



CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO LOCAL: CAMINHOS PARA A ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RESTAURAÇÃO DA CAATINGA

AURÉLIO PADOVEZI, MARIANA OLIVEIRA, LUCIANA BUAINAIN JACOB

SUMÁRIO EXECUTIVO

Principais resultados

- No Brasil, o semiárido será a região mais afetada pelas mudanças climáticas. O aumento da temperatura global previsto para as próximas décadas deverá afetar a segurança alimentar nas regiões mais pobres e menos capazes de se adaptar às transformações esperadas;
- O múltiplo uso da propriedade rural confere maior resiliência às mudanças climáticas do que os sistemas monoculturais. A pluralidade de cultivos garante a segurança alimentar das famílias agricultoras, bem como a diversificação da renda – aspectos especialmente relevantes no contexto socioeconômico vulnerável da população do sertão nordestino;
- Reconhecer e valorizar o conhecimento local sobre o uso de espécies nativas regionais e sistemas produtivos de base agroecológica abre uma porta de oportunidade para implementar as Contribuições Nacionais Determinadas pelo Acordo de Paris (NDC na sigla em inglês) e diminuir a vulnerabilidade local, permitindo a inclusão social pelo empoderamento das mulheres na região semiárida do Brasil;
- A inserção de espécies arbóreas nativas regionais em sistemas produtivos de princípio agroecológico e multifuncional pode se configurar uma estratégia importante para a recuperação e conservação da Caatinga, uma vez que concilia a produção sustentável de alimentos com a conservação da vegetação nativa;
- O papel empreendedor das mulheres do município de Pintadas foi um fator fundamental para a construção de uma cooperativa de trabalho e de uma fábrica de polpas de frutas, assim como para a promoção de práticas agroecológicas adaptadas às condições climáticas da região.

ÍNDICE

Sumário executivo.....	1
Introdução	4
Contextualização	6
Referencial teórico.....	7
Metodologia.....	11
Resultados e discussão.....	11
Lições aprendidas.....	16
Referências bibliográficas	19
Notas	21
Anexo I	22
Anexo II	24

Os Working Papers contêm pesquisas preliminares, análises, conclusões e recomendações. Eles são distribuídos para estimular discussões e comentários críticos e para influenciar o debate em curso sobre questões emergentes. A maioria dos Working Papers são eventualmente publicados de outra forma e seu conteúdo pode ser revisado.

Citação sugerida: PADOVEZI, A., OLIVEIRA, M. F., JACOB, L. B., 2018. “Conhecimento agroecológico local: caminhos para a adaptação às mudanças climáticas e restauração da Caatinga”, Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. Disponível online em: <http://wribrasil.org.br/pt/publication/conhecimento-agroecologico-local-caminhos-para-adaptacao-mudancas-climaticas-e-restauracao-da-caatinga>

Contexto

As 27 milhões de pessoas que vivem no sertão nordestino deverão enfrentar as transformações mais drásticas causadas pelas mudanças climáticas no Brasil. Projeções regionais de mudanças climáticas indicam que o semiárido brasileiro se tornará ainda mais seco. Com um aumento regional de pelo menos 2 graus na temperatura, prevê-se um aumento na probabilidade de enfermidades e na perda de produção agrícola, podendo desencadear novas ondas migratórias.

Na experiência de vida dos milhões de agricultores familiares reside uma fonte valiosa de saberes e práticas de convivência com o semiárido, desenvolvidas através de gerações que, periodicamente, enfrentam eventos climáticos extremos. Esse conhecimento tem o potencial de embasar o atendimento das necessidades da população local em produção de alimentos, matérias-primas para vestuário, produtos medicinais e construção.

É fundamental identificar, compreender e registrar esses conhecimentos. Eles podem configurar fonte de aprendizagem e inspiração para a elaboração de estratégias de adaptação que embasem políticas públicas para o enfrentamento das consequências negativas das alterações nos padrões do clima.

Sobre o manuscrito

O contexto dessa pesquisa são as atividades do projeto *Adapta Sertão* e da fábrica de polpas de fruta *Delícias do Jacuípe*, gerenciada pela *Cooperativa Ser do Sertão* e localizada no município de Pintadas, Bahia. Esse manuscrito é um dos resultados no âmbito do projeto “*Green Business Through Restoration in Drylands of Brazil*”, apoiado pela Good Energies Foundation.

Este estudo também se insere no contexto de um esforço global para identificar oportunidades de restauração de paisagens florestais. A região de Pintadas foi considerada relevante para esse fim, por apresentar registros de soluções inovadoras que conciliam a geração de renda e a inclusão social com ações de combate e adaptação às mudanças climáticas por meio da restauração.

Nas propriedades analisadas, foi observada a opção prevalente por sistemas produtivos com base agroecológica em consórcio ou na forma de quintais agroflorestais. Essa característica configura uma estratégia de convivência e adaptação à grande variabilidade e imprevisibilidade das chuvas do semiárido. A pluralidade de cultivos garante segurança alimentar às famílias agricultoras, bem como diversificação de renda – aspectos especialmente relevantes no contexto socioeconômico vulnerável da população do sertão nordestino.

Esta publicação tem como audiência-foco a comunidade de agricultores da Caatinga, técnicos de assistência técnica e extensão rural, agências governamentais de meio ambiente, agricultura e de desenvolvimento, organizações da sociedade civil e setor privado que trabalham em regiões semiáridas ao redor do mundo. Além da rede *Adapta Sertão* e da *Cooperativa Ser do Sertão*, a pesquisa contou com o apoio da *Rede de Desenvolvimento Humano* (REDEH) e da empresa *C₃-Floresta, Meio Ambiente e Energia*.

Sobre a pesquisa

Historicamente as frutas nativas da Caatinga têm sido colhidas de forma extrativista, apenas para a subsistência das famílias. Hoje o abastecimento de frutas nativas da fábrica *Delícias do Jacuípe* é feito, predominantemente, de forma extrativista. A partir deste estudo, propõe-se que, além do extrativismo, também seja feita introdução da prática do plantio de espécies nativas regionais nos sistemas produtivos locais, de forma a contribuir com a conservação da biodiversidade da Caatinga e ampliar as fontes de renda para as populações locais.

Este trabalho contribui também para a sistematização do conhecimento sobre as práticas e saberes locais na adaptação às mudanças climáticas e na conservação e restauração da Caatinga. Mais especificamente, o foco deste estudo é o registro do conhecimento etnobotânico sobre o uso de espécies arbóreas nativas em processo simultâneo à análise do manejo agroecológico empregado como tecnologia de produção agrícola adaptada à baixa disponibilidade hídrica que garantam, em médio e longo prazos, o abastecimento sustentável de matéria-prima à fábrica de polpas de fruta *Delícias do Jacuípe*.

Conclusão e resultados

Na região estudada, existe uma prevalência de sistemas produtivos de base agroecológica em consórcios ou em quintais agroflorestais. Essa característica configura uma estratégia de adaptação às condições de clima do semiárido.

Nesse cenário, o múltiplo uso da propriedade rural confere maior garantia de adaptação que os sistemas monoculturais. A pluralidade de cultivos garante a segurança alimentar das famílias e comunidades rurais ao longo do ano, bem como a diversificação da renda.

Cerca de 30% das propriedades analisadas têm a sua produção voltada exclusivamente para a subsistência. Os produtos comercializados de forma mais expressiva são o leite e seus derivados, seguidos de frutas, mel e milho.

A produção de palma (*Opuntia ficus-indica*) está presente em todas as propriedades visitadas, predominantemente em consórcio com outras plantas ou disposta em sistemas agroflorestais, sendo usada principalmente para a alimentação de ovinos e bovinos. Sua relevância está diretamente associada à segurança alimentar dos animais nos períodos de estiagem, uma vez que a pecuária de corte e leite se configura a atividade econômica principal em boa parte das propriedades visitadas.

O uso da palma distribuída no solo como cobertura seca, cortada em pedaços, é uma prática agrícola de incorporação de matéria orgânica ao sistema produtivo, contribuindo para o armazenamento de carbono do solo. Essa prática melhora a capacidade de retenção hídrica e reduz a demanda por fertilizantes químicos. Notadamente, a adubação praticada na maior parte das propriedades analisadas é de origem orgânica, com destaque para o uso de esterco, biofertilizantes e adubação verde.

A fruticultura e o extrativismo de remanescentes, embora citados com frequência nas entrevistas, possuem pouca representatividade comercial para as propriedades analisadas. De acordo com as entrevistas, o baixo envolvimento com a fruticultura é justificado pela escassez de mão de obra e pela falta de

um planejamento estratégico para o beneficiamento e a comercialização dos produtos. As espécies mais cultivadas são acerola (*Malpighia glabra*), goiaba (*Psidium guajava*), mamão (*Carica papaya*), pitanga (*Eugenia uniflora*), manga (*Mangifera indica*) e seriguela (*Spondias purpurea*), além de melancia (*Citrullus lanatus*) e pinha (*Annona squamosa*).

O conhecimento ecológico dos agricultores mostrou ser bastante vasto, provavelmente devido ao tempo que vivem em cotidiana interação com a Caatinga: todos os entrevistados moram há mais de 20 anos na região e encontram na agricultura sua principal ocupação. Além das plantas cultivadas, são conhecidas por eles 59 espécies da flora, das quais 47 são associadas a algum tipo de uso: 23 alimentícias (humano e/ou animal), 3 com efeito inseticida, 9 espécies de boa qualidade de madeira e 32 medicinais (humano e/ou animal). A lista de espécies da flora local com o respectivo registro etnobotânico e referências bibliográficas de uso é apresentada no Anexo II.

Recomendações

- **O conhecimento agroecológico local deve ser considerado na construção de soluções para a adaptação às mudanças climáticas.** Na região estudada, o resultado da interação entre os saberes e as práticas agroecológicas com o conhecimento das universidades, instituições governamentais de pesquisa e extensão e organizações não governamentais tem se mostrado bastante favorável para a construção de estratégias de adaptação e enfrentamento das mudanças climáticas;
- **A inserção de espécies nativas regionais nos sistemas produtivos de base agroecológica pode vir a ser uma boa estratégia para a restauração da paisagem da Caatinga.** O valor econômico das espécies nativas regionais, aliado ao conhecimento local sobre o uso, e a importância funcional dessas nos sistemas produtivos devem ser potencializados por políticas públicas, pela assistência técnica e pela extensão rural. Dessa forma, essas espécies poderão ser incorporadas aos sistemas produtivos, estabelecendo sistemas agroflorestais biodiversos e mais resilientes, com indivíduos representativos da flora da Caatinga;

- **O enfoque em gênero pode contribuir com o desenvolvimento de negócios de produtos agroecológicos.** O protagonismo das mulheres no cooperativismo e na economia local, bem como sua inserção como lideranças nas organizações, permitiram a construção da fábrica de polpa de frutas *Delícias do Jacuípe*, a articulação com fornecedores, estratégias de comercialização, fatores que resultaram na venda de produtos;
- **Incentivar práticas agroecológicas com base no conhecimento local e melhorar o processamento e a comercialização de produtos da flora regional, considerando a abordagem de gênero, são ferramentas importantes para uma estratégia de restauração da Caatinga.** Essa combinação tem o poder de transformar a ameaça climática em uma oportunidade de recuperar e conservar a Caatinga, preservando a cultura regional e melhorando a qualidade de vida local. Essa abordagem abre uma janela de oportunidades interessantes que contribuem para o cumprimento dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil nas agendas de clima, biodiversidade e combate à desertificação.

INTRODUÇÃO

Cerca de 370 milhões de pessoas ao redor do mundo moram em áreas carentes de recursos naturais e propensas a riscos ambientais e climáticos. O aumento da temperatura global atual previsto para as próximas décadas deverá afetar de modo mais intenso essas regiões e populações tidas como menos aptas para se adaptar às transformações impostas pelo clima (ALTIERI E KOOHAFKAN, 2008; NOBRE, 2008).

No Brasil, a região mais vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas encontra-se no Nordeste, que – apesar da redução recente dos índices de pobreza – ainda se configura como a mais carente do país, apresentando também os mais elevados níveis de concentração de renda (ANGELOTTI, SIGNOR E GIONGO, 2015).

Ocupando uma área de 980 mil quilômetros quadrados, pelos quais se distribuem mais de 27 milhões de pessoas, o sertão nordestino deverá enfrentar as transformações mais drásticas causadas pelas mudanças climáticas no Brasil. Projeções regionais indicam importante redução de chuvas no semiárido, que se tornará ainda mais seco. Caso se confirme o cenário com um aumento regional de pelo menos 2 graus na temperatura, já se prevê a redução da produção agrícola, em especial da agricultura de subsistência, fonte de renda para milhões de famílias da região, o provável desencadeamento de importantes ondas migratórias, a probabilidade de disseminação de enfermidades endêmicas no Nordeste, entre outros efeitos (BARBIERI E CONFALONIERI, 2008).

Os milhões de agricultoras e agricultores familiares que residem na região são responsáveis pela produção de alimentos, matérias-primas para vestuário, produtos medicinais e construção, abastecendo necessidades crescentes da população (MMA, 2010). Em suas experiências reside uma fonte valiosa de conhecimentos e práticas de convivência com o semiárido, desenvolvidas através de gerações que

enfrentam alta variabilidade e eventos climáticos extremos, especialmente prolongados períodos de seca. Esse conhecimento tradicional tem o potencial de transformar os desafios regionais em oportunidades que podem fazer frente às consequências negativas das alterações nos padrões do clima. É relevante, portanto, identificar e compreender sistemas de produção que apresentem alta resiliência a condições climáticas extremas, pois eles poderão se configurar como fonte de aprendizagem e inspiração para a elaboração de estratégias de adaptação às mudanças climáticas projetadas (GUYOT, FALEIROS E GANDARA, 2015).

Em 2006, na bacia hidrográfica do Jacuípe, interior da Bahia, foi criada a iniciativa *Adapta Sertão* – uma rede de organizações não governamentais, cooperativas de agricultores, instituições de pesquisa e formuladores de políticas públicas para promover estratégias de resiliência e adaptação às mudanças climáticas para pequenos agricultores desse território. O foco estratégico desse grupo tem sido desenvolver sistemas de produção para a agricultura familiar que sejam resilientes aos alarmantes cenários de mudanças climáticas da região, bem como pesquisas e políticas públicas que subsidiem a melhoria, a adoção e a difusão desses sistemas produtivos.

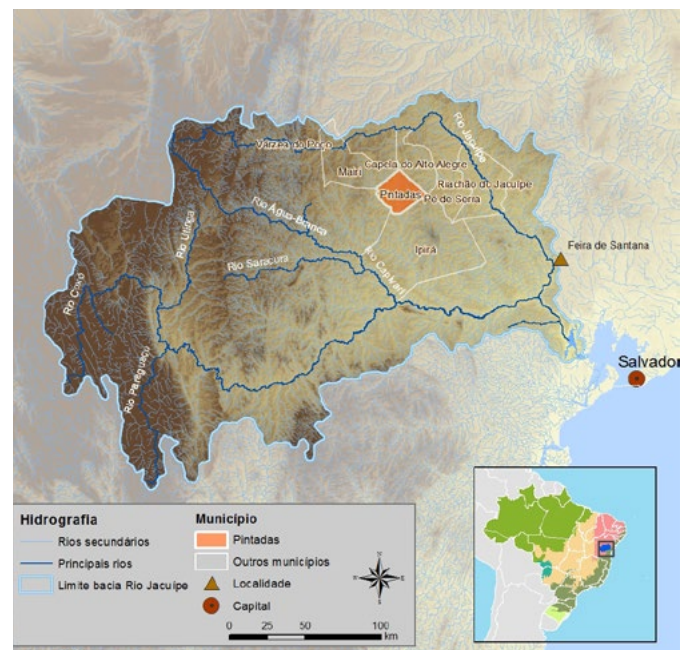
As experiências registradas ao longo de 10 anos de projetos desenvolvidos pela rede *Adapta Sertão* sugerem caminhos interessantes para o desenvolvimento econômico sustentável e adaptativo da bacia do Jacuípe. Uma das estratégias é fortalecer o empreendedorismo feminino e ao mesmo tempo valorizar a produção agroecológica por meio do processamento de frutas produzidas localmente.

Este trabalho propõe aprofundar o conhecimento sobre o papel das práticas e saberes locais na adaptação às variabilidades e às mudanças climáticas e na conservação/restauração da Caatinga. O contexto dessa pesquisa são as atividades do projeto *Adapta Sertão* e da fábrica de polpas de fruta *Delícias do Jacuípe*, sendo que esta última entrou em

operação em 2016 e é coordenada pela *Cooperativa Ser do Sertão*, localizada no município de Pintadas, estado da Bahia, Brasil. Mais especificamente, os focos deste estudo são o registro do conhecimento etnobotânico sobre o uso de espécies arbóreas nativas e o manejo agroecológico empregado como tecnologia de produção agrícola adaptada à baixa disponibilidade hídrica, no sentido de garantirem, em médio e longo prazos, o abastecimento de matéria-prima para a referida fábrica de polpas de fruta.

O trabalho foi realizado a partir de levantamentos de campo, de pesquisa junto a lideranças locais e de entrevistas com 42 agricultores e agricultoras do município de Pintadas e de mais seis municípios do *Território de Identidade da Bacia do Jacuípe*: Pé de Serra, Várzea do Poço, Ipirá, Mairi, Capela do Alto Alegre e Riachão do Jacuípe.

Figura 1 | **Localização de Pintadas e demais municípios onde a pesquisa foi realizada**



CONTEXTUALIZAÇÃO

Por que o bioma Caatinga e por que a região de Pintadas?

A ocupação espacial e o contexto socioambiental do estudo de caso

Os agricultores mais pobres dos países do sul global são especialmente vulneráveis aos impactos advindos das mudanças climáticas devido à sua localização geográfica, à baixa renda, à maior dependência da agricultura para a sobrevivência e à oferta limitada de alternativas econômicas (ALTIERI & NICHOLLS, 2013).

No Brasil, projeta-se que o bioma Caatinga será um dos mais afetados pelas mudanças climáticas globais (IPCC, 2007). O bioma ocupa uma área de mais de 800 mil quilômetros quadrados, abrangendo municípios do nordeste e norte de Minas Gerais, e abriga cerca de 27 milhões de pessoas⁴. Essa região apresenta-se como a mais vulnerável área rural do país, devido aos menores índices de desenvolvimento social e econômico, com grande parte da população promovendo atividades agrícolas com baixo grau de tecnologia e elevada dependência de recursos naturais. A atividade agropecuária é a atividade econômica mais disseminada. A pecuária extensiva, que inclui o manejo de bovinos, caprinos e ovinos, é adaptada às condições do sertão e constitui uma das bases da economia da Região Nordeste, sendo de grande importância socioeconômica, sobretudo nas áreas mais secas (MMA, 2010).

Na região do semiárido brasileiro, a seca se estende de sete a dez meses, podendo ficar até doze meses sem chover em certas regiões. Projeções climáticas apontam a tendência de redução de chuvas e de aumento da temperatura no semiárido, com resultante aumento da evaporação, o que certamente contribuirá para aumentar a deficiência hídrica na Caatinga. As consequências esperadas são, entre outras, a influência direta no consumo de água por humanos e animais, a alteração das características e distribuição da vegetação, a diminuição da biodiversidade e a redução da produção agrícola e pecuária, em especial da agricultura de subsistência (ANGELOTTI, SIGNOR & GIONGO, 2015; BARBIERI & CONFALONIERI, 2010).

Na Caatinga, a vegetação é constituída por formações de baixa densidade de árvores, ecologicamente adaptadas à baixa disponibilidade hídrica e a longos períodos de estiagem. O bioma é bastante heterogêneo, apresentando grande diversidade de espécies vegetais, inclusive endêmicas, o que lhe confere importante valor biológico e um enorme potencial para o uso econômico sustentável de suas riquezas. Não obstante, a Caatinga teve 80% de sua área alterada pela exploração predatória (CASTRO & CAVALCANTE, 2011).

O município de Pintadas, no qual a maior parte deste estudo foi conduzida, possui vocação rural, com aproximadamente 550 km² e população estimada de 11.000 habitantes, com 50% residente no campo (IBGE, 2016). É um dos 20 municípios baianos com menor arrecadação de tributos. Tem baixo índice de desenvolvimento humano (IDH), de 0,625, ocupando a 194^a posição no ranking do IDH do estado da Bahia e a 3.866^a posição no Brasil.

No contexto climático, o panorama regional do estudo de caso é crítico. Estudos recentes conduzidos na bacia do Jacuípe alertam para o fato de que, desde 1962, a precipitação pluviométrica, que era da ordem de 600 a 800 mm/ano, sofreu uma redução média de 350 mm (50%) e um incremento na temperatura média de 2 graus – fenômenos que vêm agravando o processo de desertificação do bioma, assim como promovendo a vulnerabilidade das populações (BURNET et al., 2014). Nos últimos 50 anos, o município de Pintadas sofreu uma diminuição média de precipitação da ordem de 300 mm (BURNET et al., 2014).

A fábrica *Delícias do Jacuípe*, a *Cooperativa Ser do Sertão* e a rede *Adapta Sertão*

A fábrica de polpas de fruta, registrada como o nome *Delícias do Jacuípe*, foi construída com o auxílio de instituições parceiras. As frutas que a abastecem são provenientes de sistemas agroflorestais ou do extrativismo da própria Caatinga. Os responsáveis pela fábrica buscam fortalecer o empreendedorismo feminino em Pintadas, ao mesmo tempo que valorizam a produção agroecológica pelo processamento de frutas nativas da região. A fábrica é administrada pela *Cooperativa Ser do Sertão* e foi escolhida para ser objeto deste estudo após ser identificada junto à rede *Adapta Sertão* (de 2006) como experiência relevante para a sistematização e a replicação de estratégias adaptativas com famílias de agricultores no bioma da Caatinga.

O objetivo do *Adapta Sertão* foi articular organizações não governamentais (ONGs), cooperativas de agricultores, instituições de pesquisa e formuladores de políticas públicas para promover ações práticas que aumentem a resiliência de agricultores e familiares (BURNEY et al., 2014; SIMÕES et al., 2010). Essa rede promoveu o cooperativismo como forma de desenvolvimento local. Sua estratégia de atuação inclui a estruturação das propriedades rurais a partir do Módulo Agroecológico Inteligente e Sustentável (MAIS). Ele foi desenhado a partir da experimentação e da observação prática para permitir às famílias agricultoras produzirem alimentos também durante os períodos de secas ou estiagem prolongada. O acesso ao crédito, o beneficiamento e processamento adequado dos produtos e o estímulo à comercialização são outras vertentes trabalhadas no modelo proposto.

A partir de demandas identificadas pela rede juntamente com a cooperativa, as mulheres agricultoras trabalharam para viabilizar a construção da fábrica para o processamento de frutas produzidas localmente com objetivo de aumentar a renda familiar e promover a valorização do trabalho das mulheres no campo.

Atualmente a fábrica produz polpas de cajá-umbu (*Spondias* spp.), umbu (*Spondias tuberosa*), manga (*Mangifera indica*), goiaba (*Psidium guajava*), acerola (*Malpighia glabra*) e maracujá-da-caatinga (*Passiflora cincinnata*). A capacidade produtiva mensal é de 28 toneladas de polpa de fruta, que pode atender às diversas demandas de mercado, tais como: (i) merenda escolar de prefeituras municipais; (ii) programas do governo federal, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB); (iii) fabricantes de polpas de fruta com foco no varejo; (iv) restaurantes gerenciados pelo poder público; entre outros. Tanto agricultores cooperados quanto não cooperados podem vender sua produção para a fábrica. Há, entretanto, diferença no valor pago, de modo a estimular o cooperativismo local.

REFERENCIAL TEÓRICO

Mudanças climáticas e necessidade de adaptação

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (da sigla em inglês IPCC) prevê que, durante as próximas décadas, bilhões de pessoas enfrentarão uma preocupante situação de mudança no padrão de chuvas, o aumento da temperatura global e da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos.

Os impactos das mudanças climáticas expressam-se tanto global quanto localmente. Fatores socioeconômicos reduzem a resiliência e a capacidade de adaptação de muitas populações. A vulnerabilidade dessas populações é agravada por fatores como a pobreza, o acesso desigual aos recursos, a insegurança alimentar, as fragilidades relativas à globalização econômica, os conflitos, a incidência de doenças, entre outros (IPCC, 2007). Incide, portanto, de forma mais severa nas regiões menos desenvolvidas do globo. As mudanças climáticas acentuam a vulnerabilidade social dos mais pobres devido às suas dificuldades estruturais em aumentar sua capacidade adaptativa (NOBRE, 2008).

Nas áreas mais secas do globo, como o bioma Caatinga, prevê-se que as mudanças climáticas venham provocar a salinização e a desertificação das terras agrícolas (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008; CLINE, 2007). Projeta-se, ainda, que a produtividade e os rendimentos provenientes da pecuária e de importantes culturas agrícolas irão diminuir consideravelmente, com consequências adversas para a segurança alimentar² (IPCC, 2007; FAO, 2008).

No Brasil, ao mesmo tempo que a agropecuária pode ser severamente afetada pelas mudanças climáticas, ela é responsável por 60% das emissões dos gases de efeito estufa (GEE), incluindo o desmatamento para a expansão de novas fronteiras agrícolas (MCTI, 2016). Assim, coloca-se como questão fundamental o desenvolvimento de modelos produtivos que ao mesmo tempo contribuam para a mitigação do aquecimento global e possibilitem às populações de baixa renda criarem estratégias de resiliência e adaptação às mudanças climáticas.

A avaliação dos impactos das mudanças climáticas sobre comunidades sugere a implementação de estratégias adaptativas por meio de processos participativos que envolvam os atores locais – conhecidas como *Community-Based Adaptation* (AYERS & FORSYTH, 2009). Esses processos ganham cada vez mais relevância em projetos e ações voltados ao enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas.

O conhecimento local como meio de adaptação às mudanças climáticas

A diversidade dos sistemas naturais e produtivos, a criatividade e o conhecimento de agricultores de base familiar são fundamentais para a transformação dos sérios problemas que afetam a agricultura e as paisagens naturais em oportunidades para seu enfrentamento. Estudos têm sistematizado práticas e saberes desenvolvidos localmente para a adaptação às mudanças climáticas em áreas de maior vulnerabilidade (ALTIERI & KOOHKAFKAN, 2008; NICHOLLS, OSORI & ALTIERI, 2013; GUYOT, FALEIROS & GANDARA, 2015).

De acordo com Vira et al. (2015:155),

[...] a maioria dos agroecossistemas com base ecológica presentes hoje no mundo assenta suas práticas no conhecimento e nas experiências acumuladas pela experimentação e aprendizagem de comunidades agricultoras locais. Este conhecimento tem sido crucial para o desenvolvimento e a modificação desses sistemas em diferentes condições ambientais para responder às necessidades socioeconômicas e ecológicas contemporâneas (tradução livre do inglês).

Embora a condução de processos de adaptação de pequenas propriedades rurais a mudanças climáticas possa ser apoiada por políticas, práticas e processos recomendados por atores externos, sem dúvida os próprios agricultores possuem conhecimentos capazes de gerar uma diversidade de formas de manejo dos agroecossistemas que se configuram como uma base tecnológica local importante para a redução da vulnerabilidade a riscos (MORENO, 2013). A adaptação concretiza-se em contextos socioambientais locais dinâmicos, de acordo com as relações entre saberes, cultura, história, recursos produtivos, econômicos, tecnológicos e organizativos em um dado cenário ou circunstância. O conhecimento produzido acerca de determinada situação é bastante particular e, por isso, a adaptação ocorre de acordo com as vulnerabilidades e oportunidades de cada região.

A demanda global por restauração de paisagens florestais

Os ecossistemas naturais possuem papel fundamental na estabilização do clima, bem como no fornecimento de alimentos, água, produtos e serviços ecossistêmicos e na conservação da biodiversidade.

As florestas cobrem cerca de um terço da área terrestre do planeta, e cerca de 1,3 bilhões de pessoas dependem delas de alguma forma para sua sobrevivência – em sua grande maioria comunidades rurais e indígenas que desenvolvem seus modos de vida em sintonia com os ambientes florestais (CHAO, 2012).

Acordos e compromissos nacionais e internacionais, vinculantes ou voluntários, como o Acordo de Paris, a Convenção de Combate à Desertificação, a Convenção sobre a Diversidade Biológica, o Desafio de Bonn, a Iniciativa 20x20 e a Declaração de Nova Iorque sobre Florestas incluem dentre seus objetivos e instrumentos a promoção da restauração de ecossistemas florestais ou outras formas de vegetação nativa.

O Desafio de Bonn, lançado em 2011 por líderes de diversas partes do mundo, tem como meta restaurar globalmente 150 milhões de hectares de florestas e áreas degradadas até 2020; a Declaração de Nova Iorque da Cúpula do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU) de 2014 endossou e ampliou essa meta para 350 milhões de hectares até 2030. Além disso, durante a Conferência das Partes (COP 20) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), em Lima, foi lançada a Iniciativa 20x20, que tem como compromisso restaurar 20 milhões de hectares de terra na América Latina e no Caribe até 2020. A restauração de florestas e o reflorestamento fazem parte também das contribuições brasileiras para o acordo mundial focado nas mudanças climáticas, firmado em Paris (COP 21) e ratificado pelo governo brasileiro em setembro de 2016. A meta brasileira compreende a restauração e o reflorestamento para múltiplos usos de 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Em dezembro de 2016, o governo brasileiro anunciou publicamente sua adesão ao Desafio de Bonn e à Iniciativa 20x20, demonstrando o compromisso do país com a restauração em larga escala. Por fim, as estimativas sobre a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/12) apontam para uma demanda de recuperação de aproximadamente 20 milhões de hectares em todo território nacional (SOARES-FILHO, 2014).

A recente abordagem de restauração das paisagens florestais configura-se uma promissora oportunidade para diversos países de recuperar a funcionalidade ecológica dos ecossistemas ao mesmo tempo que busca melhorar o bem-estar humano por meio do desenho de paisagens multifuncionais (LAESTADIUS et al., 2015; HANSON et al., 2015). Isso pode resultar em uma variedade de propostas de uso do solo, desde vastas extensões de florestas naturais, passando pela implantação de sistemas agroflorestais de alto rendimento até o mosaico de áreas arborizadas em meio a campos agrícolas produtivos.

A restauração das paisagens florestais pode produzir uma série de benefícios econômicos, sociais e ambientais. Em termos econômicos, permite a diversificação produtiva e o aumento da resiliência da agricultura, a geração de produtos florestais e agrícolas, e a promoção de oportunidades de recreação e turismo. Contribuiu também para a criação de empregos e a redução da pobreza local, para o aumento da segurança alimentar e o fortalecimento do patrimônio cultural. Além disso, contribui para manter e melhorar a qualidade do solo e da água, para a conservação da biodiversidade, a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (HANSON et al., 2015; MAGINNIS & JACKSON, 2005).

As técnicas de restauração das paisagens florestais podem incluir a reabilitação e o manejo de florestas degradadas, a restauração da funcionalidade e da produtividade de áreas e florestas degradadas, a restauração ecológica, a plantação de florestas e a implantação de sistemas agroflorestais e de outras configurações florestais em áreas agrícolas (LAESTADIUS et al., 2015).

Numa análise baseada em observações de experiências de campo nas regiões árida e semiárida da África, Reij e Winterbottom apontam seis passos importantes para que uma estratégia de restauração de paisagens florestais amplie sua escala no espaço e assegure sustentabilidade no tempo (Box 1). Esse referencial teórico é útil para se entender como o presente estudo de caso se posiciona frente aos passos elencados e, dessa forma, entender seu potencial de ganho de escala. Essa discussão será retomada no primeiro subitem do tópico ‘*lições aprendidas*’.

Box 1 | Seis passos para impulsionar ações de restauração de paisagens florestais em larga escala



Fonte: REIJ, C. & WINTERBOTTOM, R., 2015

Embora os autores apresentem tais passos como fundamentais para o ganho em escala, destacam que estes não precisam ser reaplicados em sua totalidade, tampouco necessitam ser adotados sequencialmente. Ainda segundo os autores, o conhecimento sobre restauração de paisagens florestais ganha escala quando ampliado pelo diálogo entre conhecimentos locais e globais.

Sistemas agroflorestais como ferramenta de restauração de paisagens

Sistemas agroflorestais podem desempenhar um papel significativo na adaptação às alterações climáticas por seus efeitos diretos na mudança do microclima, na proteção do solo, na diversificação dos sistemas agrícolas, na melhoria da eficiência do uso do solo e da água, na contribuição para a fertilidade do solo, na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), no aumento do sequestro de carbono e na promoção da equidade de gênero (RAO, VERCHOT e LAARMAN, 2007).

Os sistemas agrícolas diversificados com base agroecológica (Box 1), como os sistemas agroflorestais e silvopastoris, constituem exemplos de como agroecossistemas podem ser capazes de adaptar-se aos efeitos das mudanças climáticas. Sistemas agroflorestais enfatizam a interação entre florestas e culturas agrícolas e/ou a criação de animais com o objetivo de gerar múltiplos serviços e produtos (NAIR, 1993). Eles possuem uma alta complexidade estrutural, que tem demonstrado servir como amortecedor frente a grandes flutuações climáticas, mantendo, assim, os cultivos mais próximos de suas condições ótimas (LIN, 2007).

Box 2 | O conceito de agroecologia

A agroecologia configura-se como “um conjunto de conhecimentos, técnicas e saberes que incorporam princípios ecológicos e valores culturais às práticas agrícolas que, com o tempo, foram desecologizadas e desculturalizadas pela capitalização e tecnificação da agricultura” (LEFF, 2001:42). Práticas e desenhos produtivos agroecológicos contribuem substancialmente para a resiliência a eventos climáticos. Estudos realizados em países em desenvolvimento revelam que pequenos agricultores e agricultoras utilizam práticas agroecológicas para enfrentar as mudanças climáticas, minimizando as perdas em suas culturas através de uma série de estratégias. O uso de variedades locais resistentes, a captação e o armazenamento de água, a diversidade de cultivos, o uso de técnicas de conservação do solo, a implantação de sistemas agroflorestais têm, segundo esses estudos, mostrado resultados efetivos, principalmente em comunidades de maior vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008:14).

A integração de árvores com cultivos agrícolas e/ou animais de forma espacial e/ou temporal são denominados sistemas agroflorestais. Esses sistemas otimizam a produção, uma vez que integram espécies de porte arbóreo, arbustivo e lavouras, além de promoverem interações positivas entre indivíduos ao passo que reduzem o uso de insumos e fertilizantes químicos (VIRA et al., 2015). Uma das características marcantes desses sistemas de produção é sua alta biodiversidade, em particular a diversidade de plantas. Um grande número de estudos que analisa a resposta da agricultura a eventos climáticos extremos tem manifestado que a resistência às pressões climáticas está estreitamente relacionada à biodiversidade presente nos sistemas produtivos (HOLT-GIMENEZ, 2002; PHILPOTT et al., 2009; ALTIERI & NICHOLLS, 2013).

Técnicas agroflorestais aplicadas ao desenho de sistemas de produção agroecológicos minimizam riscos, pois, ao cultivar diversas espécies e variedades mais adaptáveis aos eventos climáticos, promove-se uma maior resistência a pragas e doenças, gera-se estabilidade de ganhos financeiros em longo prazo, e uma dieta alimentar mais diversificada é favorecida (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008).

Articulação social e o enfoque em gênero

A capacidade dos agricultores de responder às variabilidades e mudanças ambientais, baseando-se no uso diversificado da paisagem, é potencializada pela articulação institucional e social, contribuindo diretamente para a construção de uma habilidade coletiva de gerar respostas efetivas e sustentáveis no tempo. A efetivação dessa articulação pode aprimorar as capacidades de enfrentamento e a adaptação às condições climáticas extremas e, dessa forma, ajudar de modo significativo o planejamento de um futuro mais sustentável (BERMAN, QUINN & PAAVOLA, 2012).

Na esfera da articulação social, o enfoque em gênero merece destaque. Estudos têm mostrado que projetos e programas de desenvolvimento local voltados para a construção de estratégias de enfrentamento às mudanças climáticas têm mais sucesso quando adotam metas que levem em conta o enfoque de gênero, desde a concepção até sua avaliação. Isso é possível quando organizações assumem abordagens participativas, que visem oferecer a mulheres e homens a chance de explicitar suas diferenciadas demandas e habilidades, pelas quais podem contribuir para formas de desenvolvimento compatíveis com as preocupações climáticas (KRATZER & LE MANSSON, s/d; FERREIRA et al., 2009; CARE, 2010). Ao longo da coleta e da análise dos dados, o tema gênero se revelou um eixo fundamental para a constituição e o sucesso do caso em estudo. Por esse motivo, esse tema é retomado mais adiante como uma lição aprendida.

METODOLOGIA

O levantamento de dados etnobotânicos sobre o uso de espécies arbóreas nativas e as práticas de manejo agroecológico empregadas foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com agricultores e agricultoras inicialmente indicados pela cooperativa *Ser do Sertão* e outras lideranças. Os demais entrevistados foram indicados pelos precursores, seguindo um processo conhecido como “bola de neve” (*snow ball*), no qual novas pessoas são incluídas na pesquisa indicadas pelos entrevistados antecessores.

As propriedades rurais visitadas tinham relação com a cooperativa por meio da fábrica de polpa de frutas *Delícias do Jacuípe* e se distribuem em seis municípios da bacia do rio Jacuípe, sendo eles: Pintadas, Pé de Serra, Várzea do Poço, Ipirá, Mairi, Capela do Alto Alegre e Riachão do Jacuípe.

O roteiro de entrevistas (Anexo I) foi estruturado em cinco sessões: etnobotânico, comercialização, manejo produtivo, ambiental e geolocalização. Esse roteiro foi elaborado com o objetivo de captar o conhecimento dos entrevistados sobre as espécies arbóreas nativas e as práticas agroecológicas adaptadas à condição de baixa disponibilidade hídrica da região.

Ao total, foram entrevistados 42 proprietários rurais e visitadas 42 propriedades rurais num período de 2 meses, de fevereiro a março de 2016. As entrevistas foram guiadas por um roteiro, contemplando a apresentação da proposta de pesquisa e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A condução das entrevistas envolveu uma equipe de cinco integrantes, sendo quatro especialistas com experiência em levantamento em campo e um técnico com conhecimento da região e dos agricultores entrevistados. A formação da equipe contemplou a diversidade de gênero para possibilitar o diálogo com todos os integrantes das famílias.

A identificação de espécies vegetais, sua disposição e utilização, foram feitas utilizando registros fotográficos e o próprio conhecimento das pessoas entrevistadas, sendo revisado posteriormente por especialistas para o enquadramento taxonômico e a comparação com a literatura existente. Além disso, as práticas de manejo agroflorestal foram observadas e descritas durante as visitas, priorizando-se aquelas de potencial replicação ou potencialmente inovadoras. O registro de práticas e saberes envolveu sistemas produtivos convencionais, consorciados, agroflorestais e também extrativistas de remanescentes da Caatinga.

A análise dos dados desta pesquisa exploratória foi realizada de forma quantitativa e qualitativa. As anotações das entrevistas e as observações realizadas durante as visitas foram organizadas de forma sistemática em planilhas eletrônicas, utilizando-se a plataforma *Open Data Kit (ODK)*, que permite a agregação, o armazenamento, a organização, a visualização e o compartilhamento de informações coletadas em campo por meio da utilização de dispositivos móveis. Àquelas perguntas onde foi possível identificar um padrão de resposta quantificável, estatísticas descritivas simples foram aplicadas para melhor compreender o padrão de resposta do grupo entrevistado. A análise qualitativa foi empregada no sentido de descrever práticas ou saberes relacionados com o objeto dessa pesquisa e com o referencial teórico adotado. Finalmente, as análises quantitativas e qualitativas foram trianguladas com dados secundários e referenciais teóricos para apresentar os resultados e as lições aprendidas a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

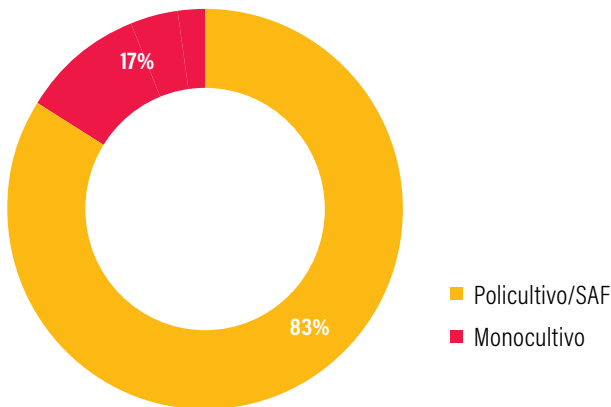
Divulgando saberes e práticas

A importância dos sistemas de produção agroecológica para a economia de Pintadas

A opção prevalente por sistemas produtivos com base agroecológica – em consórcio ou em quintais agroflorestais – foi observada na região estudada, o que configura uma estratégia de adaptação às condições climáticas do semiárido, enfrentadas pela população local.

Nesse cenário, o uso múltiplo da propriedade rural confere maior garantia de adaptação que os sistemas monoculturais por diversos motivos. A pluralidade de cultivos garante a segurança alimentar das famílias agricultoras ao longo do ano, bem como a diversificação da renda – aspectos especialmente relevantes no contexto socioeconômico vulnerável da população do sertão nordestino. De fato, para os entrevistados, os sistemas consorciados de produção e os sistemas agroflorestais são vantajosos em comparação à monocultura, no que diz respeito à segurança alimentar das famílias, devido, sobretudo, à diversidade dos produtos associada à sazonalidade ou à época de colheita. Tanto é assim que a monocultura, de modo geral, é o sistema menos praticado na área estudada: apenas 17% dos agricultores e agricultoras familiares têm monocultivos em suas propriedades (Figura 2).

Figura 2 | **Característica dos sistemas de produção nas propriedades visitadas**



Outra vantagem de sistemas diversificados, identificada no estudo, foi o fornecimento da alimentação animal. A maioria dos produtores rurais centra seus esforços na atividade com bovinos de leite e corte (79%), ovinos (69%) e aves (62%). A maior parte dos imóveis rurais possui formações naturais (69%), embora tenha sido observado alto nível de antropização dos fragmentos de vegetação natural visitados, principalmente decorrente da pecuária extensiva.

Nas propriedades analisadas, o uso do solo é preponderantemente agropecuário, com ênfase para áreas destinadas à pastagem e à policultura e/ou aos sistemas agroflorestais. O consórcio mais comumente identificado foi o plantio de milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*), cultivados nas “chuvas de inverno”, cuja ocorrência se dá na metade do ano. Estudos recentes têm estimado que cultivos de subsistência, como feijão, milho e mandioca, poderão sofrer uma diminuição acentuada de produtividade nos cenários de mudança climática (LOBELL et al., 2008; MARGULIS & DUBEUX, 2010). De fato, em Pintadas, o rendimento da produção de milho e feijão tem sido bastante variável nos últimos anos, devido às secas, com tendência à queda³.

A questão da água é extremamente significativa na região semiárida e se expressa de forma marcante na área estudada pela dificuldade de se lidar com os longos períodos de estiagem. Embora recursos hídricos, como rios ou riachos intermitentes e represas naturais ou artificiais, estejam presentes em 76% dos imóveis rurais visitados neste estudo, a escassez de água é apontada como a principal limitação produtiva por 61% dos agricultores e agricultoras. Foram identificados sistemas de captação de água, tais quais barreiros⁴, cisternas de produção, cisternas de abastecimento doméstico e barragens

Box 3 | **O acesso à água como elemento essencial para a produção**

Diversos programas de âmbito nacional e regional têm sido implementados na região com o objetivo de reduzir a pobreza e melhorar o acesso à água. Os agricultores e agricultoras são beneficiados por muitos deles, dentre os quais se podem citar o projeto Adapta Sertão, já descrito anteriormente; o Centro Público de Economia Solidária (CESOL); o programa habitacional do governo federal Minha Casa, Minha Vida Rural; os programas Água Para Todos e Segunda Água, parceria da Rede Pintadas com o governo estadual para a construção de cisternas e de sistemas de armazenamento de água para a produção de alimentos, respectivamente; os programas Garantia Sagra e Bolsa Estiagem, ambos geridos pelo governo federal; os programas estaduais Água Doce, para a construção de poços artesianos, e o Uma Terra e Duas Águas (P1+2), da ASA (Articulação Semiárido Brasileiro), que implementa tecnologias sociais de convivência com o semiárido.

superficiais e subterrâneas; muitos deles, entretanto, estavam inutilizados, danificados, instalados em locais impróprios ou com problemas relacionados à sua manutenção (Box 3).

A intensificação da incidência de pragas e doenças, consequência esperada da variabilidade climática, pode ser minimizada pela diversificação produtiva (CESANO et al., 2011). Não foram relatados problemas graves com pragas e doenças de plantas nas propriedades visitadas. A baixa taxa de infestação inerente ao bioma, associada ao receio em relação aos riscos à saúde causados pelos defensivos químicos, traduz-se em uma limitada adesão ao uso de agroquímicos na região do estudo. Do total de entrevistados, quatro afirmaram utilizar agroquímicos para esse fim. O manejo manual (18 agricultores) e a ausência de qualquer ação de manejo (12 agricultores) foram predominantes na área analisada. Apenas três dos entrevistados afirmaram utilizar receitas naturais de controle de pragas como forma de prevenção.

As práticas agrícolas de incorporação de matéria orgânica ao sistema produtivo contribuem para o armazenamento de carbono do solo. A melhoria da capacidade de retenção hídrica e a redução do uso de fertilizantes químicos são outros importantes aspectos vantajosos, resultantes da agrobiodiversidade (MBOW et al., 2014). Notadamente, a adubação praticada na maior parte das propriedades analisadas é de origem orgânica, com destaque para o uso de esterco, biofertilizantes e adubação verde. O Box 3 descreve alguns sistemas produtivos adotados pelas propriedades visitadas.

Box 4 | O exemplo prático de uma família agroecológica visitada

A produção compreende uma variedade de espécies agrícolas, como hortaliças e frutíferas, além da criação diversificada de animais. O objetivo principal é garantir a segurança alimentar da família. A unidade de produção conta com sistemas de captação de água espalhados ao longo de toda a propriedade. Algumas tecnologias e desenhos produtivos adotados por essa família são:

- **Horta em círculos:** a horta comporta mais de 30 espécies. A faixa externa abriga as espécies de maior tamanho e também aquelas de uso medicinal, tais como caxixe, alho-poró, berinjela, pimenta, entre outras. A faixa intermediária abriga as hortaliças (como cebolinha e coentro) e a faixa seguinte é composta por um tanque de peixes. Por fim, no centro, encontra-se um galinheiro.
- **Produção agroflorestal:** as espécies são distribuídas de forma irregular, adaptadas a variações microclimáticas do sistema, bem como às condições de fertilidade de solo e ao conhecimento sobre plantas companheiras, ou seja, que se beneficiam mutuamente pela proximidade. Para o incremento da fertilidade do solo, são utilizados biofertilizantes, esterco e adubação verde. O colo das árvores é coberto por matéria seca e palma cortada. O uso da palma no colo das plantas mantém amena a temperatura do solo, além de atuar como estratégia de adaptação à escassez hídrica: a irrigação se faz necessária apenas a cada 12 dias, já que a palma libera água de forma gradual para as plantas. As espécies que compõem o sistema são: coco, acerola, manga, goiaba, laranja, limão, umbu-gigante, umbu-cajá, palma, capim, milho, seriguela, aincó, catingueira, sisal, cajarana, poncã, entre outras. A produção de laranja e limão é possível durante todo o ano por meio do manejo da florada dos indivíduos adultos.
- **Horta em canteiros:** para a implantação do roçado, o produtor faz a abertura de 13 canteiros com retroescavadeira, dispendo em seguida uma lona plástica logo abaixo da camada de solo. Essa estratégia favorece a redução da perda de água no sistema, restringindo a demanda de irrigação para três vezes ao mês. Entre as espécies cultivadas nesse sistema, estão: cenoura, beterraba, milho, couve, pimenta e pimentão.
- **Barreiro e tanque:** são sistemas utilizados para irrigação, criação de peixes (tambaqui, tilápia e pacu) e produção da baronesa, uma espécie de planta aquática para a alimentação de aves e caprinos.
- **Remanescente de vegetação nativa:** cerca de 4 hectares de vegetação nativa são mantidos, além da recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) da propriedade, por meio do plantio das seguintes mudas: jurema-preta, pinhão-bravo, barbatimão, quina-quina, entre outras.

A família agroecológica também tem áreas de pastagem voltadas para bovinos, caprinos e ovinos, alimentados com capim forrageiro plantado na propriedade. Produz-se carne, leite e derivados, tais como doces, queijos e requeijão. A produção de leite de cabra e vaca é de, aproximadamente, 130 litros por dia, comercializados a R\$ 1,43 e R\$ 0,90/litro, respectivamente.

A palma (*Opuntia ficus-indica*) se consolidou como uma alternativa para a alimentação animal na Caatinga devido ao seu valor nutritivo, à característica peculiar de retenção de água e à boa adaptação às condições de solo e clima (solos rasos, pedregosos ou arenosos, com pouca matéria orgânica) (OLIVEIRA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; MICCOLIS et al., 2016). Na área estudada, a palma está presente em todas as propriedades, predominantemente em consórcio com outras plantas ou dispostas em sistemas agroflorestais. Sua relevância está diretamente associada à segurança alimentar dos animais nos períodos de estiagem, uma vez que a pecuária de corte e leite se configura como atividade econômica principal em boa parte das propriedades.

Para além da alimentação animal, o cultivo da palma com a finalidade de formar barreiras para a contenção do escoamento superficial de água no solo e ser fonte de irrigação natural foi verificado em diferentes regiões (SANTOS et al., 2011; MICCOLIS et al., 2016). Em Pintadas, foi observado o uso da palma distribuída no solo como cobertura seca, cortada em pedaços. Essa

parece ser uma tecnologia que mostrou resultados favoráveis em algumas das áreas analisadas.

Outras experiências na Caatinga já verificaram o potencial de utilização da palma para a alimentação humana: fruto e raquetes jovens (MICCOLIS et al., 2016). Os agricultores entrevistados reforçaram o potencial da comercialização do fruto da palma: um fruto de polpa doce, saboroso e com boa qualidade nutricional. Também conhecido como figo-da-índia, o fruto da palma é tradicionalmente comercializado em países como África do Sul, México, Chile, Peru e Bolívia, além de em algumas partes do Brasil, tanto para consumo interno quando para exportação (CHIACCIO et al., 2006).

No âmbito da fruticultura, as espécies mais cultivadas foram acerola (*Malpighia glabra*), presente em 49% das áreas; goiaba (*Psidium guajava*), em 32%; mamão (*Carica papaya*), em 29%, seguidas da pitanga (*Eugenia uniflora*), manga (*Mangifera indica*) e seriguela (*Spondias purpurea*), presentes em 27% das áreas; além de melancia (*Citrullus lanatus*) e pinha

(*Annona squamosa*), encontradas em 24%. Dentre as frutíferas manejadas sob o regime de extrativismo, destacaram-se o umbu (*Spondias tuberosa*) (Box 5), que em alguns casos também é plantado, e o licuri (*Syagrus coronata*), presentes em 63% e 20% das propriedades, respectivamente.

Box 5 | O umbuzeiro da Caatinga brasileira

O estado da Bahia é o maior produtor de umbu do país¹, cuja importância econômica é significativa para a região. O umbu, fruto do umbuzeiro, popularmente conhecido como “a árvore sagrada do sertão”, é uma espécie originária do nordeste brasileiro que possui alta adaptabilidade às condições da Caatinga, especialmente no que diz respeito à resistência à seca. Experiências para promover a propagação do umbu podem contemplar diferentes contextos e opções para incentivar, assim, a manutenção dessa espécie na Caatinga (MICCOLIS et al., 2016). A familiaridade dos produtores entrevistados com a espécie e o incentivo à ampliação da produção de umbu podem vir a ser benéficos para a economia local, com vistas ao abastecimento da fábrica de polpas de fruta *Delícias do Jacuípe*.

Além do umbu, há espécies nativas da Caatinga de reconhecido potencial econômico e pouco exploradas na área estudada, como, por exemplo, o já citado licuri (*Syagrus coronata*). Essa palmeira produz um fruto em formato de coco ou amêndoa que pode ser consumido *in natura*, utilizado para fabricação de doces e extração de óleo para a indústria de alimentos e de cosméticos. O licuri é comercializado e processado por algumas cooperativas e indústrias da região, mas de forma ainda incipiente. Do mesmo modo, se acena para o potencial econômico do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru*), nativo da Caatinga. Ele não é comercializado, embora possa vir a ter aptidão para o mercado, haja vista a sua semelhança em forma, cor, sabor e textura com a pitaia (*Hylocereus undatus*), fruto exótico que alcança bom valor de mercado nos grandes centros (LE BELLEC et al., 2006).

Pouco mais de 30% das propriedades analisadas foca a sua produção exclusivamente na subsistência das famílias agricultoras. Para as restantes, os produtos comercializados de forma mais expressiva são o leite e seus derivados, seguidos de frutas, mel e milho. Devido à instabilidade climática e às consequentes variações

na produção agrícola, em Pintadas a produção animal configura-se, de forma geral, como uma “poupança” para as famílias rurais. Presentes em quase todas as propriedades, o gado, a cabra e a ovelha são vendidos em épocas de estiagem para garantir a subsistência da família durante esse período.

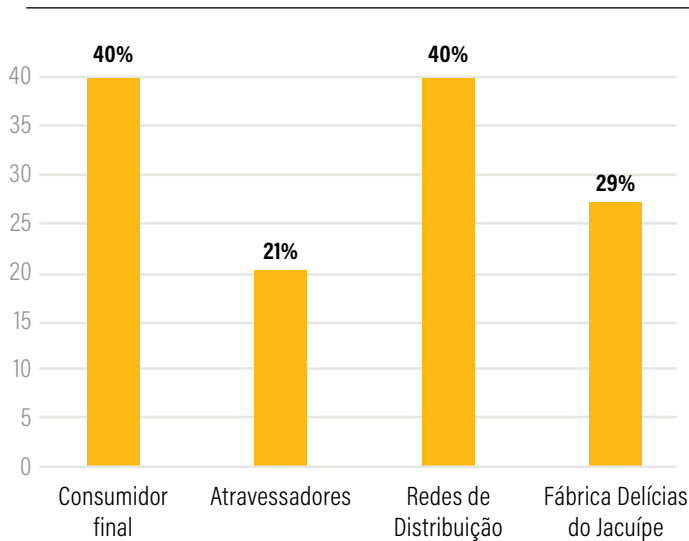
A fruticultura e o extrativismo de remanescentes, embora citados com frequência nas entrevistas, possuem pouca representatividade comercial nas propriedades analisadas. De acordo com as entrevistas, o baixo envolvimento com a fruticultura é justificado pela escassez de mão de obra e falta de planejamento e estrutura para beneficiamento e comercialização dos produtos.

A acerola, embora seja cultivada por 48% das famílias entrevistadas, tem sua produção comercializada por apenas 12% delas. O mesmo padrão é referido para o umbu: 63% das propriedades possuem umbuzeiros sendo manejados, mas apenas 7% comercializam. Em relação às hortaliças, 17% das famílias entrevistadas mantêm horta, e metade delas o fazem com fins comerciais, vendendo principalmente alface (*Lactuca sativa*) e coentro (*Coriandrum sativum*). Embora essas espécies não apresentem grande participação nos produtos comercializados das propriedades rurais visitadas, elas desempenham um importante papel na segurança alimentar das famílias da região.

O milho é produzido quase exclusivamente para o consumo animal, tanto para a subsistência quanto para a comercialização. A produção apícola, atividade praticada em 12% das propriedades estudadas, é favorável na região e pode se constituir em uma promissora fonte de renda para as famílias agricultoras, incrementando a segurança alimentar ao mesmo tempo que conserva a Caatinga, já que esta é fonte de alimento das abelhas (GUYOT, FALEIROS & GANDARA, 2015). Em 2014, a Associação de Apicultores de Pintadas comercializou apenas 215 kg de mel.

No que diz respeito às formas de comercialização dos produtos (Figura 3), 40% dos produtores vendem diretamente ao consumidor final; em 21% das propriedades, a venda é realizada por meio de atravessadores, e 40% das famílias comercializam seus produtos por meio de redes mais amplas de distribuição, como feiras, cooperativas e o entreposto de mel. Das agricultoras e agricultores entrevistados, 29% vendem frutas para a fábrica *Delícias do Jacuípe*.

Figura 3 | **Formas de comercialização utilizadas por produtores e produtoras rurais**



O conhecimento local e a articulação social em Pintadas

A mobilização social e o fortalecimento da sociedade civil na região da Caatinga se intensificaram na década de 1990, deflagrando tanto a criação da Articulação do Semiárido (ASA), formada por mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas, quanto a emergência de diversas políticas públicas e investimentos privados no sentido de propagar e colocar em prática o projeto político, embasado cientificamente, da convivência com o semiárido.

A articulação social na região de Pintadas também é histórica. Há quase três décadas uma série de entidades atua na localidade com o objetivo de desenvolver projetos de combate à pobreza, a democratização do acesso à água e, mais recentemente, a construção de estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas. A consulta a lideranças locais revelou uma rede de múltiplas instituições que têm atuado na região com enfoques e naturezas diferentes (Box 6). Essa diversidade multidisciplinar gera a oportunidade de programas e contribui fortemente para fazer do município de Pintadas uma potencial referência na criação de tecnologias sociais que possibilitem às populações rurais criarem estratégias de resiliência e adaptação às mudanças climáticas.

Box 6 | **A rede de instituições da região de Pintadas**

São muitas as instituições, redes, consórcios e ONGs que desenvolvem ações em Pintadas atualmente. A *Rede Pintadas*, criada em 1990, funciona como um fórum de debate e um espaço de articulação entre ONGs, e tem como objetivo propor, planejar e implementar programas sociais e políticas públicas.

O Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe é uma associação das prefeituras da região fundada em 2011 que realiza serviços públicos nas áreas de abastecimento de água, drenagem e manejo de águas pluviais, gestão ambiental compartilhada, projetos de apoio à agricultura familiar, a segurança alimentar e nutricional, entre outras. As cooperativas *Ser do Sertão*, *Sicoob Sertão* e *Frig Bahia* atuam com assistência técnica, apoio ao crédito e à industrialização para agricultores familiares.

A associação *Relhuz* trabalha com cultura e juventude, o Centro Comunitário de Serviços presta assessoria às famílias rurais, e a Rede Sindical atua na defesa de direitos trabalhistas. O Colegiado Territorial de Desenvolvimento Sustentável (Codeter) promove na região o fomento à participação social, configurando-se como um foro de discussão de políticas públicas. Além desses, a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), a Rede de Desenvolvimento Humano (REDEH), a Embrapa Semiárido, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o WRI Brasil têm apoiado programas e projetos de interesse de agricultores e agricultoras de Pintadas.

Diversos programas de âmbito nacional e regional têm sido implementados na região com o objetivo de reduzir a pobreza e melhorar o acesso à água, o que tem beneficiado de forma importante os agricultores da Caatinga. O sucesso ou fracasso da atuação dessa ampla gama de instituições e programas na região de Pintadas para a construção de estratégias adaptativas depende, entre outros fatores, da qualidade dialógica da interação com os grupos de agricultores com o conhecimento ecológico local. Esse corpo de conhecimentos, por ser uma base tecnológica importante na redução da vulnerabilidade a riscos (MORENO, 2013; ZULUAGA, RUIZ & MARTINEZ, 2013), foi alvo deste estudo, sobretudo no que diz respeito aos saberes e práticas agroflorestais.

Os dados levantados neste estudo demonstram que o conhecimento ecológico dos agricultores mostrou ser bastante vasto, devido, provavelmente, ao tempo que vivem em cotidiana interação com a Caatinga: praticamente todos os entrevistados moram há mais de 20 anos na região e encontram na agricultura sua principal ocupação. Além das plantas cultivadas, descritas anteriormente, foram indicadas pelos

entrevistados mais 59 espécies da flora, das quais 47 são associadas a algum tipo de uso: 23 alimentícias (humano e/ou animal), 3 com efeito inseticida, 9 espécies de boa qualidade de madeira e 32 medicinais (humano e/ou animal). Espécies nativas, como a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), usada tanto com funções medicinais quanto para a alimentação animal, a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) de valor madeireiro, foram bastante enfatizadas no levantamento etnobotânico. A lista de espécies da flora local com o respectivo registro etnobotânico e referências bibliográficas de uso é apresentada no Anexo II.

Apesar de não venderem madeira, muitos agricultores e agricultoras as utilizam para a construção de casas, cercas e móveis. As principais espécies citadas para uso madeireiro, além da aroeira e da jurema-preta, foram: pau-amargo (*Picramnia parvifolia*), algaroba (*Prosopis juliflora*), pau-ferro (*Libidibia ferrea*), angico (*Anadenanthera colubrina*), braúna (*Schinopsis brasiliensis*), e emburana-de-cambão (*Bursera leptophloeos*).

Embora reconheça o valor dessas espécies para vários propósitos, até mesmo com provedoras de sombra para os animais e matéria orgânica para fertilizar espécies de interesse econômico, o sertanejo raramente insere tais espécies no sistema produtivo. O uso das espécies acontece, basicamente, de forma extrativista. A inserção de espécies arbóreas nativas regionais em sistemas produtivos agroecológicos e multifuncionais pode se configurar uma estratégia interessante para a recuperação e conservação da Caatinga porque concilia a produção de alimentos sustentável com a recuperação e conservação da vegetação nativa.

Tais sistemas deveriam ser desenhados, idealmente, levando-se em consideração tanto os elementos ambientais quanto o conhecimento ecológico local. Estratégias de comercialização que valorizem a cultura alimentar, as práticas e os saberes das famílias agricultoras devem ser igualmente delineadas, de forma participativa, para que se possa incentivar o engajamento local na restauração das paisagens florestais da Caatinga.

LIÇÕES APRENDIDAS

O conhecimento agroecológico contribui para a adaptação às mudanças climáticas

Na região estudada, a interação entre os saberes agroecológicos locais e as práticas preconizadas pela universidade, por instituições governamentais de pesquisa e extensão e organizações não governamentais tem se mostrado bastante favorável à construção de estratégias de adaptação e enfrentamento às mudanças climáticas. Tais resultados sugerem a existência de estreita relação entre a capacidade de adaptação de uma comunidade e sua interação com a rede social local (ADGER, 2003).

O arranjo institucional estabelecido em Pintadas é fator de sucesso das ações de adaptação às mudanças climáticas. O apoio das parcerias institucionais para a produção agroecológica permite que os conhecimentos locais resgatados pelas comunidades e famílias rurais sejam reconhecidos e valorizados. Vislumbra-se como desejável o intercâmbio de experiências com grupos de agricultores inseridos em contextos semelhantes para a troca de saberes sobre melhores práticas agrícolas e de restauração, sistemas de produção agroecológicos.

O projeto Adapta Sertão caminha para uma estratégia de restauração de paisagens florestais

No Box 1, foram apresentados os seis passos para impulsionar ações de restauração de paisagens florestais em larga escala, propostos por Reij e Winterbottom, 2015. Retoma-se esse ponto aqui para apresentar a reflexão sobre a observação desses passos na região de Pintadas (Figura 4). Conclui-se que a maioria dos elementos para impulsionar a restauração na região está presente.

Figura 4 | **Passos identificados na região de Pintadas para impulsionar o ganho de escala na restauração de paisagens florestais**



Fonte: REIJ, C., WINTERBOTTOM, R., 2015 adaptado para a realidade do estudo de caso.

O enfoque em gênero é fundamental para o enfrentamento das mudanças climáticas no sertão brasileiro

À semelhança de pesquisas que têm descrito a participação das mulheres enquanto sujeitos de transformação social no campo e na floresta (SILIPRANDI, 2015), percebeu-se, neste estudo de caso, que o papel das agricultoras na produção agroecológica em Pintadas tem ganhado robustez nos últimos anos. Seu protagonismo no cooperativismo e na economia local e sua inserção como lideranças nas organizações sociais são reflexos desse processo. Notadamente, a idealização da fábrica foi fruto da articulação das mulheres da Caatinga. A gestão dessa unidade de processamento tem sido liderada por elas, que atuam na articulação com produtores e fornecedores, na construção de estratégias de comercialização e no contato com instituições parceiras.

De fato, observa-se em Pintadas o início de uma proposta de desenvolvimento rural sustentável com forte alicerce agroecológico e liderança feminina. Tal processo é singularmente importante nesse contexto geográfico, uma vez que as mulheres são, ao mesmo tempo, potencialmente mais vulneráveis às restrições e aos riscos provenientes das mudanças climáticas e fundamentais para a construção de soluções adaptativas efetivas e duradouras (FERREIRA et al., 2009; CARE, 2010).

O uso de espécies nativas regionais em sistemas agroflorestais é uma boa estratégia para a conservação da Caatinga e a adaptação às mudanças climáticas

No presente estudo, verificamos que a abordagem agroecológica desempenha um papel significativo na adaptação dos sistemas de produção à condição edafoclimáticas, na proteção do solo, na diversificação da produção e na promoção da equidade de gênero como identificado por Rao et al. (2017). Foram identificados vários agricultores que usam sistemas agroflorestais, ainda que em pequena escala. Existe, no entanto, um grande potencial de desenvolvimento

e ampliação por meio da combinação de investimentos públicos e privados, de programas de assistência técnica e extensão rural e de maior acesso à água. Com isso, o aumento de escala dos sistemas agroflorestais pode constituir-se como uma estratégia importante de adaptação às mudanças climáticas já percebidas na região de Pintadas. A análise dos dados evidenciou também que os sistemas produtivos no semiárido devem considerar a inclusão da palma (*Opuntia ficus-indica*), a qual contempla a aptidão e as características culturais da agricultura e da criação animal na região.

A tendência ao uso de sistemas agrobiodiversos nas propriedades é decorrente das necessidades de atender a múltiplas demandas de consumo local, de ter cautela frente às oscilações do mercado, de buscar um melhor aproveitamento do uso do solo, devido ao reduzido tamanho das áreas, investir no melhor aproveitamento dos poucos recursos disponíveis e buscar a restrição da mão de obra que é predominantemente familiar (Duque, 2008). Essa predisposição, aliada ao conhecimento agroecológico local e à atuação da rede de instituições da região, configura-se como grande potencial para a restauração da paisagem florestal na região de Pintadas, a partir da implantação de sistemas agroflorestais que se utilizam de espécies nativas locais. O levantamento de conhecimento sobre uso de espécies diversas na região tornou claro o potencial de introduzir novas espécies em sistemas agrobiodiversos para ampliar capacidade de adaptação às mudanças climáticas, usando espécies mais adaptáveis, e incrementar alternativas nutritivas na alimentação das famílias e para venda e geração de renda.

As instituições de assistência técnica e de ensino formal e técnico devem intensificar a promoção de troca de saberes sobre o uso de espécies nativas, tanto para aquelas que possuem valor comercial quanto para as que prestam serviços ecossistêmicos ou funcionais no sistema produtivo. O incentivo a práticas agroecológicas que consideram a abordagem de gênero pode ser interessante e eficiente para transformar a crise climática numa oportunidade de recuperar e conservar a Caatinga, preservar a cultura regional e melhorar a qualidade de vida do sertanejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADGER, N.W. Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography*; Oct 2003; 79, 4.
- ALTIERI, M.A.; KOOHAFKAN, P. Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities. *Third World Network, Malasya*, 2008.
- ALTIERI, M.A. Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. *Medelín, Colombia*: 2013.
- ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología* 8 (1): 7-20, 2013.
- ANGELOTTI, F.; SIGNOR, D.; GIONGO, V. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: Experiências e Oportunidades para o Desenvolvimento. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.08, número especial IV SMUD (2015) 484-495.
- AYERS, J; FORSYTH, T. (2009) Community based adaptation to climate change.
- B. SOARES-FILHO, et al. Cracking Brazil's forest code. *Science*, v. 344, n. 6182, p. 363-364. 2014.
- BARBIERI, A.F.; CONFALONIERI, U.E. Estudo 48: mudanças climáticas, população e saúde. *Rev. Inter. Mob. Hum.*, v.19, n. 36, p. 95-112, 2010.
- BERMAN, R.; QUINN, C.; PAAVOLA, J. The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity in *Environmental Development* 2 (2012) 86-100.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Sumário Executivo/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente, 2010. Monitoramento dos biomas brasileiros: Bioma Caatinga. Brasília: MMA.
- BURNEY, J.; CESANO, D.; RUSSELL, J.; LA ROVERE, E. L.; CORRAL, T.; COELHO, N. S.; SANTOS, L. Climate change adaptation strategies for smallholder farmers in the Brazilian Sertão. *Climatic Change* DOI 10.1007/s10584-014-1186-0, 2014.
- CARE International. Síntese da CARE Internacional sobre Mudanças Climáticas: Adaptação, gênero e empoderamento das mulheres, 2010. Disponível em: http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/Adaptacao_genero_e_empoderamento_das_mulheres.pdf
- CASTRO, A.S.; CAVALCANTE, A.M.B. Flores da Caatinga. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido - INSA, 2010.
- CESANO, D.; LA ROVERE, E.L.; OBERMAIER, M.; CORRAL, T.; SILVA, L.S.; COELHO, N.S.; NEVES, C.G. As Experiências da Coalizão Adapta Sertão na Disseminação de Tecnologias e Estratégias de Adaptação à Mudança Climática para o Agricultor Familiar do Semiárido Brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física* 06 (2011) 1336-1350.
- CHAO, S. Forest peoples: numbers across the world. *Forest Peoples Programme*, 2012. Disponível em http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2012/05/forest-peoples-numbers-across-world-final_0.pdf.
- CHIACCHIO, F.P.B.; MESQUITA, A.S.; SANTOS, J.R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o Semi-árido baiano. *Bahia Agríc.*, v.7, n. 3, nov. 2006.
- CLINE, W.R. *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*. Center for Global Development, Washington, DC, 2007.
- DUQUE, G. Conviver com a seca: contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 17, p. 133-140, jan./jun. 2008.
- Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51 (4). pp. 22-31.
- FERREIRA, A.P.L.; STRAUCH, G.; MARCATTO, C.; SÁ, D. Riscos e oportunidades das mudanças climáticas: uma análise a partir da perspectiva de gênero. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia. Mulheres construindo a agroecologia*. vol. 6 n. 4, dez/2009.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *Climate change adaptation and mitigation in the food and agriculture sector*. FAO Rome, 2008.
- GUYOT, M.S.D.; FALEIROS, K.S.; GANDARA, F.B. Agroecologia e resiliência às mudanças climáticas na agricultura familiar: Estudo de caso no Semiárido da Bahia. *Piracicaba, SP. Nov./2015*.
- HANSON, C.; BUCKINGHAM, K.; DEWITT, S.; LAESTADIUS, L. The Restoration Diagnostic: a method for developing Forest Landscape Restoration strategies by rapidly assessing the status of key success factors. *WRI*, 2015. Disponível em http://www.wri.org/sites/default/files/WRI_Restoration_Diagnostic_1.pdf
- HOLT-GIMÉNEZ, E. Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93 (2002) 87-105
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers*. IPCC Geneva, 2007.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) WORKING GROUP 2, 2001. *Third Assessment Report, Annex B: Glossary of Terms*.
- KRATZER, S.; LE MASSON, V. 10 things to know: gender equality and achieving climate goals. *Climate & Development Knowledge Network*, no date.
- LACERDA, F. F.; NOBRE, P.; SOBRAL, M. C.; LOPES, G. M. B. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife*, vols. 11/12, p.121-154, 2014/2015.
- LACERDA, F. F.; SILVA JÚNIOR, H. D. da; ASSAD, E. D.; ASSIS, J. M. O.; MOURA, M. S. B. Extremos e variabilidade climática no Nordeste brasileiro e em Pernambuco In: *Mudanças Climáticas e Impactos Ambientais / organizador Josicleda Domiciano Galvêncio – Recife*: Ed. Universitária da UFPE, 342 p. 1-23, 2010.

- LAESTADIUS, L.; BUCKINGHAM, K.; MAGINNIS, S.; SAINT-LAURENT C. Before Bonn and beyond: the history and future of forest landscape restoration *in* Forest and Landscape Restoration, FAO/Unasylva, Vol. 66/2015.
- LE BELLEC, Fabrice; VAILLANT, Fabrice; IMBERT, Eric. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.
- LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. Texto apresentado ao II Seminário Internacional sobre Agroecologia, Porto Alegre, 26 a 28 de novembro de 2001.
- LIN, B.B. Agroforestry management as an adaptive strategy against potential microclimate extremes in coffee agriculture. *Agricultural and Forest Meteorology* 144 (2007) 85–94.
- LOBELL, D.B.; BURKE, M.B.; TEBALDI, C.; MASTRANDREA, M.D.; FALCON, W.P.; NAYLOR, R.L. Prioritizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. *Science* 319, 607 (2008).
- MAGINNIS, S.; JACKSON, W. What is FLR and how does it differ from current approaches? In *Restoring Forest Landscapes: An Introduction to the Art and Science of Forest Landscape Restoration*. Technical Series No. 23. Yokohama: ITTO, 2005. Acessível em: http://www.itto.or.jp/live/Live_Server/1064/ts23e.pdf
- MARENGO, J.A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília-DF: MMA, 2007.
- MARGULIS, S. e DUBEUX, C.B.S. Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010.
- MBOW, C.; SMITH, P.; SKOLE, D.; DUGUMA, L.; BUSTAMANTE, M. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2014, 6:8–14.
- MICCOLIS, A. et al. Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga / Andrew Miccolis ... [et al.]. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.
- MORENO, L.L.V. Resiliencia de fincas ante afectaciones por organismos nocivos en sistemas agrícolas expuestos a sequía y ciclones tropicales in NICHOLLS, C. I.; OSORIO, L. A. R.; ALTIERI, M.A. Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín, Colombia: 2013.
- NAIR, P.K.R. An introduction to agroforestry. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), 1993.
- NICHOLLS, C.I.; OSORIO, L.A.R.; ALTIERI, M.A. Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín, Colombia: 2013.
- NOBRE, A. Mudanças climáticas e o Brasil: Contextualização in *Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos*, vol.1, n.27, p.7-18, Brasília-DF, 2008.
- O'BRIEN, K. et al. Questioning complacency: climate change impacts, vulnerability, and adaptation in Norway. *AMBIO: a journal of the human Environment*, v. 35, n. 2, p. 50–56, 2006.
- OLIVEIRA, A.S.C.; CAVALCANTE FILHO, F.N.; RANGEL, A.H.N.; LOPES, K.B.P. A palma forrageira: alternativa para o semiárido. *Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil)* v.6, n.3, p. 49 – 58 julho/setembro de 2011.
- OLIVEIRA, F.T.; SOUTO, J.S.; SILVA, R.P. ANDRADE FILHO, F.C.; PEREIRA JÚNIOR, E. B. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. *Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil)* v.5, n.4, p. 27 - 37 outubro/dezembro de 2010.
- PETERSEN, P.; DIAS, A. Construção do Conhecimento Agroecológico: Novos Papéis, Novas Identidades. Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia. Articulação Nacional de Agroecologia, 2007. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Constru%C3%A7%C3%A3o_do_Conhecimento_Agroecol%C3%B3gico.pdf
- PHILPOTT, S.M.; LIN, B.B.; JHA, S.; BRINES, S.J. A multiscale assessment of hurricane impacts on agricultural landscapes based on land use and topographic features. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2009; 128(1-2), 12-20.
- RAO, K.P.C.; VERCHOT, L.V.; LAARMAN, J. (2007) Adaptation to Climate Change through Sustainable Management and Development of Agroforestry Systems. *Journal of SAT Agricultural Research*, 4 (1). pp. 1-30.
- REIJ, C., WINTERBOTTOM, R. Scaling up greening: Six steps to success. A practical approach to forest and landscape restoration. World Resources Institute, Washington, D.C., 2015.
- SALAZAR, L.F.; NOBRE, C.A.; OYAMA, M.D. (2007). Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. *Geophysical Research Letters*, v. 34, p.1-6.
- SANTOS, T.E M.; MONTENEGRO; A.A.A.; SILVA, D.D. Umidade do solo no semiárido pernambucano usando-se reflectometria no domínio do tempo (TDR). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.15, n.7, p.670–679, 2011.
- SILIPRANDI, E. Mulheres e agroecologia: transformando o campo, as florestas e as pessoas. Editora UFRI, 2015. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/MULHERES_E_AGROECOLOGIA_TRANSFORMANDO_O_CAMPO_AS_FLORESTAS_E_AS_PESSOAS_0.pdf
- SIMÕES, A.F.; KLIGERMAN, D.C.; LA ROVERE, E.L.; MAROUN, M.R.; BARATA, M.; OBERMAIER, M. Enhancing adaptive capacity to climate change: The case of smallholder farmers in the Brazilian semi-arid region. *Environmental science & policy* 13 (2010) 801–808.
- VÍCTORA, C.G., KNAUTH, D.R. & HASSEN, M.N.A. 2000. Pesquisa qualitativa em saúde – uma introdução ao tema. Porto Alegre: Tomo Editorial, 133 p.
- VIRA, B.; WILDBURGER, C. & MANSOURIAN, S. (eds.). *Forests, Trees and Landscapes for Food Security and Nutrition. A Global Assessment Report*. IUFRO World Series Volume 33. Vienna, 2015.
- YOHE, G.; TOL, R.S.J. Indicators for social and economic coping capacity – moving toward a working definition of adaptive capacity in *Global Environmental Change* 12, 2002, 25–40.
- ZULUAGA, G.P.S.; MARTÍNEZ. E.C.; RUIZ, A.L. Estrategias sociales y ecológicas de resiliencia al cambio climático implementadas por los agricultores del municipio de Marinilla (Colombia). *Agroecología* 8 (1): 79-84, 2013.

NOTAS

1. <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>
2. A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (2006) define segurança alimentar como a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.
3. Dados dos últimos 10 anos, observados no banco de dados agregados IBGE/SIDRA.
4. Os barreiros são bacias de captação superficial, cavadas com retroescavadeira, com dimensão de 5x12x5 metros aproximadamente (300 mil litros), utilizadas como reservatório para irrigação, criadouro de peixes e dessedentação animal.
5. Fonte: IBGE, 2014.

ANEXO I. ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO

CATEGORIAS	PERGUNTA	TIPO DE RESPOSTA
Etnobotânica	Quais espécies cultivam? Quais comercializam? Agrícolas (Hortaliças, agrícolas, frutíferas e outras)	Aberta
	Quais espécies cultivam? Plantas medicinais	Aberta
	Quais espécies cultivam? Madeireiros e Produtos Florestais Não Madeireiros	Aberta
	Quais espécies cultivam? Sementes	Aberta
	Quais espécies cultivam? Outros usos	Aberta
	Qual(s) espécie(s) gostaria de cultivar?	Aberta
Comercialização	Quais espécies cultivam? (Comercialização; uso medicinal; árvores nativas)	Aberto
	Quantidade produzida	Aberto (Kg/Mês; Kg/Semana; Kg/dia)
	Época de colheita	Múltipla escolha (mês do ano)
	Quantidade comercializada?	Aberto (Kg/Mês; Kg/Semana; Kg/dia)
	Preço: R\$/Unidade?	Aberto
	Para quem ou onde vende?	Múltipla escolha (Feira; Atravessador/ Associação/Cooperativa)
Manejo	Maneira de plantio	Múltipla escolha (Monocultura; Consórcio; SAF; Próprio)
	Método de Implantação	Aberto
	Adubação	Aberto
	Controle pragas e doenças	Aberto
	Limpeza e manutenção	Aberto
	Recursos humanos	Aberto
	Assistência Técnica Rural	Seleção única (SIM/NÃO)
	Quantos dias/mês se dedica a esse cultivo?	Aberto
	Dificuldades de manejo da espécie	Aberto
	Vantagens de manejo da espécie	Aberto

CATEGORIAS	PERGUNTA	TIPO DE RESPOSTA
Ambiental	O imóvel tem cadastro no CAR/CEFIR?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Existe florestal no imóvel?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Presença de rio / nascente / lagoa no imóvel?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Passivos ambientais? Ex: RL e APPs degradadas/alteradas	Seleção única (SIM/NÃO)
	Presença de outros usos do solo?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Quais?	Aberta
	Potencial de banco para coleta de sementes?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Quais espécies?	Aberta
	Possui criação de animais?	Seleção única (SIM/NÃO)
	Quais espécies?	Aberta
	Tipo de manejo	Seleção única (SIM/NÃO)

ANEXO II. LISTA DE ESPÉCIES COM REFERÊNCIAS DO USO ETNOBOTÂNICO (CONHECIMENTO LOCAL) E USO DE REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LISTA DE ESPÉCIES				USO (CONHECIMENTO LOCAL)		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	NATIVA REGIONAL	USO*	DETALHES DE USO
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	L.	mastruz	não	MedH, Mad	gripe e tosse
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	L.	cajeiro	sim	AH, MedH	controla diarreia
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Engl.	braúna, braúna-do-sertão	sim	MedH, Mad	madeira boa; dor de dente
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Raddi	Aroeira	sim	MedH	anti-inflamatório
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Allemao	aroeira	sim	MedH	anti-inflamatório
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i>	Arruda	umbu	sim	AH; MedH, MedA	controla diarreia
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	L.	cajá	sim	AH, Mad	fruto consumido in natura ou em conserva
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	L.	siriguela	não	AH	fruto consumido in natura
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	L.	graviola	não	AH	fruto consumido in natura
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Mart.	pereiro, pau-pereira	sim	I, MedH	inseticida
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i>	(Mart.) Becc.	licuri, ouricuri, oricuri	sim	AH, AA	importante fonte de alimento na região
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	pau-d'arco-roxo	sim	MedH	alivia a coluna
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	sim		

* Tipos de uso: Medicinal animal (MedA), Medicinal humano (MedH), Alimentação animal (AA), Alimentação humana (AH), Madeiro (Mad), Inseticida (I)

		USO (REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA)	
FORMA DE PREPARO	USO*	DETALHES DE USO / FORMA DE PREPARO	
garrafada	MedH	Possui diversas propriedades medicinais: abortiva, anti-inflamatória, anti-helmíntica, antitumoral, antiviral, antiasmática, antiespasmódica, antipalúdica, aromática, antiulcerosa, antifúngica, anticancerígena, anti-inflamatória, amebicida e antigripal.	
	AH, MedH	O fruto (castanha) e o pseudofruto (parte carnosa) são consumidos e muito apreciados. O pseudofruto é rico em vitamina C, cálcio, fósforo e ferro. Dentre os benefícios medicinais, destaca-se a utilização da parte carnosa no combate do reumatismo e eczemas.	
	MedH, Mad	Uso medicinal: a casca triturada e cozida é usada para aliviar dores de dentes. O chá da casca é usado no combate à dor de ouvido. Os rebentos em alcoolaturas tem efeito calmante. Tintura de resina é utilizada como tônico. A madeira é de excelente qualidade.	
casca	MedH	Anti-inflamatório, cicatrizante e de uso ginecológico. Cascas e folhas: chá, banho de assento e uso tópico.	
	MedH, Mad	Casca e entrecasca (vide link de interesse). Cascas, entrecasca, folhas e raízes. Na forma de decocto e infusão em aguardente, como balsâmica e hemostática contra inflamações em geral, para curar gastrite, como regulador menstrual, contra doenças respiratórias.	
	MedH	Os frutos são muito apreciados e podem ser consumidos in natura ou utilizados na fabricação de geleias, doces, vinagre, vinho, sorvete e fruta cristalizada. As "batatas" (xilopódios) podem ser comidas e usadas na fabricação de doces e picles.	
(M): preparo da casca para diarreia	AH, AA, MedH	Os frutos são muito apreciados e podem ser consumidos in natura ou utilizados na fabricação de geleias, doces, vinagre, vinho, sorvete e fruta cristalizada. As "batatas" (xilopódios) podem ser comidas e usadas na fabricação de doces e picles.	
	AH	O fruto é uma fonte de vitaminas e é rico em fibras, fósforo, ferro e cálcio. A polpa suculenta é utilizada na produção de geleias, sucos, sorvetes, compotas, licores e sobremesas. O rendimento na produção da polpa pode chegar a 56%.	
	AH, MedH	Os frutos são consumidos in natura ou em forma de sucos, sorvetes e doces. É rica em carboidratos, cálcio, fósforo, ferro, vitaminas A, B e C. É eficaz contra anemia, inapetência e diminuição dos glóbulos brancos.	
raspar a casca e colocar no umbigo do burrego	AH, MedH	Fruta pode ser consumida in natura ou em forma de suco, doces. Quando verde, pode ser consumida como legume. A infusão das folhas tem ação contra diabete, dor, é calmante e auxilia no emagrecimento. A infusão das flores e brotos é para o tratamento de bronquite.	
	MedA, MedH	Usado no tratamento de sarnas, piolhos e carrapatos nos animais domésticos. Dores de estômago. Casca é utilizada no tratamento de dores de estômago.	
	AH, AA	A amêndoa produz um óleo utilizado na culinária, similar ao óleo de coco, e na fabricação de sabão. A amêndoa é também utilizada na fabricação de doces, como a cocada, de licores e do leite de licuri. Os resíduos da extração do óleo da amêndoa servem para alimentação animal.	
	MedH, Mad	Na medicina popular, no Brasil, é utilizado em banho chás das folhas, no decocto da entrecasca (caule e cascas) e em garrafadas com indicações que incluem gripes, bronquite, sinusite, impetigo, úlceras sifilíticas e blenorragias e tratamento local de cervicite.	
	MedH, AA	O decocto das raízes é empregado no tratamento de hepatites. As folhas, em forma de pó, e adicionadas aos alimentos, são usadas como tônico e fonte de proteínas. A macambira é queimada para alimentação animal.	

LISTA DE ESPÉCIES				USO (CONHECIMENTO LOCAL)		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	NATIVA REGIONAL	USO*	DETALHES DE USO
Burseraceae	<i>Bursera leptophloeos</i>	Mart.	emburana-de-cambão	sim	MedH	
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	DC.	mandacaru, mandacaru de boi	sim	AA	utilizado para alimentação animal
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i>	(Britton & Rose) Luetzelb.	coroa-de-frade	sim		
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	F.Ritter	faxeiro, mandacaru faxeiro	sim		não é utilizado para alimentação animal
Capparaceae	<i>Neocalyptocalyx longifolium</i>	(Mart.) Cornejo & Iltis	aicó, icó	sim	AA	fonte rica em proteínas para animais (\pm 9%)
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i>	Mart.	pau-de-colher, bom-nome	sim	MedH	diarreia
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Kunth	cassutinga, velame, cassutinga-branca	sim	MedH	problemas gastrointestinais; diabetes; inflamação
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>		caneleira	sim	MedH	intestino
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>		velame	sim	MedH	tontura e mal-estar
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i>	L.	pinhão roxo, pião roxo	sim	I, MedH	inseticida; cicatrizante
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i>	(Pohl) Baill.	pinhão-bravo	sim	MedH	olhos de ovinos e picada de cobra; inseticida; cicatrizante
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	(Vell.) Brenan	angico, angico-de-carçoço, angico-vermelho	sim	Mad	madeira boa
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	(Vell.) Morong	tamboril	sim		
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	leucena	não	AA	alimentação animal
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	(Allemão) A.C.Sm.	emburana-de-cheiro, cumaru	sim	MedH	inflamação na garganta, dor
Fabaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Tul.	catingueira, catinga-de-porco, pau-de-rato	sim	AA, MedH	problemas gastrointestinais, anemia

*Tipos de uso: Medicinal animal (MedA), Medicinal humano (MedH), Alimentação animal (AA), Alimentação humana (AH), Madeireiro (Mad), Inseticida (I)

		USO (REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA)
FORMA DE PREPARO	USO*	DETALHES DE USO / FORMA DE PREPARO
	MedH, AH, Mad	Usa-se o infuso, o decocto ou o xarope da casca do caule como tônico e cicatrizante, no tratamento de feridas, gastrite e úlcera. Indicado também para tosses, bronquites e inflamações do trato urinário. As sementes contêm óleo medicinal.
	AA	Retirando os espinhos, o mandacaru é utilizado para alimentação animal, em especial nos períodos de estiagem.
	MedH, AA	Polpa e caule são usados nos cuidados da gripe, bronquite, debilidade física, tratamento de infecções de garganta, afecções respiratórias e coqueluche. É usada para "limpar o útero" no pós-parto e para tratar de cólica do intestino. O fruto pode ser consumido in natura.
	AA	Os espinhos da parte aérea da planta são queimados e oferecidos aos animais domésticos.
	AH	Consumo direto.
casca	MedH	O decocto, infuso ou macerado da casca do caule, é indicado contra as inflamações e infecções renais e ovarianas. O decocto da casca do caule também é empregado externamente no tratamento de úlceras externas.
folha e entrecasca	MedH	É uma planta com aroma característico, muito utilizada na medicina tradicional para o alívio de dores de estômago, mal-estar gástrico, vômitos, diarreia e banhos para atenuar a febre.
	MedH	Planta altamente tóxica, porém usada na medicina popular principalmente como cicatrizante, anti-inflamatório, antimicrobiano, digestivo, laxativo e purgativo. Algumas propriedades medicinais já foram comprovadas farmacologicamente.
utilizar o leite da planta	MedH, MedAn	O látex ingerido in natura é empregado para tratar picadas de cobra. O óleo das sementes é usado como vermífugo veterinário.
	MedH, Mad	A parte da planta mais utilizada é a casca do caule em forma de cocção ou maceração em bebida alcoólica/ álcool para sua ingestão no combate de tosse, bronquite, asma, pneumonia e outras doenças respiratórias. Usado também como anti-inflamatório, antisséptico.
	MedH, Mad	O decocto da casca do caule é usado como anti-inflamatório. Os frutos são usados como shampoo contra escabioses (link da referência nas observações). Frutos contêm saponina. Madeira é utilizada para confecção de canoas, brinquedos.
folhas e sementes	AA	Folhas e talos para alimentação animal (ruminantes e não ruminantes). Alto teor nutritivo.
	MedH, Mad	inflamação na garganta, dor, tosse, asma, bronquite, sinusite, dores reumáticas. Madeira (vendida no comércio sob o nome de cerejeira). Aromatizar a cachaça. Banho das cascas é usado contra dores reumáticas e passado no rosto para aliviar a sinusite.
para problemas gastrointestinais: chá da flor; anemia: chá da folha	AA, Mad, MedH	A madeira é usada como lenha, carvão, estacas, mourões e na construção de casas de taipa. Na medicina popular, as folhas, flores e cascas são usadas no tratamento de infecções catarrais, diarreias e disenterias.

LISTA DE ESPÉCIES				USO (CONHECIMENTO LOCAL)		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	NATIVA REGIONAL	USO*	DETALHES DE USO
Fabaceae	<i>Dioclea grandiflora</i>	art. ex Benth.	mucunã	sim	MedH	alivia a coluna
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	Willd.	mulungu	sim	MedH	anti-inflamatório
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	(Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	sim	Mad, MedH	asma, madeira
Fabaceae	<i>Mimosa invisa</i>	Mart. ex Colla	unha-de-gato, bracatinga	sim	MedH	
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	(Willd.) Poir.	jurema-preta	sim	MedH, MedA, Mad	boa madeira; fermentos
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	barbatimão	sim	MedH	
Fabaceae	<i>Poecilanthe ulei</i>	(Harms) Arroyo & Rudd	carrancudo	sim	AA	alimentação animal
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	(Sw.) DC.	algaroba	não	Mad	madeira boa
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i>	(Vell.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso	sim		
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	L.	tamarindo	não		
Malpighiaceae	<i>Malpighia puniceifolia</i>	L.	acerola	não	AH	
Malvaceae	<i>Waltheria sp</i>		malva vermelha	sim		
Marantaceae	<i>Maranta divaricata</i>	Roscoe	cana-de-macaco	sim	MedH	baixa o colesterol
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>		pirim			
Myrtaceae	<i>Myrciaria cf. tenella</i>	(DC.) O.Berg	cambuí	sim	AH	é bom para usar na cachaça
Myrtaceae	<i>Myrciaria glazioviana</i>	(Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	cabeludinha	sim		

* Tipos de uso: Medicinal animal (MedA), Medicinal humano (MedH), Alimentação animal (AA), Alimentação humana (AH), Madeireiro (Mad), Inseticida (I)

		USO (REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA)
FORMA DE PREPARO	USO*	DETALHES DE USO / FORMA DE PREPARO
	MedH	O decocto ou macerado das raízes é indicado no tratamento de inflamações prostáticas
	MedH	O decocto ou infuso da casca do caule é indicado no tratamento das insônias, tosses e como vermífugo. Os frutos secos, triturados e adicionados ao tabaco, são usados como cigarros contra dor de dente.
	MedA, MedH	Sua casca é muito utilizada na medicina popular, pois possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, antiúlcera e anticancerígenas. As vagens também são usadas na etnoveterinária por meio da infusão em álcool para obtenção de tintura que é utilizada como cicatrizante. Infusão das vagens em água ou preparo de xarope com açúcar ou mel de abelha para tosse.
	MedH	Usada como diurética e no tratamento de problemas da bexiga. Estudos sobre a bioatividade do extrato das folhas indicam atividades antitumoral, anticâncer, antimicrobiana e imunomoduladora. Composição química: compostos fenólicos, lignana, terpenoides e um novo composto aromático, exclusivo dessa espécie.
moer a entrecasca e colocar na ferida; colocar no álcool e passar no umbigo dos burricos para inflamação; colocar na água das aves	Mad, MedH, MedA	A madeira é utilizada para construções rurais e móveis rústicos, bem como para lenha e carvão. Na medicina popular, a casca da planta tem valor microbiano e é utilizada em tratamentos de queimaduras, acne e defeitos da pele, analgésico e regenerador de célula.
casca	MedH	Casca contém elevadas concentrações de tanino, o que confere à planta propriedades medicinais. Cicatrizante, bactericida e fungicida. Adstringente. Uso externo de preparações da casca/entrecasca: contra afecções vaginais, lesões cutâneas.
	AA	Folhas e frutos são usados para a alimentação animal.
	AA, AH, Mad	Frutos são fontes de carboidratos e proteínas. Alimentação animal: vagens são utilizadas como complemento alimentar. Alimentação humana: algaroba é utilizada na fabricação de farinhas e melados. Madeira: utilizada para mourões, tábuas, dormentes, estábulo.
		Muito ornamental, apresentando floração abundante. Ideal para arborização urbana e, pelo fato de ser uma planta pioneira, é indicada para a recuperação de áreas degradadas.
	AH, MedH	O suco da polpa do fruto, além de saboroso, é utilizado contra febre, intestinos presos, inflamações da garganta e estômago. Infusão de folhas secas e picadas em água, ferver por 15 minutos: febrífugo, laxante, inflamação do estômago, antidiarreico,
	AH	Fruto é consumido in natura ou em forma de sucos. Possui elevada concentração de Vitamina C.
	MedH	Controle do colesterol mediante o consumo direto (mastigar, chupar).
	MedH	As folhas são usadas na medicina popular. Adstringente, asseio no pós-parto.
	AH	Os frutos são consumidos e muito ricos em vitamina C. É um arbusto comum em pomares da zona rural.

LISTA DE ESPÉCIES				USO (CONHECIMENTO LOCAL)		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	NATIVA REGIONAL	USO*	DETALHES DE USO
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	(Mart.) Kausel	jabuticaba	não		
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	L.	pega-pinto, erva-tostão	não		
Nyctaginaceae	<i>Guapira sp</i>		farinha-seca		MedH	rins
Oxalidaceae	<i>Oxalis divaricata</i>	Mart. ex Zucc.	azedinha	sim	MedH	
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i>	Mast.	maracujá-do-mato, maracujá nativo	sim	AH	
Phyllanthaceae	<i>Antidesma bunius</i>	(L.) Spreng.	folha-larga	não	AH	fruto comestível consumido ao natural ou sob a forma de geleias e doces
Picramniaceae	<i>Picramnia parvifolia</i>	Engl.	pau-amargo, margoso	não	Mad	uso madeireiro
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Mart.	juá, juazeiro	sim	MedH	dor de dente
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	L.	noni	não	MedH	câncer; gastrite
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	A.St.-Hil.	tingui	sim	I, MedH, Mad	inseticida; madeira; abortivo
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	(Roem. & Schult.) T.D.Penn.	quixabeira	sim		
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	L.	jurubeba	sim	MedH	gripe
Verbenaceae	<i>Lippia sidoides</i>	Cham.	alecrim nativo, alecrim-pimenta	sim	MedH	problemas respiratórios

* Tipos de uso: Medicinal animal (MedA), Medicinal humano (MedH), Alimentação animal (AA), Alimentação humana (AH), Madeireiro (Mad), Inseticida (I)

USO (REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA)		
FORMA DE PREPARO	USO*	DETALHES DE USO / FORMA DE PREPARO
	AH, MedH	O fruto é muito apreciado, consumido in natura ou em forma de geleias e doces. O chá feito com a casca do fruto é utilizado contra diarreias e disenterias. Com o chá se faz gargarejo contra a inflamação das amídalas. Antiasmática e combate inflamações.
	MedH	Decocção de 20 g de raiz fresca ou 10 g de raiz seca em um litro de água. Depois de ferver, deixar durante 10 a 15 minutos e posteriormente tapar e deixar esfriar. Ingerir 4 a 5 xícaras ao dia contra afecções hepáticas, albuminúria, anúria, baço, beribéri.
casca		
		Flores da espécie atraem abelhas nativas, que podem favorecer a apicultura. Espécie considerada como planta infestante.
	AH, MedH	Fonte de potássio, ferro, fósforo, cálcio, vitaminas A, C e do complexo B. É preparado em forma de sucos, polpas, geleias e sorvetes. Tem efeito calmante.
	AH, MedH	Na Ásia, as folhas são usadas na medicina caseira no tratamento de picada de cobra. Folhas e raízes auxiliam no tratamento de feridas graves. Frutos são consumidos in natura ou em forma de geleias ou doces. As folhas são consumidas em forma de salada.
	MedH, Mad	As folhas, cascas e caule desta planta são utilizados na forma de chás na medicina popular, e as indicações são como tônico, febrífugo e contra ínguas. A madeira é pesada e dura ao corte, sendo pouco suscetível ao ataque de organismos xilófagos.
	AA, AH, MedH, MedA, Mad	Frutos são comestíveis e muito apreciadas. Nutritivo, doce e rico em Vitamina C. As cascas e as folhas, na forma de extrato feito com água, usado por via oral para alívio de problemas gástricos, e externamente, para limpeza dos cabelos.
	MedH	Utilizado para a prevenção e cura de algumas enfermidades, no combate a dores, tumores, inflamações, hipertensão, fadiga. O fruto é considerado um poderoso antioxidante natural e o seu consumo diário, na forma de suco, auxilia o sistema imunológico.
	Mad	A madeira é densa e é usada na construção civil, bem como lenha e carvão. As sementes são usadas para fazer sabão e artesanato.
	MedA, AA, AH, Mad	Frutos são comestíveis. Frutos e folhas são usados para alimentação animal. Na medicina popular, emprega-se principalmente a casca para utilização analgésica, adstringente, tônica, anti-inflamatória e antidiabética. A casca é cozida ou colocada de molho.
utilizar 3 raízes de 3 indivíduos	MedH	Afecções hepáticas, febres, debilidade em geral: infusão de 2 colheres de sopa de folhas, frutos ou flores em um litro de água. Tomar 3 xícaras de chá morno, sem açúcar, por dia. Cistite, anemia, tumores, abscessos internos: suco das raízes ou frutos.
ferver folha e usar para inalação	MedH, Medn	Planta aromática, de uso medicinal popular, principalmente como antisséptico. Seu óleo essencial, rico em timol e carvacrol, apresentou propriedades bactericidas e fungicidas, enquanto o hidrolato revelou atividade moluscicida e larvicida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos nossos parceiros estratégicos institucionais, que viabilizam a infraestrutura do WRI: Ministério das Relações Exteriores dos Países Baixos, Ministério das Relações Exteriores da Dinamarca e Agência Sueca de Cooperação Internacional.

O WRI Brasil agradece à Good Energies Foundation por viabilizar essa pesquisa por meio do projeto "Green Business Through Restoration in Drylands of Brazil".

Agradecemos à participação de todos os agricultores e agricultoras envolvidos nesta pesquisa, enriquecendo e viabilizando esta publicação. O trabalho contou com o envolvimento da equipe da Rede de Desenvolvimento Humano (REDEH), liderada por Thais Corral e pelos colegas Marcelo Bastos e Daniele Cesano, que suportam a rede Adapta Sertão. Agradecemos também à Cooperativa Ser do Sertão (CoopSertão) o engajamento de Girlene Almeida para tornar este trabalho possível, assim como aos colegas Valdirene Oliveira, Norma Rios, Nereide Segala e Taise Barbosa. Agradecemos também à equipe da C3 – Floresta, Meio Ambiente e Energia responsável pelo levantamento de informações em campo: Diego Serrano, Renan Kamimura, Rodrigo Valle Cezar e Simone Mazer. Agradecemos a Gabriele M. Preiskor por revisar a lista de espécies levantadas, bem como por realizar a revisão bibliográfica sobre o uso dessas espécies.

Os autores agradecem também às pessoas que contribuíram com a revisão e o enriquecimento deste documento: Carlos Nobre, Felipe Melo (Universidade Federal de Pernambuco), Girlene Almeida (CoopSertão), Marcelo Bastos (REDEH), Miguel Calmon (WRI Brasil), Rachel Biderman (WRI Brasil), Renata Marson (WRI Brasil) e Viviane Romeiro (WRI Brasil).

Os autores gostariam de reconhecer os seguintes colegas e parceiros por seu valioso apoio de revisão, edição, divulgação e design: Fernanda Boscaini, Antônio Falcetta, Carolina Fillmann, Mariana Gil e Mauricio Boff.

SOBRE OS AUTORES

Aurelio Padovezi é Gerente de Projetos de Restauração do Programa de Florestas no WRI Brasil.
Contato: aurelio.padovezi@wri.org

Mariana Oliveira é Analista de Pesquisa e Especialista em Gênero do Programa de Florestas no WRI Brasil.
Contato: moliveira@wri.org

Luciana Buainain Jacob é pós-doutora em ciências sociais pelo Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, doutora em ecologia aplicada pela Universidade de São Paulo, mestre em educação pela Universidade de Brasília, licenciada em ciências agrárias e engenheira agrônoma pela Universidade de São Paulo.
Contato: lucianabjacob@gmail.com

SOBRE O WRI

O WRI é uma instituição internacional de pesquisa que transforma grandes ideias em ações, na inter-relação entre meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano.

Nosso Desafio

Os recursos naturais são o fundamento da oportunidade econômica e do bem-estar humano. No entanto, atualmente estamos esgotando os recursos da Terra em níveis insustentáveis, colocando em perigo as economias e as vidas das pessoas. As pessoas dependem de água limpa, terra fértil, florestas saudáveis e clima estável. Cidades vivíveis e energia limpa são essenciais para um planeta sustentável. Devemos lidar efetivamente com esses desafios urgentes e globais nesta década.

Nossa Visão

Vislumbramos um planeta equitativo e próspero, conduzido pela sábia gestão dos recursos naturais. Aspiramos criar um mundo no qual as ações de governos, empresas e comunidades se integrem para eliminar a pobreza e sustentar o ambiente natural para todas as pessoas.

Nossa Abordagem

CONTABILIZAR

Nós iniciamos com dados. Realizamos pesquisa independente sobre as mais atuais tecnologias para desenvolver novos *insights* e recomendações. Nossa análise rigorosa identifica riscos, revela oportunidades e informa estratégias inteligentes. Nós concentramos nossos esforços em economias influentes e emergentes pelas quais o futuro da sustentabilidade será determinado.

MUDAR

Nós usamos nossa pesquisa para influenciar as políticas de governo, as estratégias de negócios e as ações da sociedade civil. Testamos projetos com as comunidades, as empresas e os órgãos do governo para construir uma base robusta de evidências. Trabalhamos, então, com parceiros para promover mudanças concretas que aliviem a pobreza e fortaleçam a sociedade. Nós nos responsabilizamos por garantir que nossos resultados sejam sólidos e duradouros.

DAR ESCALA

Nós não pensamos pequeno. Uma vez testados, trabalhamos com parceiros para adotar e expandir nossos esforços, local e globalmente. Engajamos tomadores de decisões para defender nossas ideias e elevar nosso impacto. Medimos sucesso por meio de ações governamentais e empresariais que melhoram a vida das pessoas e mantêm o meio ambiente saudável.

APOIO



Copyrights 2018 World Resources Institute. Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Para ver uma cópia da licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>