFPE. Agradeço também aos demais parceiros da UFPE nesta empreitada: CREA, UFRPE, Rotary, EMBRAPA Semiárido, entre outros.



***Palavra do Presidente da Comissão das Comemorações
dos 70 anos da UFPE
Silvio Romero Marques***

Em Tempos Transversos quando se discutem contribuições e resgates dos mais importantes da nossa história não poderíamos esquecer de registrar a grandeza do trabalho do Professor Mário de Oliveira Antonino na elaboração dos Cadernos do Semiárido. Sonho no passado , realidade no presente, o desenvolvimento determinado pela agricultura irrigada é resultado da pesquisa científica e tecnológica que tornaram possível a transformação do Vale do São Francisco numa das regiões mais prósperas do país. No entanto, editores e autores vão muito além das preocupações políticas e sociais e lançam-se com afinco na formação profissional e na transmissão de conhecimento tornando-o acessível aos diversos segmentos interessados e envolvidos.

Na introdução deste número, comemorativo dos 70 anos da UFPE e 10 anos de sua Interiorização, j nos chama atenção a citação de Euclides da Cunha destacando a metamorfose da Caatinga nas épocas das chuvas enchendo-se de flores e frutos numa festa multicolorida. Essencial para a produção agropecuária o estudo do Bioma do Semiárido se enriquece com os investimentos na área da fruticultura. Assim a Vitivinicultura e a Mangicultura crescem em qualidade e fixam-se em grandes e atrativos mercados no Brasil e no Exterior.

Finalmente contemplado por uma biodiversidade que vai das plantas ornamentais às espécies madeireiras, passando pelas frutíferas o Semiárido Pernambucano além de suas fronteiras demonstra de forma promissora a sua capacidade de geração de riquezas e empregos com desenvolvimento e justiça social. A Universidade Federal de Pernambuco em momento de celebração orgulha-se da parceria com todos os órgãos e pesquisadores envolvidos.

Com esperança lembramos os versos de Luiz Gonzaga: “quando o verde dos teus olhos se espalhar na plantação”, um Novo Nordeste ressurgirá no Semiárido.



Apresentação ***Pedro Carlos Gama da Silva*** ***Chefe Geral da Embrapa Semiárido***

O conhecimento avança e o Bioma Caatinga se revela um "prato cheio" para a inovação científica. A Biodiversidade, natural e socioeconômica, tem sido um campo fértil para pesquisadores prospectarem recursos genéticos de potencial impacto em segmentos agrícola e industrial de importantes cadeias produtivas do país. Mais que isso, a resiliência de espécies da flora e da fauna aos intensos estresses ambientais, põe a região como um grande laboratório de soluções para a agricultura ante os desafios colocados pelos fenômenos relacionados às mudanças climáticas.

Do que tem sido produzido de conhecimento nas empresas de pesquisa e universidades, e se sobressaído em experiências de organizações sociais, com seus efeitos ampliados por meio de políticas públicas, é mais que essencial redimensionar os debates acerca da região e valorizar novos elementos, além daqueles evidenciados pela ocorrência de secas periódicas.

A convergência programática daquelas instituições acertadamente, vem construindo uma nova abordagem, de "Convivência com a Seca". E, por ela, acentuam-se iniciativas para conter a exploração inadequada, por exemplo, dos recursos vegetais que está provocando a diminuição das populações naturais e, em alguns casos, o desaparecimento de algumas espécies.

Demandas de uso e manejo sustentável da biodiversidade partem do setor produtivo (pecuária, produtos florestais madeireiros e não madeireiros). Contudo, ainda são várias as questões que desafiam a sociedade e suas representações nos segmentos científico, social e político. As áreas pública e privada estão provocadas a mitigar e reverter a erosão genética da fauna e flora, com o aproveitamento sustentável dos recursos do bioma que se traduza em melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Nesta edição da revista, a Embrapa Semiárido apresenta uma síntese dos conhecimentos sobre a Caatinga, que podem viabilizar o aproveitamento da biodiversidade, traduzindo-se em oportunidades econômicas, além de geração de ocupação e renda para a população rural, sem comprometer o equilíbrio do Bioma.

Autores:

Ana Cecília Poloni Rybka

Engenheira de Alimentos, D.Sc. em
Ciência de Alimentos, pesquisadora da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
ana.rybka@embrapa.br

Ana Valéria Vieira de Souza

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em
Horticultura
pesquisadora da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
ana.souza@embrapa.br

Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro

Tecnóloga de Alimentos, D.Sc. em
Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
clivia.castro@embrapa.br

Carolina Vianna Morgante

Biólogo, D.Sc. em Genética e
Melhoramento de Plantas, pesquisadora
da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
carolina.morgante@embrapa.br

Diogo Denardi Porto

Biólogo, D.Sc. em Botânica e
Biotecnologia, pesquisador da Embrapa
Semiárido, Petrolina, PE
diogo.porto@embrapa.br

Francisco Pinheiro de Araújo

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em
Horticultura, pesquisador da Embrapa
Semiárido, Petrolina, PE
pinheiro.araujo@embrapa.br

Iêdo Bezerra Sá

Engenheiro Florestal, D.Sc. em
Geoprocessamento, pesquisador da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
iedo.sa@embrapa.br

Lúcia Helena Piedade Kiill

Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal,
pesquisadora da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
lucia.kiill@embrapa.br

Márcia de Fátima Ribeiro

Bióloga, D.Sc. em Ecologia e
Comportamento, pesquisadora da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
marcia.ribeiro@embrapa.br

Marcos Antonio Drumond

Engenheiro Florestal, D.Sc. em Ciências
Florestais, pesquisador da Embrapa
Semiárido, Petrolina, PE
marcos.drumond@embrapa.br

Paulo Ivan Fernandes Júnior

Biólogo, D.Sc. em Ciência do Solo,
pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
paulo.ivan@embrapa.br

Rafaela Priscila Antonio

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Genética
e Melhoramento de Plantas, pesquisadora
da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
rafaela.antonio@embrapa.br

Salete Alves de Moraes

Zootecnista, D.Sc. em Ciência Animal,
pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
salete.moraes@embrapa.br

Saulo de Tarso Aidar

Biólogo, D.Sc. em Fisiologia e Bioquímica
de Plantas, pesquisador da Embrapa
Semiárido, Petrolina, PE
saulo.aidar@embrapa.br

Tadeu Vinhas Voltolini

Zootecnista, D.Sc. em Ciência Animal,
pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
tadeu.voltolini@embrapa.br

Tiago Cardoso da Costa-Lima

Biólogo, D.Sc. em Entomologia,
pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
tiago.lima@embrapa.br

Sumário

Introdução - 19

1. Plantas - 21

1.1. Plantas Ornamentais - 23

1.2. Plantas Forrageiras - 25

1.2.1. Jureminha - 27

1.2.2. Feijão-bravo - 27

1.2.3. Camaratuba - 27

1.2.4. Pustumeira - 27

1.2.5. Maniçoba - 28

1.2.6. O Sistema CBL - 29

1.3. Plantas Frutíferas - 30

1.3.1. Banco Ativo de Germoplasma de Umbuzeiro e Maracujá-do-mato - 31

1.3.2. Maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*) - 32

1.3.3. Umbu (*Spondias tuberosa*) - 32

1.3.4. Licuri - 34

1.3.5. Outras plantas frutíferas - 34

1.4. Plantas com Ativos Biotecnológicos - 35

1.5. Plantas com Potencial Madeireiro e de Múltiplos Usos - 38

2. Insetos - 43

2.1. Polinizadores - 44

2.2. Agentes de controle biológico - 46

3. Micro-organismos - 49

3.1. Fungos micorrízicos - 50

3.1. Bactérias fixadoras de nitrogênio - 50



Introdução

Recursos da Biodiversidade da Caatinga para a Produção Agropecuária

Diogo Denardi Porto e Iêdo Bezerra de Sá

“Barbaramente estéreis; maravilhosamente exuberantes”. Assim sintetizou Euclides da Cunha, no clássico *Os Sertões*, o impressionante contraste entre a Caatinga na época de seca, praticamente sem folhas onde só se vislumbram troncos e galhos acinzentados, e na época de chuvas, multicolorida e transbordando vida.

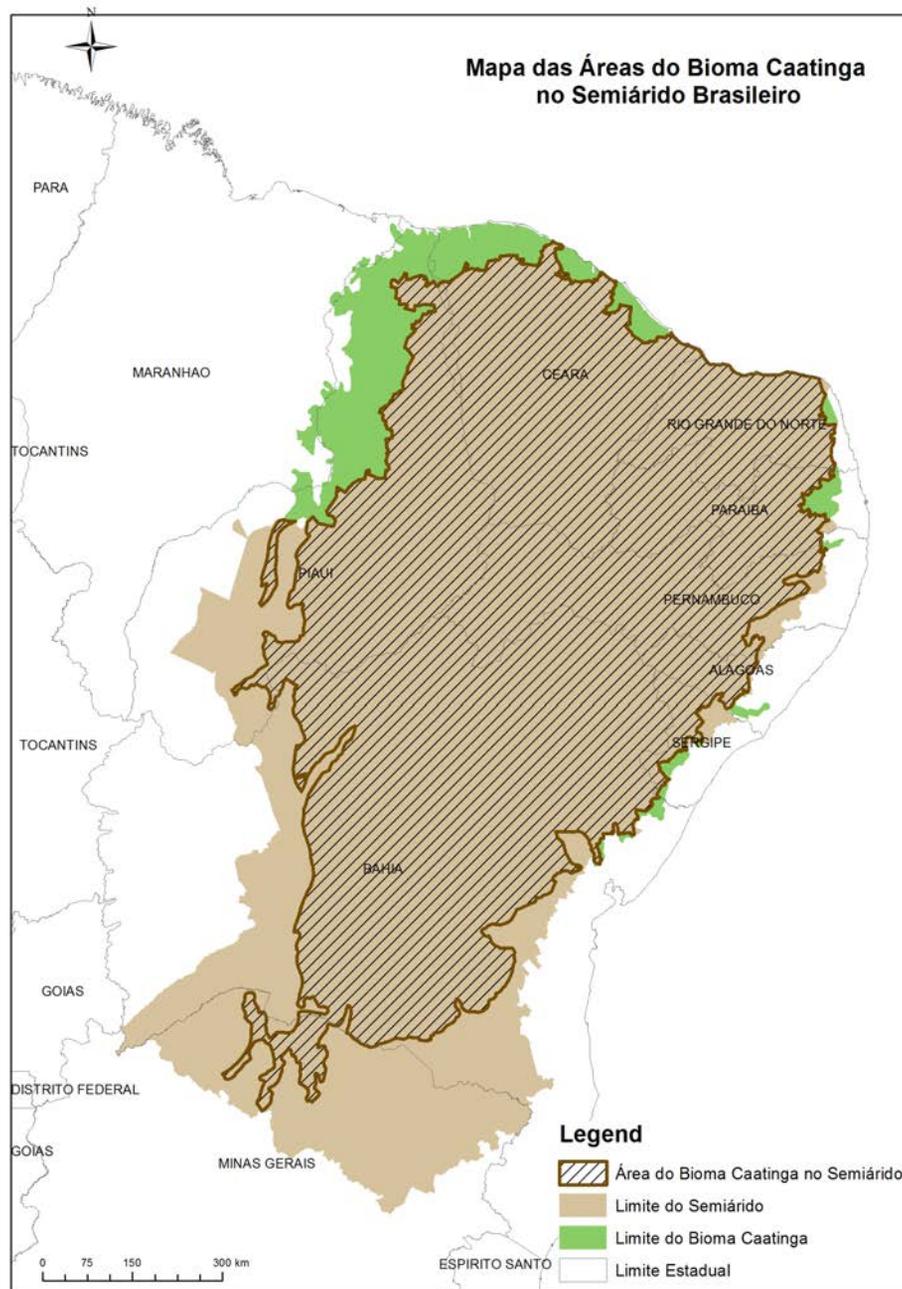
O nome Caatinga deriva da primeira situação, e, em Tupi, significa “mata branca”. A expressão designa o único bioma que o Brasil não compartilha com qualquer país vizinho. Apesar desse privilégio, é o menos conhecido cientificamente entre os biomas que ocorrem no país, e isso é considerado um entrave para o aproveitamento das oportunidades de desenvolvimento econômico e social oferecidas pela sua rica biodiversidade. Além disso, a Caatinga é um bioma muito degradado devido ao uso inadequado e insustentável dos seus solos e recursos naturais, e o menos protegido: apenas 0,65% de sua área é preservada por Unidades de Conservação.

A Caatinga se localiza em uma área de aproximadamente 850 mil Km². É uma extensão considerável - equivalente à Alemanha e França combinadas - que ocupa cerca de 10% do território nacional e tem sobreposição com uma região do Nordeste brasileiro nomeada, por suas características climáticas, como Semiárido. Nela, o volume de chuvas, que são concentradas em alguns meses do ano, é pequeno comparado com a quantidade de água perdida por evaporação. Por isso o grande diferencial da Caatinga é a capacidade de suas espécies de suportar vários meses de seca.

Por ter seu crescimento restrito aos meses chuvosos, a vegetação da Caatinga é considerada frágil e de lenta recuperação após perturbações como corte ou queima. Somando-se isso ao fato de que o Semiárido brasileiro é o mais populoso em comparação com outras regiões do mundo com clima semelhante, e que por séculos é submetida à exploração de maneira desordenada, o quadro que emerge é preocupante. Aproximadamente metade das áreas de Caatinga já sofreu algum tipo de alteração, e com isso corre-se o risco de perder recursos genéticos com potencial de aproveitamento que sequer foram descobertos.

Visando identificar, caracterizar, conservar e manejar espécies vegetais nativas da Caatinga com potencial de uso econômico e/ou biológico, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em especial a unidade Embrapa Semiárido localizada em Petrolina-PE, procura descobrir potenciais de uso de espécies vegetais da Caatinga. Além da flora, outros conjuntos de projetos desenvolvidos pela Embrapa Semiárido buscam conhecer

componentes da fauna nativa importantes para a agricultura, como os insetos, e também microorganismos do solo que podem ser úteis para o aumento da produtividade agrícola.



Produzido pelo Laboratório de Geoprocessamento da Embrapa Semiárido

1. Plantas

A vegetação da Caatinga não é homogênea, variando a sua composição de acordo com características locais como tipo de solo, altitude e volume anual de chuvas. Por isso, estudiosos das plantas da Caatinga costumam falar que, em relação à vegetação, existem várias “Caatingas”. O aspecto visual de algumas delas pode lembrar uma floresta úmida quando em época de chuvas, com árvores altas e frondosas. Outras, porém, lembram as savanas africanas.

No total, a área compreendida pelo bioma, acrescida também das matas úmidas e cerrados que aparecem encravados em meio ao Semiárido, possui mais de 5300 espécies. Considerando espécies de Caatinga em sentido restrito, a quantidade de espécies gira em torno de 1500, uma quantidade alta para um ambiente com fortes restrições ao crescimento como a deficiência hídrica. Destas, cerca de 300 são endêmicas, ou seja, presentes apenas nesse bioma.

Tradicionalmente, o principal uso das árvores e arbustos da Caatinga é a retirada de madeira para lenha, enquanto que as plantas herbáceas são utilizadas como pastagem. São usos ainda hoje amplamente disseminados, embora esteja em expansão o plantio de espécies exóticas como o eucalipto e o capim búfel para essas finalidades, respectivamente, em geral em locais mais úmidos.

A produção de lenha a partir do extrativismo na Caatinga era um subproduto da abertura de áreas para plantio na agricultura itinerante. Com o declínio dessa atividade e a substituição da lenha pelo gás como combustível doméstico, o extrativismo madeireiro começa a ser uma atividade independente. A Caatinga ainda é uma fonte importante de biomassa energética para uso industrial, como o pólo gesseiro da região do Araripe. A degradação decorrente do uso desordenado dos recursos vegetais da Caatinga, bem como do desmatamento de áreas nativas para plantio florestal ou de pastagens, causa o desaparecimento de espécies do bioma.

A necessidade de conservação da biodiversidade é hoje tema de ampla aceitação. O entendimento é de que não há necessariamente um conflito entre preservação e uso de recursos da natureza, desde que esse uso seja sustentável. É crescente o número de sistemas de uso da terra sendo desenvolvidos seguindo essa premissa, e que combinam preservação ambiental e produção agropecuária. São exemplos o manejo florestal sustentável, que segue ciclos de corte planejados de forma a retirar um volume anual de madeira compatível com o que a Caatinga é capaz de produzir nesse período, e o uso de abelhas nativas, que fortalece os processos ecológicos enquanto produz mel, alimento de alto valor agregado.

O potencial de uso de plantas da Caatinga é assunto de vários projetos da Embrapa Semiárido. A seguir, informações obtidas a partir do estudo da flora da Caatinga são apresentadas de acordo com os potenciais de uso.





1. 1. Plantas ornamentais

Lúcia Helena Piedade Kill

Algumas plantas nativas são usadas para arborização de ruas, praças e jardins, seja pelo porte (palmeiras, em geral) ou pela floração (ipês e cássias, por exemplo). Apesar disso, têm um mercado restrito e ainda pouco estudado, como plantas de jardins interiores e como produtoras de flores. Orquídeas e bromélias têm comércio reconhecido, mas muitos outros tipos de plantas têm potencial de exploração ainda pouco desenvolvido.

Os cactos e as bromélias, a exemplo das coroas-de-frade (*Melocactus* spp.), do mandacaru (*Cereus jamacaru*), do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), das macambiras e dos gravatás, são um exemplo desse potencial na composição de jardins e cultivados em vasos. Essas plantas são apreciadas pelo formato e coloração do caule e folhas, e, quando florescem, tornam-se ainda mais atrativas. Além disso, os troncos verdes e eretos dos cactos, as plantas das macambirinhas com suas formas peculiares podem compor arranjos.

As hastes florais das bromélias, a exemplo do caroá (*Neoglaziovia variegata*) com suas flores avermelhadas que contrastam com as folhas em tom verde acinzentado e zebrado, apresentam durabilidade e são indicadas como elementos de composição de arranjos florais. Entre as espécies de maior porte encontram-se a caraibeira (*Tabebuia aurea*), a carnaubeira (*Copernicia prunifera*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e o pau-ferro (*Libidibia ferrea*), entre outras. Elas já podem ser vistas em programas de paisagismo de ruas e praças, por apresentar copas frondosas, troncos revestidos com cascas de texturas e coloração rajada que conferem à árvore um aspecto ornamental bastante exótico e original.

Outras espécies como a umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), o pau-d'arco (*Handroanthus impetiginosus*), o sete-casca (*H. spongiosus*), as catingueiras (*Poincianella microphylla* e *P. pyramidalis*) e o angico



Foto: Fernanda Birolo

Xique-xique



Foto: Fernanda Birolo

Coroa-de-frade



Fotos: Lúcia Killi

Caroá

Algumas plantas nativas são usadas para arborização de ruas, praças e jardins, seja pelo porte (palmeiras, em geral) ou pela floração (ipês e cássias, por exemplo). Apesar disso, têm um mercado restrito e ainda pouco estudado, como plantas de jardins interiores e como produtoras de flores. Orquídeas e bromélias têm comércio reconhecido, mas muitos outros tipos de plantas têm potencial de exploração ainda pouco desenvolvido.

Os cactos e as bromélias, a exemplo das coroa-de-frade (*Melocactus* spp.), do mandacaru (*Cereus jamacaru*), do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), das macambiras e dos gravatás, são um exemplo desse potencial na composição de jardins e cultivados em vasos. Essas plantas são apreciadas pelo formato e coloração do caule e folhas, e, quando florescem, tornam-se ainda mais atrativas. Além disso, os troncos verdes e eretos dos cactos, as plantas das macambirinhas com suas formas peculiares podem compor arranjos.

As hastes florais das bromélias, a exemplo do caroá (*Neoglaziovia variegata*) com suas flores avermelhadas que contrastam com as folhas em tom verde acinzentado e zebreado, apresentam durabilidade e são indicadas como elementos de composição de arranjos florais.

Entre as espécies de maior porte encontram-se a caraibeira (*Tabebuia aurea*), a carnaubeira (*Copernicia prunifera*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e o pau-ferro (*Libidibia ferrea*), entre outras. Elas já podem ser vistas em programas de paisagismo de ruas e praças, por apresentar copas frondosas, troncos revestidos com cascas de texturas e coloração rajada que conferem à árvore um aspecto ornamental bastante exótico e original.



Fotos: Lúcia Killi

Macambira-de-flecha

1. 2. Plantas forrageiras

Rafaela Priscila Antônio

A Caatinga tem grande potencial forrageiro. Espécies nativas pesquisadas na Embrapa Semiárido demonstraram boa qualidade nutricional para compor a dieta dos rebanhos da região. Além disso, as plantas apresentam características como tolerância à seca, à alta temperatura e à salinidade do solo que são primordiais para o cultivo comercial de baixo custo e de elevada produtividade para a criação pecuária.

Durante as chuvas, os animais costumam pastejar as ervas, e com a progressão da seca os arbustos e árvores baixas passam a fazer parte da alimentação dos animais. O manejo adequado da vegetação nativa pode permitir não somente a conservação das pastagens como também seu enriquecimento, fornecendo aos animais alimentação de qualidade e adaptação às condições do Semiárido brasileiro.

A pecuária do Nordeste segue o modelo de exploração misto, ou seja, com a maioria das propriedades criando bovinos, caprinos e ovinos simultaneamente e em regime extensivo, o que significa dizer que os animais não são confinados mas sim soltos no campo. O regime extensivo proporciona redução dos custos com a colheita e o fornecimento da forragem. No entanto, o rebanho nordestino apresenta níveis de produtividade baixos, resultados de alimentação baseada quase que exclusivamente na Caatinga: na época de chuva, a abundância de folhas, flores e sementes garantem a engorda dos animais; na fase de seca, a vegetação esgalhada reduz a capacidade de suporte e faz baixar o rendimento do animal e da atividade pecuária. Na maioria dos casos ocorre sobrepastejo, significando que as áreas são pastejadas por mais animais do que a produção vegetal é capaz de suportar.

A capacidade de suporte da pastagem nativa da Caatinga costuma ser mais baixa do que da pastagem plantada, em torno de 10 a 12 hectares por animal ao ano. Isso ocorre porque várias espécies têm porte alto ou simplesmente porque nem todas as espécies da Caatinga são aceitas pelos animais. Atualmente são destinados 4,6 hectares por animal em pastagens nativas, menos da metade do necessário. Essa carga excessiva tem consequências graves para a biodiversidade, com a alteração da composição das comunidades vegetais, pois, enquanto as populações das espécies mais consumidas pelos animais, que sofrem uma grande pressão, tendem a se reduzir, as populações das espécies não consumidas pelos rebanhos podem aumentar bastante.

Alguns poucos sítios ecológicos da Caatinga têm a predominância de plantas anuais no estrato herbáceo. Plantas anuais têm todo o seu ciclo de vida concentrado em uma única estação chuvosa. Essas plantas apresentam crescimento relativamente rápido e, no início da

Cerca de 70% das espécies de plantas da Caatinga fazem parte da dieta de ruminantes domésticos que exploram pastagens nativas. Essa massa de forragem tem valor nutricional considerado alto. O teor de proteína de folhas das plantas utilizadas pelo gado bovino, por exemplo, é superior ao mínimo recomendado para a alimentação dos animais desse rebanho.

estiagem, secam e deixam uma farta quantidade de sementes no solo. Essas sementes germinarão vigorosamente no início da próxima época de chuvas. Portanto, nesses sítios pode ocorrer o excesso de oferta de pastagem.

Entretanto, essa situação é incomum, predominando a vegetação de Caatinga na forma arbustivo-arbórea, composta por plantas de baixo potencial forrageiro em termos quantitativos. Sua vegetação é caracterizada por estrato arbóreo de porte baixo e descontínuo, com árvores e arbustos que apresentam troncos finos, folhas pequenas ou compostas e folhagem que cai na estação seca. O estrato herbáceo e aparece apenas na curta estação chuvosa.

Levando em consideração o potencial destas plantas, a Embrapa Semiárido, em parceria com outras Unidades da Embrapa e diversas instituições parceiras (UFC, UFERSA, UFRPE, IPA, INSA, entre outras), desenvolveu em 2013 o conjunto de projetos “Conservação, caracterização e uso de recursos genéticos forrageiros para o Semiárido brasileiro – ForSA” para contribuir com o melhoramento de plantas forrageiras no semiárido nordestino. A partir destes projetos e de outras iniciativas, unidades da Embrapa localizadas no Nordeste têm investido na contratação de pesquisadores e, conseqüentemente, na realização de novas propostas nesta área de pesquisa para a região. O objetivo é desenvolver, para os próximos anos, plantas com características mais apropriadas às demandas dos sistemas de produção da pecuária sob a pressão do ambiente mais quente.



1. 2. 1. Jureminha

A jureminha (*Desmanthus virgatus*) é uma leguminosa arbustiva, que não perde as folhas e tem ampla ocorrência da região Nordeste, especialmente em solos de alta fertilidade. É uma espécie rústica, resistente ao manejo e ao pastejo e com alta taxa de crescimento. Produz folhas com alto teor de proteínas e minerais, sem a presença de compostos tóxicos. Uma das únicas desvantagens é o tamanho relativamente reduzido de suas folhas, o que deve ser compensado com áreas maiores de plantio.



Foto: Cletis Bezerra

1. 2. 2. Feijão-bravo

O feijão-bravo (*Capparis flexuosa*) é um arbusto ou árvore de folhas perenes (não caem na estação seca) muito comum na região semiárida. Apresenta produção de folhas durante o período seco, independentemente do regime de chuvas. Nesse período é bastante procurado pelos animais, que encontram-se frequentemente com poucas opções de pastejo.



Foto: Cletis Bezerra

1. 2. 3. Camaratuba

A camaratuba (*Cratylia mollis*) é um arbusto de ampla ocorrência na América do Sul. Apresenta grande tolerância à seca, sendo um recurso forrageiro tanto em época de chuvas quanto de seca. É considerada a forrageira arbustiva mais promissora em termos de fontes de proteína entre as espécies nativas.



Foto: Cletis Bezerra

1. 2. 4. Pustumeira

A pustumeira (*Gomphrena elegans*) ocorre em capoeiras e Cerrados e apresenta alto potencial forrageiro. Produz folhas altamente palatáveis e é bastante rústica. A planta também possui ramos finos e tenros, que são aproveitados pelos animais.



Foto: Salete Alves

1. 2. 5. Maniçoba

A maniçoba ou mandioca-brava (*Manihot pseudoglaziovii*) é uma espécie conhecida por produzir um látex que foi bastante explorado no final do século XIX, início do século XX e durante a Segunda Guerra Mundial. Esse uso não prosperou porque a maniçoba não é competitiva como fornecedora de látex em relação à seringueira, entretanto, trabalhos da Embrapa Semiárido revelaram um grande potencial forrageiro nessa planta que tem sido subutilizado. A maniçoba apresenta alta produção de forragem quando comparada a outras plantas do Semiárido, podendo ultrapassar 5 toneladas de matéria seca por hectare por ano. O uso da maniçoba para alimentação animal tem uma peculiaridade: as folhas in natura são tóxicas por produzirem uma substância chamada glicosídeo cianogênico, que é quebrada quando a planta é mastigada liberando cianureto, um veneno que pode causar intoxicação e até a morte dos animais. Para contornar esse problema, as folhas devem ser oferecidas aos animais apenas na forma de feno ou após passar por um processo de silagem, que é a trituração das folhas e armazenamento em recipientes plásticos ou covas escavadas no solo e revestidas de lona plástica. Depois disso, o material vegetal perde a propriedade tóxica.

Além de ser um recurso promissor *per se*, a maniçoba forma híbridos naturais com outras espécies de *Manihot* como a mandioca comum (*Manihot esculenta*). O resultado do híbrido da mandioca com a maniçoba é uma planta



Foto: Salete Alves

conhecida como pornunça, com folhas grandes semelhantes à primeira e caules que lembram a segunda. Com isso, a pornunça une qualidades forrageiras e de tolerância à seca das duas plantas.

Diante do exposto, fica evidente que com a crescente necessidade de conservar os recursos naturais, ações que envolvam a preservação e a utilização de forrageiras nativas com potencial econômico passaram a ter maior importância. Além disso, estas espécies possuem potencial para serem utilizadas em programas de melhoramento para posterior lançamento como cultivares.

1. 2. 6. O Sistema CBL

A capacidade que a vegetação da Caatinga tem de oferecer alimento aos animais é amplamente reconhecida. Buscando unir as vantagens do uso da Caatinga e das pastagens plantadas, a Embrapa Semiárido desenvolveu o sistema CBL, sigla para os componentes de Caatinga (C), capim búfel (B), espécie de capim originário da África e muito bem adaptado ao clima do Semiárido, e uma espécie leguminosa (L), que tem alto teor de nutrientes nas folhas, especialmente proteínas. Os animais são conduzidos à Caatinga no período chuvoso do ano, quando a quantidade de forragem é mais abundante e de maior qualidade, ou seja, tem em geral folhas com teor maior de nutrientes e água e menor de fibras e outros compostos que atrapalham a digestão. Quando a Caatinga perde as folhas, o capim búfel é oferecido aos animais. A espécie leguminosa, por fim, é ofertada em sua forma natural no final do período chuvoso e início da seca, dependendo da quantidade de chuvas daquele ano, e em forma de feno ou silagem ao final da estação seca até o início das chuvas. A criação de animais pelo método do sistema CBL, usando metade da área ocupada por Caatinga e a outra metade pelos demais componentes, já mostrou ser superior aos métodos tradicionais. A mortalidade dos rebanhos é reduzida a taxas menores que 2%, muito baixas quando comparadas com as de até 20% no sistema tradicional, enquanto as taxas de ganho de peso são de duas a três vezes maiores por animal. Como a capacidade de suporte do sistema CBL é grande, a produção de carne por hectare ao ano pode ser até 1000% superior ao sistema tradicional com uso apenas da Caatinga.



Foto: Arquivo da Embrapa Semiárido

O sistema CBL. O capim búfel foi plantado na área verde-clara, e a leguminosa, na área menor dentro dela. A vegetação do entorno é de Caatinga.

1. 3. Plantas frutíferas

**Saulo de Tarso Aidar, Francisco Pinheiro de Araújo,
Clívia Danúbia Pinho da Casto e Ana Cécilia Poloni Rybka**

As plantas frutíferas nativas são há muito tempo valorizadas pelo conhecimento tradicional. Isso fica evidente quando se observa que, entre as árvores nativas poupadas de corte pelo sertanejo no estabelecimento de pastagens e campos de cultivo, metade são frutíferas. Além de complemento alimentar valioso ao homem e aos rebanhos, são fontes de renda de muitos agricultores familiares do Semiárido brasileiro. Algumas espécies já são valorizadas não só pelo sertanejo mas também por um mercado derivado do plantio e do processamento de frutos nativos.

Os estudos com fruteiras nativas do Semiárido ainda são relativamente pouco numerosos, e são majoritariamente voltados para o extrativismo. A Embrapa Semiárido e parceiros tem desenvolvido uma série de ações de pesquisa para disponibilizar informações que permitam sua utilização em sistemas de produção. O umbuzeiro e o maracujá-do-mato estão entre as espécies mais estudadas, uma vez que são amplamente apreciadas no hábito alimentar do nordestino, além de apresentar grande aceitação por consumidores em nível nacional e internacional. Dentre as possibilidades de aproveitamento, o processamento dos frutos dessas plantas concede sabores exclusivos aos produtos de grande consumo, ingredientes de reconhecido valor nutricional e ainda assegura a continuidade da cadeia produtiva de base familiar do Nordeste brasileiro, criando bases econômicas sólidas nas áreas mais secas do sertão nordestino.

Os frutos nativos são frequentemente obtidos diretamente de áreas de Caatinga por meio do extrativismo. No entanto, o cultivo destas frutíferas já é possível devido ao estabelecimento de diversas técnicas de manejo e também de recursos genéticos, como os Bancos Ativos de Germoplasma, que tornam factível o surgimento de empreendimentos baseados no plantio de pomares.



Goiabinha da Caatinga (*Eugenia piauhiensis*).

Foto: Francisco Pinheiro de Araújo

1. 3. 1. Bancos Ativos de Germoplasma de umbuzeiro e maracujá-do-mato

Bancos Ativos de Germoplasma – BAGs – são coleções de plantas de uma mesma espécie com variações em características de interesse como tamanho, formato, e qualidade de frutos, resistência à seca e à doenças, produtividade, entre outras. Na Embrapa Semiárido, dois desses bancos guardam amostras diversas de duas das mais importantes frutíferas da região: o umbuzeiro e o maracujá-do-mato. As amostras foram coletadas em várias localidades nas áreas rurais da região Nordeste.

Esse Banco tem o objetivo de colecionar uma parte da diversidade genética dessas frutíferas, que poderá ser usada para, por exemplo, futuros programas de melhoramento genético. Desta forma, alguns materiais dos BAGs de umbuzeiro e de maracujá da Caatinga, que já foram avaliados em relação à características agrônômicas, encontram-se atualmente em fase final de pesquisa para serem recomendados como variedades para plantio em determinadas condições.



Foto: Francisco Pinheiro de Araujo

Frutos de umbuzeiro

Com o objetivo de conservar o umbuzeiro, a Embrapa Semiárido realizou coletas sistemáticas em várias localidades do Nordeste, e com esse material estabeleceu um Banco de Germoplasma do Umbuzeiro, atualmente formado por 79 acessos. Esse Banco tem o objetivo de colecionar uma parte da diversidade genética do umbuzeiro, que poderá ser usada para, por exemplo, futuros programas de melhoramento genético. Dentre as plantas da coleção, destacam-se umbuzeiros que produzem frutos chamados de “gigantes”, pesando em torno de 100 g ou mais, cerca de cinco vezes maiores que o padrão para o fruto de umbuzeiro.

Maracujazeiros da caatinga também foram selecionados em função dos frutos de maior tamanho e ganham destaque nos resultados de pesquisa que demonstram a capacidade produtiva e a possibilidade efetiva de incremento de renda por agricultores familiares ou empreendedores agroecológicos.

A implantação de unidades de produção de umbuzeiros e de maracujá da Caatinga pelos agricultores experimentadores com acessos

provenientes diretamente dos BAGs da Embrapa é uma forma de entrada de capital na complementação de renda das famílias e uma forma de diminuir a pressão ambiental do extrativismo sobre o bioma Caatinga. Com a variedade adequada para plantio em sua região, os agricultores terão uma produtividade superior e de melhor qualidade. Esses frutos podem, além de ser vendidos in natura, passar por um processo de beneficiamento gerando produtos de maior valor agregado. Alguns já estão presentes em feiras livres e podem ser padronizados para inclusão em mercados mais amplos.

Foto: Francisco Pinheiro de Araujo



Frutos de maracujá-do-mato

1. 3. 2. Maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*)

É conhecido na região como maracujazeiro, maracujá-do-mato ou maracujá-da-caatinga e tem ocorrência frequente e espontânea. É capaz de produzir frutos nos mais diversos tipos de solo e seu fruto possui sabor exótico e suave. O fruto do maracujá-do-mato é obtido por meio do extrativismo, mas pode ser cultivado para fins comerciais, como na região dos municípios de Canudos, Uauá e Curaçá, no Estado da Bahia.

A polpa desse maracujá apresenta propriedades nutracêuticas. Tem cerca de 88% de umidade, 8% de açúcares e alta acidez (pH de cerca de 3,0). O teor de vitamina C é de cerca de 10 mg/100g, concentração semelhante às da maçã e da banana.

A elaboração de produtos com maracujazeiro pode ser complicada pela qualidade desuniforme dos frutos e pela dificuldade de identificar o ponto de colheita adequado para o processamento. No entanto, pesquisas têm mostrado resultados interessantes. Já foram elaborados desde suco, licor, sorvete, estruturado, picolé e mousse até doce misto com banana Pacovan, e “chutney” misto com manga. Foram também estudados alimentos saborizados com o maracujá-do-mato, como iogurte e cocada, e elaborada uma barra de cereal.



Foto: Francisco Pinheiro de Araujo

1. 3. 3. Umbu (*Spondias tuberosa*)

Das espécies nativas que produzem frutos comestíveis, o umbuzeiro merece lugar de destaque. A espécie é endêmica da Caatinga e foi definida por Euclides da Cunha como a “árvore sagrada do Sertão”, pois fornece diversos produtos ao sertanejo. As folhas são apreciadas pelo gado, os frutos, disponíveis na época seca, são fonte de água, vitaminas e sais minerais, e os xilopódios, estruturas de armazenamento de água nas raízes conhecidas popularmente como “batatas”, estocam grande quantidade de água.

Várias espécies da Caatinga apresentam estruturas de armazenamento de água nas raízes. Entretanto, o umbuzeiro provavelmente é a única espécie que as possui em quantidades surpreendentes. Levantamentos observaram a ocorrência de 360



Foto: Francisco Pinheiro de Araujo

delas por planta, em média, cada uma pesando aproximadamente 2 Kg. Essas estruturas garantem a sobrevivência e a produção do umbuzeiro durante a época seca. Além disso, devido aos xilopódios o umbuzeiro serve-se como excelente porta-enxerto para outras frutíferas aparentadas. Em fruticultura, porta-enxerto é uma planta da qual é aproveitada apenas a parte inferior do tronco e as raízes. A copa de outra planta, sendo variedade da mesma espécie ou de outra espécie próxima, é fusionada com o porta-enxerto por uma técnica chamada enxertia. No caso do umbuzeiro, seu uso como porta-enxerto confere tolerância à falta de chuvas para fruteiras como a ceriguela (*Spondias purpurea*) e o umbu-cajá (*Spondias* spp.).

Essa forma de manejo impulsionou a instalação de diversas Unidades Práticas de Aprendizagem Tecnológica (UPAT's) compostas de umbuzeiros gigantes e outras *Spondias* enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro comum, associados a maracujazeiros da Caatinga em diversas localidades do Semiárido brasileiro, principalmente nos estados da Bahia e Pernambuco. No futuro, estas unidades implantadas, além de manter a variabilidade genética, irão prover matéria-prima para diversas cooperativas. Na Bahia, foram implantadas UPAT's tanto em área de agricultores familiares associados quanto em área da COOPERCUC - Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá, e Curaçá, BA, a qual assume uma posição de destaque regional capaz de tornar viável o processamento de frutos para comercialização na forma de polpa, geleias, doces, caldas, e outras. Buscando estimular o desenvolvimento de modelos de negócio semelhantes, a Embrapa Semiárido tem atuado como parceira de outras cooperativas como a Cooproaf - Cooperativa de Produção e Comercialização da Agricultura Familiar do Sudoeste da Bahia, a Coopontal - Cooperativa de Desenvolvimento Agropecuário e Extrativista do Pontal, de Petrolina, PE, e a Agropam - Agroindústria de Beneficiamento de Frutas das Comunidades de Pajeú, Água Verde e Maxixeiro, Pernambuco.

Assim, os frutos permanecem viáveis após suportar o transporte e a distribuição, tornando-se maduros após 2 a 3 dias em temperatura ambiente. Os frutos colhidos já maduros são, geralmente, aproveitados na elaboração de doces e bebidas. Sob armazenamento controlado a 12 °C, os frutos do umbuzeiro podem manter a vida útil por cerca de 14 dias, tempo suficiente para ser transportado para o mercado interno. Contudo, nesta temperatura, há riscos de danos pelo frio.

Muitos produtos podem ser obtidos a partir do umbuzeiro, tais como: barra de cereal, estruturado, fruta cristalizada, iogurte, leite fermentado, néctar, licor, vinagre e vinho. As cascas e o suco de umbu, por exemplo, apresentam potencial para a extração de compostos bioativos, podendo ser utilizada em alimentos como antioxidante natural. Comparada às sementes de outras frutas, as de umbu apresentam elevado teor de lipídeos que, por sua vez, são ricos em ácidos graxos e minerais. Tal composição sugere a utilização deste óleo vegetal na indústria alimentícia. É possível ainda aproveitar as raízes tuberosas da planta para fabricação de conservas e doces.



A produção de umbu teve uma safra estimada de 7.561 toneladas em 2013. Estima-se que cada planta produza anualmente de 65 a 300 kg de frutos com teores expressivos de vitamina C, potássio, fósforo, cálcio e magnésio comparado a algumas frutas tropicais. Da produção total do umbuzeiro, 66% é comercializada in natura, com as cascas do umbu ainda verde já que ele é um fruto climatérico (que amadurece após ser colhido).

A diversificação de produtos de umbu prolonga a vida útil, estimula o cultivo domesticado e consequentemente a expansão de mercados. Neste sentido, é uma espécie com grande importância econômica para muitas famílias rurais do Semiárido que buscam aprimorar a cadeia produtiva por meio de soluções para o cultivo e o beneficiamento da espécie. Dentre as pesquisas sobre o cultivo do umbuzeiro em escala comercial, recomenda-se o processo de enxertia como método de propagação.

1. 3. 4. Licuri

O licurizeiro está entre as principais espécies utilizadas pelo extrativismo na região nordeste. É uma palmeira capaz de frutificar durante todo o ano. Seu fruto é de polpa doce e as amêndoas são consumidas in natura ou utilizadas para elaboração de cocadas caseiras. Das sementes é possível obter um rendimento aproximado de 38% em óleo. Do processamento do fruto é possível obter polpa para produção de vários produtos de consumo humano e ainda resíduos fibrosos para ração animal.



Foto: Fernanda Birolo

1. 3. 5. Outras plantas frutíferas nativas

A utilização de um maior número de espécies frutíferas nativas em sistemas de produção integrados tem sido uma das estratégias utilizadas pela Embrapa Semiárido para o desenvolvimento de uma fruticultura de sequeiro diversificada, resistente às condições climáticas do semiárido nordestino, e capaz de gerar renda no campo ao mesmo tempo que contribui para a conservação ambiental. Nesse contexto, foram identificados potenciais para desenvolvimento de produtos os frutos das plantas: Araticum, Murici, Cambuí, Goiabinha ou Araçá, Croatá, Faveleira, Jurema, Quixabeira, Mandacaru, Quipá, Carnaubeira, Juazeiro, Marizeiro, Uvaia, Trapiá, Ameixa e Pitomba. Todas possuem em comum a tolerância à seca e muitas já são comercializadas em feiras livres nas regiões onde ocorrem. Várias já estão em estudo na Embrapa Semiárido e demonstram outros potenciais além do frutífero. O araçazeiro, por exemplo, é resistente a nematoides, vermes que habitam o solo e causam prejuízo agrícola, quando usado como porta-enxerto de goiabeira. Por fim, o araticunzeiro tem despertado interesse como porta-enxerto conferindo tolerância à seca de forma semelhante ao umbuzeiro.

1. 4. Plantas com ativos biotecnológicos

Carolina Vianna Morgante e Ana Valéria Vieira de Souza

Por terem seu ciclo de vida em um ambiente de clima semiárido, as espécies vegetais da Caatinga apresentam adaptações para suportar longos períodos de baixa disponibilidade de água. Algumas adaptações são morfológicas, ou seja, visíveis na estrutura da planta, como a presença de espinhos, o pequeno porte, e o desenvolvimento de estruturas de armazenamento de água nas raízes. Outras são fisiológicas, manifestando-se na maneira como o organismo da espécie funciona, como a queda de folhas durante a estação seca em plantas lenhosas - chamadas decíduas -, e a produção de diversas substâncias capazes de diminuir a perda de água e proteger os tecidos da planta.

A seca é uma das principais causas de perda de produtividade agrícola em todo o mundo, o

que implica na necessidade de se utilizar plantas resistentes. Além disso, frente ao cenário de mudanças climáticas esta será uma ferramenta de grande importância pois os cenários apontam para uma maior frequência e intensidade de secas.

A vegetação da Caatinga é considerada uma das mais resistentes à seca do país, o que é importante do ponto de vista da agricultura pois apresenta uma rica fonte de informações sobre mecanismos de resistência que poderiam ser aplicados em plantas de interesse agrônomo. A rica biodiversidade da Caatinga, associada às inovações biotecnológicas, aparece como uma aliada na busca de soluções sustentáveis para o aumento de produtividade de plantas cultivadas.

A biodiversidade da Caatinga não é útil apenas ao sertanejo que dela extrai seu sustento, mas também chama a atenção para a exploração sustentável de suas potencialidades em prol da agricultura. Neste ponto, a vegetação nativa pode ser vista como um reservatório natural de características a serem incorporadas a programas de melhoramento genético



Fotos: Saulo de Tarsó Aldar

O jericó durante a estação seca (acima) e após o início das chuvas (abaixo)

Em meio a tantas espécies da Caatinga que são decíduas, as sempre-verdes, como o próprio nome diz, chamam a atenção por manter a cobertura de folhas o ano inteiro, indicando a capacidade de absorver água do solo e conservá-la quando a maioria das espécies já não consegue. É o caso do icozeiro (*Colicodendron jacobinae*), que mantém todas as suas folhas mesmo na época de seca. Em meio às decíduas e sempre-verdes, encontra-se ainda um grupo de plantas capazes de sobreviver à ciclos completos de desidratação e reidratação, chamadas de tolerantes à dessecação ou plantas “revivescentes”. O jericó ou pé de papagaio (*Selaginella convoluta*), bastante conhecido pelo sertanejo por ser muito apreciado pelos caprinos, e a gramínea *Tripogon spicatus*, uma planta pouco conhecida, resistem à perda de mais de 90% de água de suas folhas e apresentam rápida recuperação após um evento de chuva. Nessas plantas, diversos mecanismos fisiológicos e genéticos podem ser ativados sob a condição de seca envolvendo genes que participam na proteção ou reparação de danos celulares causados pela falta de água. Além de plantas pouco conhecidas, são também explorados parentes silvestres de plantas cultivadas, como a mandioca, o amendoim e o maracujá.

Projetos em andamento na Embrapa Semiárido encontram-se em fase de isolamento e identificação de genes importantes em espécies da Caatinga durante a seca. Com a identificação e validação destes tipos de genes, pretende-se transferi-los para outras plantas de interesse agrônomo com o objetivo de verificar a sua aplicação para o aumento da tolerância à seca.

Além do potencial genético, pesquisadores da Embrapa Semiárido, em parceria com outras Unidades da Empresa e Universidades tem desenvolvido pesquisas com a flora nativa em busca de plantas produtoras de óleos essenciais, substâncias muitas vezes aromáticas e com propriedades de interesse de indústrias químicas, cosméticas e farmacêuticas. Alguns óleos essenciais amplamente utilizados são o óleo de eucalipto, em produtos de limpeza e higiene, e o óleo de lavanda em cosméticos.

Com esse objetivo, foram avaliadas cerca de 50 espécies de plantas da Caatinga e algumas se mostraram



Foto: Saulo de Tarsio Aídar

A gramínea nativa *Tripogon spicatus* após a desidratação (direita) e poucas horas após reidratação (esquerda).



Foto: Saulo de Tarsio Aídar

O icozeiro mantém as folhas enquanto a maioria das outras plantas da Caatinga já perdeu as suas (visível ao fundo).

promissoras. Entre as produtoras de óleos essenciais encontram-se o alecrim-do-mato, gergelim-bravo, marmeleiro, quebra-faca, aroeira, baraúna e velame. Os testes feitos com os óleos essenciais mostraram que eles apresentam propriedades antimicrobianas, que podem ser utilizadas como pesticidas naturais de alguns pragas e doenças de culturas agrícolas. A aplicação de substâncias naturais é aceita no cultivo de alimentos orgânicos, portanto o uso de óleos essenciais pode dar suporte a essa modalidade de produção. Outro potencial para esses óleos é o uso como matéria prima para indústria de cosméticos.

As avaliações mostraram ainda que, para espécies como o quebra-faca e o velame, a produção de óleo pode variar de acordo com a época do ano que o material é coletado, idade das plantas e o horários ao longo do dia. Essas informações são fundamentais para o estabelecimento de métodos de manejo úteis na produção em maior escala dos óleos essenciais de espécies nativas da Caatinga, que por enquanto são produzidos em escala comercial apenas no Ceará, servindo tanto para a indústria de cosméticos como às indústrias químico-farmacêutica e alimentícia. Tal resultado é um indicativo de uma nova oportunidade mercado e geração de renda para o desenvolvimento da região.



1. 5. Plantas com potencial madeireiro e de múltiplo uso

Marcos Antonio Drumond

As espécies madeireiras são aquelas responsáveis pelo abastecimento energético de uso doméstico, comercial e industrial em pequenas, médias e grandes indústrias de transformação. Várias espécies, além de madeireiras, tem também usos medicinais e forrageiros. Outras, por grande concentração de tanino nas suas cascas, foram bastante exploradas no passado para curtição do couro. Atualmente, com a demanda crescente por produtos orgânicos, essas espécies são procuradas para emprego no tratamento do couro, o que se soma ao já descontrolado uso madeireiro e traz grande preocupação com as ameaças de extinção a esses patrimônios genéticos.

Às espécies que servem a várias finalidades, dá-se o nome de espécies de uso múltiplo. Dentre as mais procuradas, pode-se citar: o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), a aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) e as do gênero *Mimosa*, especialmente a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*). Todas são exploradas por extrativismo. Apenas o sabiá – *Mimosa caesalpiniiifolia* – é plantada comercialmente para produção de estacas.



Fotos: Lúcia Killi

Angico (à esquerda) e baraúna (à direita).

O angico é uma árvore de porte mediano, que chega a atingir até 15 m de altura, dependendo da região. As folhas são tóxicas ao gado, porém, quando fenadas ou secas juntamente com os ramos novos, constituem excelente forragem para bovinos, caprinos e ovinos; a resina exudada dos troncos é hemostática, depurativa, adstringente e é utilizada na medicina caseira em infusão e em xarope. A casca, muito rica em taninos, é utilizada na indústria de couros; e na medicina popular é utilizada como expectorante (chá) ou cicatrizante (infusão). A madeira serve para As espécies madeireiras são aquelas responsáveis pelo abastecimento energético de uso doméstico, comercial e industrial em pequenas, médias e grandes indústrias de transformação. Várias espécies, além de madeireiras, tem também usos medicinais e forrageiros. Outras, por grande concentração de tanino nas suas cascas, foram bastante exploradas no passado para curtição do couro. Atualmente, com a demanda crescente por produtos orgânicos, essas espécies são procuradas para emprego no tratamento do couro, o que se soma ao já descontrolado uso madeireiro e traz grande preocupação com as ameaças de extinção a esses patrimônios genéticos.

Às espécies que servem a várias finalidades, dá-se o nome de espécies de uso múltiplo. Dentre as mais procuradas, pode-se citar: o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), a aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) e as do gênero *Mimosa*, especialmente a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*). Todas são exploradas por extrativismo. Apenas o sabiá – *Mimosa caesalpiniiifolia* – é plantada comercialmente para produção de estacas.

O angico é uma árvore de porte mediano, que chega a atingir até 15 m de altura, dependendo da região. As folhas são tóxicas ao gado, porém, quando fenadas ou secas juntamente com os ramos novos, constituem excelente forragem para bovinos, caprinos e ovinos; a resina exudada dos troncos é hemostática, depurativa, adstringente e é utilizada na medicina caseira em infusão e em xarope. A casca, muito rica em taninos, é utilizada na indústria de couros; e na medicina popular é utilizada como expectorante (chá) ou cicatrizante (infusão). A madeira serve para estacas, mourões, lenha e carvão de elevado poder calorífico.

A aroeira-do-sertão é árvore de porte mediano, que chega a atingir 10 m de altura e 30 cm de diâmetro. O tronco é sempre reto, de uma madeira dura de cor bege-roseado quando verde e roxo escuro quando seco. A casca é castanho escuro, subdivididas em placas em forma de escamas, rica em tanino (cerca de 15%), e são utilizadas na indústria do couro. Na medicina popular, a casca é utilizada no tratamento das vias respiratórias e urinárias. As folhas quando maduras servem como forrageiras. A resina exudada dos troncos é utilizada no preparo da goma arábica. A madeira é muito dura e extremamente resistente, servindo para obras externas, mourões,



Foto: Marcos Antonio Drumond

Sabiá



Foto: Marcos Antonio Drumond

Aroeira-do-sertão



Foto: Marcos Antonio Drumond

Jurema-preta



vigas, construções rurais, estacas, dormentes e carvão de elevado poder calorífico. A grande procura pela madeira da aroeira-do-sertão, em conjunto com o lento crescimento da planta, causou uma diminuição drástica da população natural da espécie. Hoje, o corte das aroeiras é proibido por legislação ambiental, já que ela está classificada como ameaçada de extinção.

A baraúna é uma árvore típica do sertão nordestino e geralmente encontrada em grupamentos. O porte mediano chega a atingir 12 m de altura e 30 cm de diâmetro. A casca é escura, rugosa e também rica em tanino, utilizada na indústria de couros. Na medicina popular, a casca é utilizada como analgésico digestivo. As folhas são verdes e permanecem durante quase todo ano, podendo ser utilizadas no tratamento da gripe e pressão alta. A resina exudada dos troncos é utilizada no preparo da goma arábica. A madeira é muito dura e de elevada densidade, servindo para obras internas, pilão, esteios, vigas, estacas, mourões, lenha e carvão. Assim como a aroeira-do-sertão e por motivos semelhantes, está ameaçada de extinção.

A jurema-preta é árvore de pequeno porte de até 7 m de altura, com acúleos (falsos espinhos, semelhantes aos da roseira) esparsos nas partes mais novas. As flores são alvas, dispostas em espigas e muito apreciadas por abelhas melíferas. Os frutos são pequenas vagens segmentadas. As folhas são delicadas e usadas como forrageiras para os caprinos e bovinos, e as cascas tem propriedades sedativas, narcóticas, adstringentes e amargas, sendo utilizadas como cicatrizantes, digestivas e na curtição de couro.

O sabiá ocorre naturalmente nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará, parte do Maranhão e de Pernambuco, na chapada do Araripe, divisa com o Ceará. Foi introduzida com êxito em regiões úmidas dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, sendo que nesses locais a espécie é conhecida como sansão-do-campo. É uma árvore de pequeno porte, que atinge até 8 m de altura e cerca de 20 cm de diâmetro à altura do peito. O tronco apresenta acúleos que desaparecem com a idade. Já os ramos jovens apresentam um grande número de acúleos. Tem crescimento cespitoso, ou seja, de um mesmo ponto na base da planta partem vários troncos. Cresce preferencialmente em solos profundos e férteis, e a partir do terceiro ao quarto ano, já pode fornecer madeira para estacas de cercas. A planta apresenta bom desenvolvimento também em solos mais pobres, porém, nesses casos, é importante suprir as plantas por meio de adubação orgânica ou química. A espécie se destaca como uma das principais fontes de estacas para cercas no Nordeste, em especial no estado do Ceará. A madeira também é utilizada para energia. Essas características qualificam a espécie como uma boa opção para a produção de lenha e carvão. Atualmente, nas áreas irrigadas do Vale do Rio São Francisco, no semiárido nordestino, as estacas têm sido amplamente comercializadas e utilizadas principalmente como tutores para apoio e sustentação das videiras.





2. Insetos



Foto: Cletis Bezerra

Diogo Denardi Porto

Os insetos constituem o maior grupo animal do planeta, tendo importância em diversos aspectos, entre eles os relacionados à produção agropecuária. Algumas espécies oferecem serviços ambientais como a decomposição de matéria orgânica, a polinização e o controle de pragas, porém outras são elas mesmas pragas agrícolas ou transmissores de doenças que prejudicam a produção de alimentos e a saúde humana e dos rebanhos.

A Caatinga, apesar de não ter a diversidade de insetos de biomas úmidos como a Amazônia ou a Mata Atlântica, tem um número significativo de espécies endêmicas. Isso é um patrimônio sem paralelo no resto do mundo e que pode ser aproveitado pela agricultura, especialmente a de pequeno porte que está mais associada com a biodiversidade local.

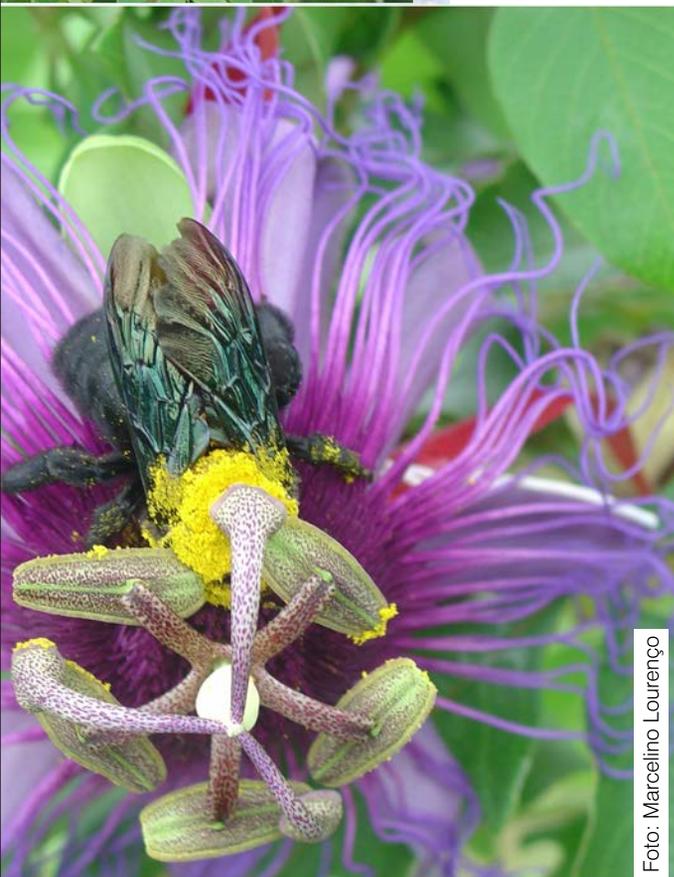


Foto: Marcelino Lourenço



Foto: Cletis Bezerra

2. 1. Polinizadores

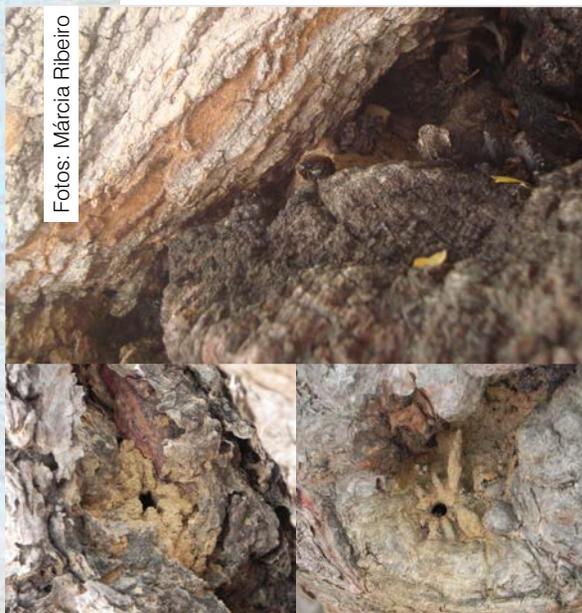
Márcia de Fátima Ribeiro

A polinização é um componente chave da biodiversidade. Dela depende a produção de frutos e sementes em diversas espécies de plantas, e o néctar oferecido por elas, além do próprio pólen, é um recurso alimentar essencial à sobrevivência dos polinizadores. Além do suporte à biodiversidade, a polinização é essencial na produção de alimentos. Cerca de três quartos de todas as espécies de plantas usadas na alimentação dependem desse processo biológico, e tanto os polinizadores nativos da biodiversidade local quanto as abelhas domesticadas participam ativamente nesse processo.

Várias espécies de abelhas são especialistas em polinização. Elas possuem a anatomia e o comportamento evoluídos para tirar o máximo proveito do alimento que as flores tem a oferecer. Na Caatinga, são conhecidas 187 espécies de abelhas, a maioria consideradas raras. As mais abundantes são as abelhas sem-ferrão sociais, ou seja, que vivem em grupos. Na Caatinga há, ainda, diversas espécies de abelhas solitárias sem-ferrão.

No Brasil, estas abelhas-sem-ferrão nativas também são chamadas de abelhas indígenas ou meliponíneos. São bastante abundantes (mais de 300 espécies em todo o país) e ocorrem em todas as regiões brasileiras. As mais frequentemente encontradas na região do polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA são: mandaçaia, manduri ou monduri, abelha branca, mosquito ou mosquito verdadeiro, brabo, sanharol, irapuá, cupira e trombeteiro. A mais comum é a mandaçaia.

Nos últimos anos houve uma diminuição em seu número em função do desmatamento, queimadas, poluição, uso abusivo de agroquímicos, mudanças climáticas, etc. Estudos recentes mostraram que a mandaçaia faz seu ninho principalmente nos ocos de umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), uma arbórea nativa de madeira extremamente leve e porosa, muito usada no artesanato. Das 172 árvores avaliadas com ninhos de mandaçaia, mais de 70% delas eram desta espécie vegetal. O umbuzeiro (18%), também abriga uma quantidade alta de ninhos de mandaçaia. Assim, para conservação da mandaçaia é essencial preservar a umburana-de-cambão, já que ambas estão intimamente associadas. É necessário que se promova programas de incentivo para a conservação das árvores existentes, plantio por estaquia, cercas vivas e manutenção de árvores mortas.



Fotos: Márcia Ribeiro

Ninhos de abelhas sem-ferrão nativas da Caatinga. Canudo (acima), mandaçaia (abaixo, à esquerda) e manduri (abaixo, à direita).

Outro fator importante para a conservação de espécies de abelhas é a alimentação: é preciso

conservar plantas que fornecem alimento (pólen e néctar) para esses insetos. Um estudo recente identificou que, entre as plantas visitadas pela mandaçaia para obter alimento, estão a malva-canela-de-siriema, jurema-vermelha, umbuzeiro, chanana, marmaleiro, leucena, vassourinha, moleque-duro, entre outras. Dessa forma, para preservar as abelhas também é necessário manter as plantas que lhes servem de alimento. Como cada planta floresce em uma certa época do ano, é muito importante que o máximo possível de espécies procuradas pelas abelhas estejam presentes, para que a oferta de alimento estenda-se ao maior período do ano possível.

Algumas dezenas de espécies de abelhas-sem-ferrão no Brasil são criadas em criatórios ou meliponários. As finalidades da criação destas abelhas - a meliponicultura - são a produção e comercialização de produtos (principalmente o mel), a produção e venda de colônias para meliponicultores e/ou instituições de educação e pesquisa, a utilização em educação ambiental, em escolas, parques, zoológicos, parques e outros, a preservação de espécies, principalmente aquelas que estão em risco de extinção e a manutenção da biodiversidade de biomas, através dos serviços de polinização que as abelhas fornecem.

Algumas abelhas-sem-ferrão também podem ser usadas na polinização de culturas agrícolas. Entre as abelhas já estudadas com este fim estão a jandaíra, para a polinização do pimentão; a jataí e a iraiá, para a polinização do morango; e a mandaçaia da região sudeste, para a polinização do tomate.

Na região de Petrolina, estas abelhas ainda não são utilizadas com outra finalidade que não seja a produção de mel. Assim, existem outras boas perspectivas para incrementar a meliponicultura local e a renda do produtor. A criação de mandaçaia por exemplo, pode

ser uma forma de conservar a espécie. Ela também poderá ser utilizada na polinização de alguma cultura, mas para isso ainda são necessários estudos para investigar as possibilidades.

Entretanto, qualquer que seja a opção do meliponicultor, é necessário que se invista na meliponicultura da região, incentivando a participação em cursos de capacitação, a adoção de Boas Práticas de Fabricação e Conservação do mel, e de métodos de manejo adequados. Estudos recentes indicaram que apenas com a adoção destas práticas é possível conseguir maior renda e sucesso no negócio.



Foto: Fernanda Birolo

2. 2. Agentes de controle biológico

Tiago Cardoso da Costa Lima

Nem todo inseto, ácaro, nematoide, bactéria, fungo ou vírus é prejudicial para as plantas. Na verdade, alguns deles são tão benéficos que o melhor a fazer é criar condições para que se estabeleçam em meio aos cultivos, pois fazem o que os agricultores só conseguem com o uso intensivo de produtos químicos. É o que chamamos de controle biológico de pragas e doenças, quando um organismo vivo é utilizado para controlar outro. Esta é uma técnica importante que ajuda a compor a sustentabilidade de uma agricultura moderna, seja em pequenas propriedades ou com empreendimentos com extensas áreas cultivadas.

Devido aos conhecimentos atuais da importância do controle biológico torna-se essencial o produtor saber diferenciar o organismo benéfico e a praga. Dentre os insetos, há uma enorme diversidade de espécies que são inimigos naturais, como as joaninhas, os louva-a-deus, as tesourinhas, as vespas, entre outras. As joaninhas são umas das mais conhecidas, que possuem o hábito de se alimentar de várias pragas, como pulgões e cochonilhas. No semiárido nordestino é comum observarmos joaninhas predando cochonilhas que infestam cactáceas, como a palma e o mandacaru. Outro artrópode importante de preservar são as aranhas, as quais podemos observar com frequência se alimentando de diversas pragas.

Para alguns micro-organismos benéficos pode-se visualizar o sintoma da praga infectada. Insetos atacados por fungos, em geral, tem seus corpos recobertos por bolores. Enquanto isso, lagartas mortas pela ação de vírus adquirem aspecto liquefeito ficando muitas vezes



Foto: Tiago Costa Lima

Mosca predadora se alimentando da mosca-branca, uma praga do meloeiro.



Foto: Tiago Costa Lima

Joaninha em planta de melancia infestada com pulgões

penduradas nos galhos das plantas.

Mesmo sem sabermos, o controle biológico está ocorrendo naturalmente nos cultivos agrícolas, nas florestas e até no nosso jardim de casa. Muitos estudos são conduzidos buscando verificar quais melhores condições para manter e até atrair esses organismos benéficos para a sua área. Uma questão é certa, o principal fator está associado a redução do uso de produtos químicos e opção por inseticidas menos tóxicos.

Além de preservar os inimigos naturais já presentes na área, também há a opção de se adquirir organismos benéficos para liberar de forma massal, o que chamamos de controle biológico aplicado. Há várias empresas ao redor do mundo que comercializam insetos, ácaros e micro-organismos como agentes de controle biológico. No Brasil, este é um ramo que vem tendo um grande crescimento nos últimos anos. No entanto, um inimigo natural disponível para comercialização é resultado de várias etapas de pesquisa. O início se dá com os estudos de prospecção para conhecer e identificar os organismos benéficos que ocorrem no ambiente natural. Neste aspecto, o bioma da Caatinga com suas peculiaridades únicas é um ambiente essencial a ser estudado. Neste, podemos identificar novos agentes de controle biológico que

ntável.



Foto: Tiago Costa Lima

Aranha predando lagarta em milho. Aranhas são aracnídeos, não insetos, mas também podem ser utilizadas no controle de pragas.



Foto: Tiago Costa Lima

Lagarta infectada por fungo, visualmente semelhante a um pó esbranquiçado na extremidade direita da lagarta.



3. Micro-organismos

Paulo Ivan Fernandes Júnior

Pesquisas em relação à diversidade de plantas e animais tem demonstrado que a riqueza de micro-organismos nos solos na região semiárida do Nordeste é relativamente alta. Cada espécie de fungo e bactéria tem preferência por um conjunto de características de solo e clima, e como o Semiárido tem grande variedade de ambientes, essa variedade se traduz em um alto número de espécies de micro-organismos habitando os solos das diferentes regiões. Entretanto, em comparação à quantidade de trabalhos sobre a diversidade de plantas e animais nas diferentes regiões do Semiárido, as informações sobre os micro-organismos dos solos da região ainda são muito escassas.

Apesar de estar na porção invisível do conjunto de seres vivos, os micro-organismos do solo desempenham um papel muito importante nos ecossistemas e propiciam que plantas se estabeleçam em determinados ambientes favorecendo a sua colonização. Ou ainda, agem como patógenos suprimindo determinadas espécies de plantas suscetíveis à doença e permitindo a colonização de áreas apenas por espécies vegetais tolerantes.

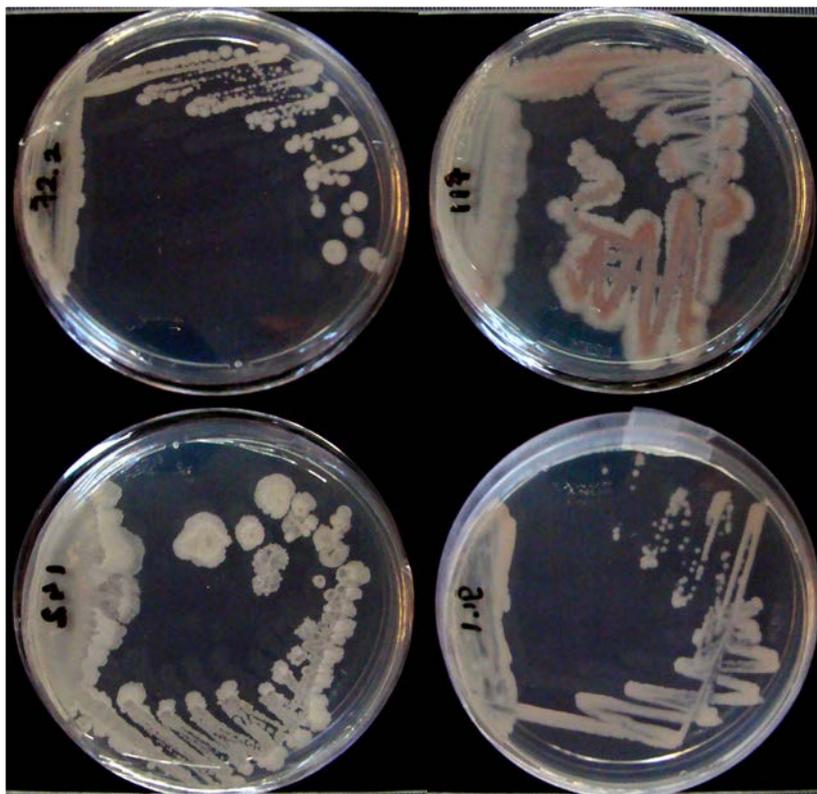


Foto: Paulo Ivan Fernandes Júnior

Placas contendo micro-organismos cultivados em laboratório.

3. 1. Fungos micorrízicos

Resultados de pesquisas tem indicado que o papel dos micro-organismos da região semiárida é muito mais importante do que se pensava há alguns anos. Estudos com fungos do grupo das micorrizas arbusculares revelam que estes micróbios podem proporcionar melhor absorção de água e nutrientes em diversas espécies nativas da região. Além disso, há plantas que são dependentes desses fungos para o seu estabelecimento no ecossistema.

Os fungos micorrízicos formam associações, chamadas simbióticas, com as raízes das plantas. Simbiose significa que os dois organismos envolvidos se beneficiam da sua interação, mas não dependem dela para sua sobrevivência. No caso das micorrizas, elas ajudam a planta a absorver água e alguns nutrientes do solo, principalmente o potássio. Em contrapartida, a planta fornece nutrientes que alimentam a micorriza. A Caatinga abriga uma infinidade de diferentes fungos micorrízicos e as avaliações feitas até o momento apontam a presença de diversas espécies até então desconhecidas.

3. 2. Bactérias fixadoras de nitrogênio

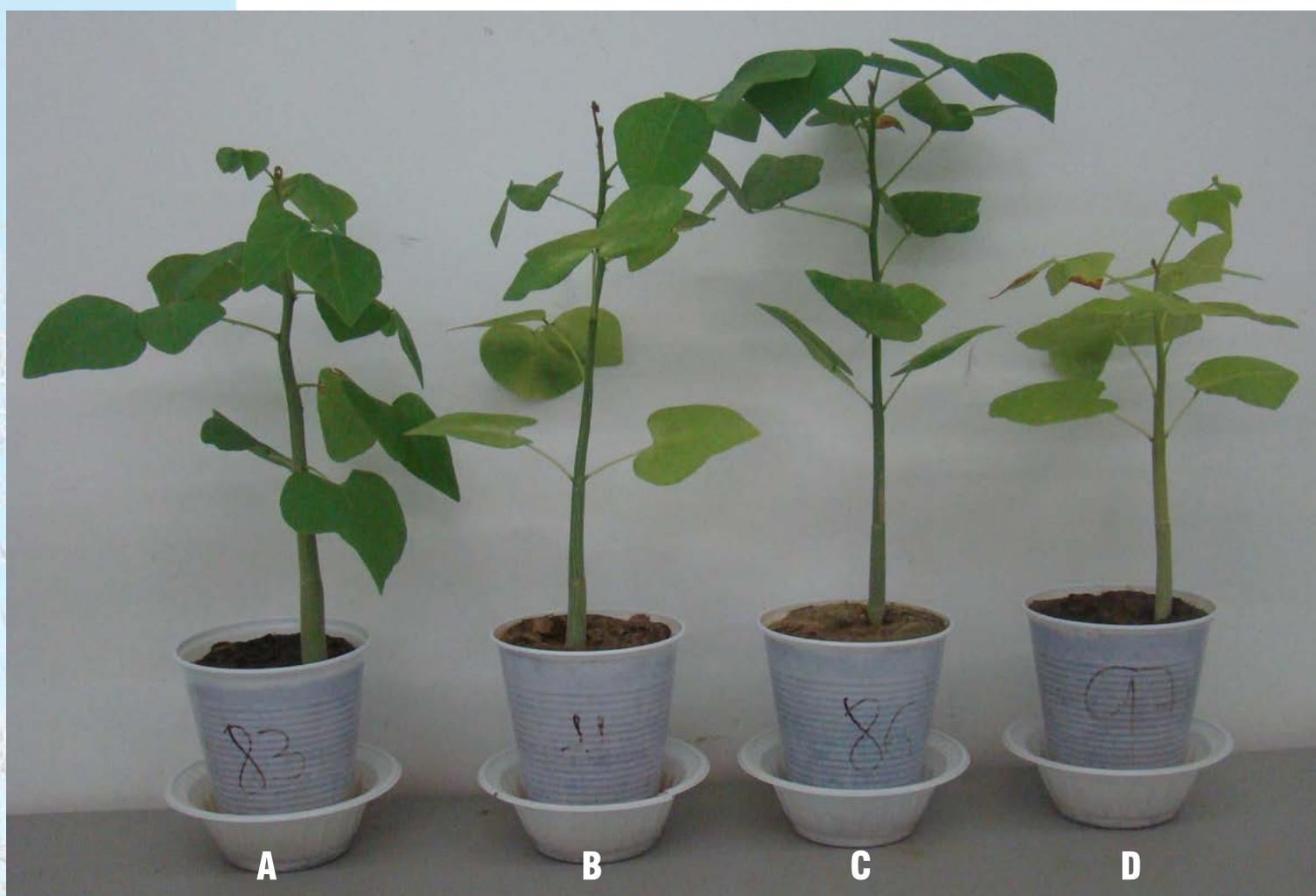
Essas bactérias, chamadas coletivamente de “diazotróficas”, são capazes de captar o nitrogênio do ar e fornecê-lo às plantas. Merecem destaque por seu papel na associação com diversas espécies vegetais e pela possibilidade da geração de produtos biotecnológicos para a agricultura.

Dentre as bactérias diazotróficas, o grupo dos rizóbios, que se associa a raízes de plantas da família das leguminosas, é o melhor estudado e explorado na agricultura. Isso porque em diversas das espécies leguminosas cultivadas – a soja, os feijões, a ervilha e o amendoim - as bactérias são capazes de prover elevadas quantidades de nitrogênio para as plantas. O uso de bactérias fixadoras de nitrogênio na cultura da soja no Centro-Oeste do Brasil a partir da década de 1960 gera uma economia anual em aplicação de fertilizantes da ordem de 25 bilhões de reais.

Com relação às espécies de rizóbio nativas da Caatinga, os resultados da Embrapa Semiárido indicam a ocorrência de uma grande diversidade nos solos da região, tanto se associando às plantas cultivadas quanto às nativas. Além da diversidade, muitas destas bactérias apresentam grande eficiência em fornecer o N para as plantas hospedeiras. Estimativas com arbóreas leguminosas nativas da Caatinga em sua distribuição natural no campo calculam que essas plantas, por meio da associação com rizóbios, são capazes de enriquecer o solo com 130 Kg de nitrogênio por hectare todos os anos. Plantas de mulungu (*Erythrina velutina*), uma espécie nativa da Caatinga, que receberam no plantio uma aplicação de bactérias nativas cultivadas em laboratório apresentaram maior crescimento em comparação com

plantas da mesma espécie nas quais não foi realizada a aplicação. Assim, os resultados de eficiência em fixar o N das bactérias que estão sendo estudadas na região podem indicar que, em um futuro próximo, estas bactérias poderão ser indicadas para a produção de inoculantes comerciais, como os que são recomendados pela Embrapa para o cultivo de soja no Centro-Oeste. Estes são produtos que contêm bactérias selecionadas e autorizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a utilização comercial, e novas linhagens derivadas de pesquisas nos solos do Semiárido podem gerar produtos adaptados às condições da região.

Estudos exploratórios sobre a diversidade microbiana nos solos do Semiárido têm colaborado tanto para o avanço do conhecimento científico em relação à biodiversidade como para avanços tecnológicos, na forma de produtos que poderão ser gerados em um horizonte de médio prazo. Essas duas vertentes ressaltam a importância da preservação da Caatinga e de sua diversidade.



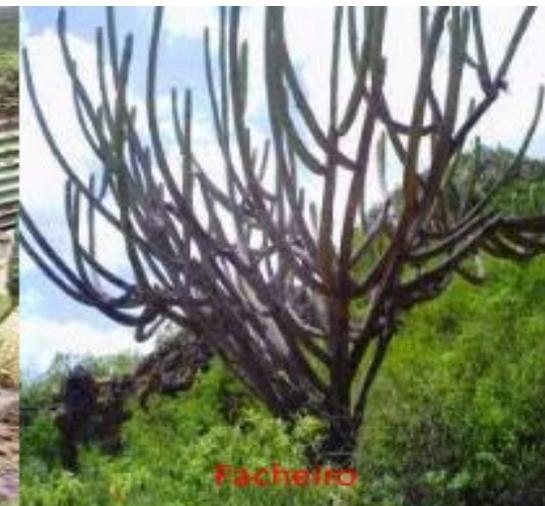
Plantas de mulungu (*Erythrina velutina*). A planta **A** recebeu inoculação de bactérias diazotróficas encontradas na Caatinga. A planta **B** recebeu fertilizante nitrogenado, e a planta **C** foi inoculada com uma bactéria disponível comercialmente semelhante à usada na planta **A**. Todas as três cresceram mais do que a planta **D**, que não recebeu bactérias nem fertilizante.



Juazeiro



Mandacaru



Facheiro



Coroa-de-frade



aque-xique



Quipê

Realização:



CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Pernambuco



**RENOVAÇÃO
& INCLUSÃO**
DO LITORAL AO SERTÃO, UMA SÓ GESTÃO!



MUTUA-PE



70 ANOS
TEMPOS TRANSVERSOS

Embrapa
Semiárido

Apoio:



Academia Pernambucana
de Ciência Agronômica

**Clube de
Engenharia de
Pernambuco**



MEMORIAL DA ENGENHARIA EM PERNAMBUCO



ACP
ASSOCIAÇÃO COMERCIAL
DE PERNAMBUCO

Rotary



FIEPE

Um Trabalho Notável que tem tudo para ser Ampliado

Pelo fato de ter nascido na cidade de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, em plena região Semiárida, sempre me interessei pelas tentativas de empreendimentos de sucesso por conta dos problemas da Seca. Obras eram anunciadas, mas a falta d'água a conseqüente perda dos rebanhos e o caos da pobreza sempre se refletiam.

Tornando-me mais experiente e mais capaz para avaliar as nossas grandes questões, tanto como especialista em Gestão de Contas Públicas como na qualidade de Advogado e, especialmente, como rotariano, era impossível ser indiferente a tão grave questão de âmbito tanto regional como nacional.

Mas foi como governador do Distrito 4500 do Rotary Internacional que tomei mais consciência da importância e da dimensão do problema. Nas conversas com os presidentes dos 90 clubes de Rotary Clubes em suas cidades e em vários eventos distritais pude sentir como uma infraestrutura hídrica é importante para qualquer iniciativa.

Senti, também, como as nossas populações têm que ter um maior desenvolvimento tanto no campo das suas riquezas naturais como no âmbito dos avanços da Tecnologia

Percebi, igualmente, como os Rotarianos, as senhoras das Casas da Amizade e a juventude participando dos seus importantes programas Interact, Rotaract, RYLA e Intercambio Internacional têm sido fundamentais na melhoria das condições de vida das pessoas.

Assim, tenho testemunhado como o Rotary pode se constituir em instrumento vivo de mudanças da qualidade de vida das pessoas, não apenas tornando-as menos pobres, mas sobretudo, melhorando as suas vidas, ajudando-as a serem mais amigas, mais fraternas. É com total demonstração de interesse pelo tema que convoco e estímulo todos os Rotary Clubes a promoverem reuniões Interclubes no sentido de avaliarem o que os Gestores Públicos têm realizado durante seus períodos administrativos construindo obras definitivas e bem planejadas sob a ótica da continuidade das gestões e ouvindo as comunidades, razão maior para o sucesso de cada gestão.

Por fim, quero agradecer ao companheiro Mário de Oliveira Antonino, Diretor de R.I., 1985/87, pelo trabalho que vem realizando em parceria com o Conselho Regional de Engenharia de Pernambuco – CREA/PE, com a Universidade Federal de Pernambuco-UFPE e outras renomadas Instituições que muito nos honram nesse importante trabalho conjunto.

Com votos de muito êxito,

Rotariamente,



Francisco Jadir Farias Pereira
Governador 2015/2016 do Distrito 4500 do Rotary International

