



PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS DE BAIXO CARBONO

PRS CAATINGA

Módulo 1: Introdução ao Programa de Capacitação em Tecnologias Para Agricultura de Baixa Emissão de Baixo Carbono e o PRS Caatinga

Prof. Dr. Pedro Leitão

ELABORAÇÃO



PARCEIRO EXECUTOR



EXECUÇÃO



REALIZAÇÃO



**FUNDAÇÃO BRASILEIRA
PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Israel Klabin
Presidente

Walfredo Schindler
Diretor Executivo

**PROJETO
RURAL SUSTENTÁVEL CAATINGA**

Pedro Leitão
Coordenador Geral

Renata Barreto
Coordenadora Científica

Liana Gemunder
Assistente Executiva

Carlos Alberto Alves
Especialista Financeiro

CADERNOS PEDAGÓGICOS

Anne Clinio
Consultoria de Comunicação

Isabel Lippi
Projeto Gráfico

Anne Clinio
Diagramação

Mirian Lucia Pereira
Revisão de português

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE
DO SÃO FRANCISCO - UNIVASF**

Telio Nobre Leite
Reitor

Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira
Vice Reitora

Michelle Christini Araújo Vieira
Pró-Reitora de Extensão

**CURSO TECNOLOGIAS DE BAIXA
EMISSÃO DE CARBONO
FORTALECENDO A CONVIVÊNCIA COM
O SEMIÁRIDO**

Lucia Marisy Souza Ribeiro De Oliveira
Coordenadora Pedagógica

Bruno Cezar Silva
Coordenador Administrativo

Esta obra adota a licença Creative Commons BY-NC-SA



Você tem direito de:

- Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato
- Adaptar — remixar, transformar, e criar a partir do material

O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.

- Atribuição — Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.
- Não Comercial — Você não pode usar o material para fins comerciais.
- Compartilha Igual — Se você remixar, transformar, ou criar a partir do material, tem de distribuir as suas contribuições sob a mesma licença que o original.
- Sem restrições adicionais — Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

Como citar:

LEITAO, Pedro. *Módulo 1: Introdução ao Programa de Capacitação em Tecnologias Para Agricultura de Baixa Emissão de Baixo Carbono e o PRS Caatinga* Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), 2023.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P991 Programa de Capacitação - Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono PRS Caatinga: Módulo I: Introdução ao Programa de Capacitação em Tecnologias para Agricultura de Baixa Emissão de Baixo Carbono e o PRS Caatinga / Organizado por Pedro Leitão, Renata Barreto, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira, Bruno Cezar Silva. – Petrolina-PE: UNIVASF, 2023.

81 p.: il.(Série Tecnologias Agrícolas do Baixo Carbono, v. 1).

ISBN: 978-85-5322-190-5 (E-book)

Inclui referências.

1. Agroecologia. 2. Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono. 3. Desenvolvimento Sustentável. I. Leitão, Pedro. II. Barreto, Renata. III. Oliveira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de. IV. Silva, Bruno Cezar. V. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 630.2745

Sumário

Apresentação	4
Introdução.....	11
1. Programa de Capacitação	12
2. Projeto Rural Sustentável Caatinga.....	17
3. Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono - TecABC.....	28

Apresentação

O CAMINHAR DOS EXTENSIONISTAS RURAIS NA DIREÇÃO DA AGRICULTURA COM EMISSÃO DE BAIXO CARBONO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

As mudanças climáticas, desde algumas décadas, é uma realidade e se constituem num dos maiores desafios a ser controlado pelo sistema produtivo agropecuário, responsável por fornecer alimentos para o mundo, sendo ele, ao mesmo tempo, no Brasil, o setor da economia que mais contribui para o aquecimento global, quer pela emissão de gás metano, quer pela emissão de óxido nítrico, quer pelo uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, além da monocultura extensiva que consome grande quantidade da água doce disponível e deteriora o solo.

Frente a esse quadro preocupante, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) - com o aval do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) – aprovou, junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Projeto Rural Sustentável Caatinga, que tem, dentre os seus múltiplos objetivos, a Formação de Extensionistas Rurais em Tecnologias para Agricultura com Emissão de Baixo Carbono no Semiárido Brasileiro, na perspectiva de reorientar as atividades produtivas para a redução das emissões de gases de efeito estufa; a preservação dos recursos naturais e a manutenção do equilíbrio ambiental na produção agropecuária de maneira sustentável.

Para tanto, a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) foi a escolhida, para orgulho dos seus docentes e pesquisadores, que, alinhando-se com a expertise de instituições públicas - como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Semiárido, o Instituto Nacional do Semiárido (Insa), o Mapa, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão PE), para citar algumas, e dezenas de Organizações Não Governamentais como a FBDS, gestora do Projeto Rural Sustentável Caatinga, a Fundação Araripe; O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (Irapa), a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA); o Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas (Caatinga); a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (Coopercuc); a Associação dos/as Agricultores/as Familiares da Serra dos Paus Dóias (Agrodóia); o Fundo Nacional de Permanência na terra (Funpet); o Instituto Terra Viva; o Instituto Irmã Dorothy (Irda); o Serviço de Tecnologia Alternativa (Serta); a Associação Comunitária Terra Sertaneja (Acoterra); a Associação Regional dos Grupos Solidários de

Geração de Renda (Aresol); a Cooperativa Ser do Sertão; o Centro Educacional São Francisco de Assis (Cefas), o Centro de Estudos Ligados à Técnicas Alternativas (Celta); a Cooperativa Mista dos Apicultores da Microrregião da Simplicio Mendes (Comapi); a Cooperativa de Trabalho de Prestação de Serviços para o Desenvolvimento Rural Sustentável da Agricultura Familiar (Cootapi); a Fundação Dom Edilberto Dinkelborg (Funded); a Assessoria e Gestão em Estudos da Natureza, Desenvolvimento Humano e Agroecologia (Aghenda), a Associação de Reposição Florestal do Estado do Piauí (Piauí Flora) e outras -, colocaram, nas suas discussões sobre o Curso de Especialização em Agricultura com Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono - destinado a profissionais de nível superior - o Curso de Aperfeiçoamento para profissionais de nível médio e o Curso de Extensão Universitária para agricultores com menor escolaridade, porém, com vivências práticas importantes, além dos seus saberes técnicos sobre as várias áreas do conhecimento, as formas, significados, culturas e vivências práticas ancestrais trazidas pelas populações tradicionais dos vários territórios. Esses atores e atrizes, ao mesmo tempo, aprendiam e ensinavam, numa rica troca em defesa da caatinga e da convivência com o semiárido, valorizando, sobretudo, o Sistema de Integração Lavoura, Pecuária, Floresta, numa mistura das plantações, da criação de animais e da cobertura florestal, num mesmo espaço, a fim de frear o impacto negativo do agro no aquecimento global.

Entretanto, para o Brasil se colocar na trajetória da economia de baixo carbono, faz-se necessário resolver o problema do desmatamento, das queimadas, investir em energias renováveis, promover formação em tecnologias alternativas sustentáveis e intensivas em capital social e humano para a população que vive e trabalha no campo, em que o extensionista rural se torna a figura mais importante na geração das bases para o desenvolvimento adequado do ponto de vista socioambiental e climático. É ele que pode promover um diálogo qualificado sobre os caminhos da produção familiar rumo à produção de baixa emissão de carbono, inclusive, tornando os agricultores familiares beneficiários do pagamento por serviços ambientais previstos tanto na legislação brasileira, quanto na internacional, pela preservação dos recursos naturais da caatinga.

Dos cursos mencionados, resultou uma coletânea formada por 13 (treze) cadernos pedagógicos, nos quais estão contidas ideias, opiniões, conceitos, teorias e práticas para enfrentamento das mudanças climáticas, a partir do tema central - **agropecuária familiar de baixo carbono**.

O Caderno 1, Introdução ao Programa de Formação em Tecnologias de Agricultura com Baixa Emissão de Carbono e o PRS Caatinga, apresenta o Programa Rural Sustentável para o bioma Caatinga, os seus objetivos, pressupostos, princípios e diretrizes e, como parte dele, as formações destinadas a extensionistas rurais e a agricultores familiares, explicitando a sua metodologia de execução, prazos, normas institucionais e as expectativas de desempenho previstas para cada participante.

O Caderno 2, Ferramentas Digitais de Uso no Ensino em ATER, discute os conceitos, as funcionalidades e o uso de diferentes ferramentas digitais, conforme sua aplicabilidade, sendo de grande valia para a formação e atuação dos profissionais extensionistas. Para tanto, foram apresentadas as principais ferramentas digitais existentes, e de acesso gratuito, e o seu funcionamento a serviço da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), a exemplo do *Google Meet*, para reuniões virtuais com interação e registro da atuação dos diferentes atores neste ambiente; o *Google Sala de Aula (Classroom)*, como um escritório virtual, que permite confeccionar Formulário Eletrônico *Google*, do básico ao avançado, ensinando a programá-lo para aceitar e receber respostas, criando perguntas condicionantes, vídeos, fotos e até documentos, além do *Google Drive*.

O Caderno 3, Introdução ao Clima e à Ciência do Solo, traz os fatores associados às mudanças do clima na sua relação com a variação da incidência da radiação solar sobre a superfície terrestre, em decorrência, principalmente, dos movimentos de translação e rotação, do nosso planeta, ou por uma alteração na retenção de calor, na atmosfera, pelo aumento da temperatura por meio do efeito estufa.

Em nome do progresso, o homem vem executando ações que culminam com a liberação de gases nocivos, que alteram o efeito estufa, configurando, assim, o aquecimento antrópico. Esse Caderno contempla, em seu conteúdo programático, os seguintes assuntos: relações astronômicas Terra-Sol; estrutura vertical da atmosfera; o tempo e o clima; impactos e consequências do desmatamento; circulação geral atmosférica e os sistemas que geram chuvas no Nordeste; como o aumento/resfriamento da temperatura da água dos oceanos (*El Niño*, *La Niña* e dipolo norte-sul do Atlântico) afeta o regime de chuvas no Nordeste; potencial de captação da água de chuva em áreas do semiárido; elevadas perdas por evaporação no semiárido como consequência da pouca profundidade dos açudes associada à alta incidência de radiação solar; temperaturas elevadas e baixa umidade do ar; mudanças climáticas e aquecimento global, regional e local e efeito estufa natural e antrópico.

O Caderno 4, As Práticas de Convivência com o Semiárido e Introdução às TecABC, aborda os princípios e as diretrizes das Tecnologias de Convivência com o Semiárido em diálogo com as Tecnologias de Baixo Carbono (TecABC), na agropecuária familiar, ressaltando os solos, no Bioma Caatinga, e as práticas conservacionistas mais apropriadas aos diferentes contextos do uso da terra, a partir de estudos de casos concretos e práticas de campo.

O Caderno 5, Tecnologias de Baixo Carbono na Caatinga, discute a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) como pilar para a formação do extensionista e do agricultor familiar, para adoção das diversas práticas agroecológicas em conjunto com as suas formas do fazer, no campo, na sua lide diária e ancestral, mas também os cuidados no manejo florestal, com especialidade a caatinga, nas suas várias formações e o banco de

proteínas para os ruminantes do semiárido. A recuperação de áreas degradadas com floresta e pastagem trouxe, para os discentes, conhecimentos importantes com as diferenças entre reabilitação e recuperação, ecossistema, sucessão e restauração, além de importantes informações sobre manejo de dejetos animais; alimentação de ruminantes; manejo produtivo e sanitário na pecuária; e os seus desdobramentos.

O **Caderno 6, Fortalecimento das Cadeias Produtivas**, aborda o tema, por meio dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) como sistemas integrados, constituídos por atores interdependentes e por uma sucessão de processos de educação, pesquisa, manejo, produção beneficiamento, distribuição, comercialização e consumo de produtos e serviços relacionados, apresentando, também, identidade cultural e incorporação de valores e saberes locais dos Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares, além de assegurar a distribuição justa e equitativa dos seus benefícios.

A região semiárida do Brasil é rica em recursos naturais, sendo que muitos deles não são devidamente aproveitados pelos criadores e agricultores familiares, como forma de melhorar sua condição socioeconômica, a exemplo dos subprodutos do umbuzeiro, licurizeiro, maracujazeiro da caatinga, mel, caprinos, ovinos e leite, com vistas ao empoderamento dos criadores e agricultores familiares. Diante dessa realidade, para a formação dos extensionistas, priorizou-se discutir, com os participantes, o fortalecimento das cadeias produtivas por meio dos APLs da Fruticultura de Sequeiro, da Meloponicultura, da Caprinovinocultura e do leite, por serem geradoras de trabalho e renda na caatinga e por fazerem parte da vocação local e regional.

Durante o curso, foram sugeridas iniciativas, já testadas, que podem desenvolver habilidades e capacidades técnicas necessárias para melhorar a produção e a comercialização, no âmbito local, regional e territorial, concentrando esforços para criar atitudes capazes de promover o desenvolvimento social e humano dos produtores da agricultura familiar, além de abordar informações estratégicas para monitoramento e avaliação de todo processo.

O **Caderno 7, Fontes de Financiamento e Crédito Disponíveis**, trouxe para discussão algumas fontes de crédito e financiamento mais importantes para possibilitar o desenvolvimento da agricultura familiar no bioma caatinga, utilizando-se de tecnologias e práticas voltadas para a redução de emissões de carbono.

Na primeira parte do caderno, abordam-se as Políticas Públicas e o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) como ferramentas impulsionadoras do desenvolvimento do campo. Já na segunda parte, são apresentadas, em linhas gerais, as fases do SNCR, os seus princípios, diretrizes, objetivos, para maior compreensão do seu funcionamento e acesso. A parte três é voltada para a apresentação das chamadas linhas de crédito verde presentes no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf),

reconhecido como a principal Política Pública para o desenvolvimento da Agricultura Familiar no Brasil. Na quarta parte, abordam-se os principais aspectos do Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) e da Política de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei 14.119/21) como instrumentos que, também, podem ser utilizados, pelos agricultores familiares, para a conservação ambiental e para a geração de renda para as famílias que vivem na caatinga.

O **Caderno 8, Acesso a Mercados**, contém orientações para análise do aumento da produção, em observância aos princípios da Agricultura com Emissão de Baixo Carbono, destacando-se que a sua viabilidade, no semiárido, depende de pesquisas que comprovem a existência de demanda em mercados, feiras, circuitos curtos e outras modalidades de comercialização; se a demanda só existe em grandes distribuidores; ou se existe um modelo de negócio para o empreendimento.

No Caderno, são abordados ainda temas relevantes, tais como: valor agregado dos produtos; identificação de mercados; selos e certificações; modelos de negócios (Canvas); estratégias de *marketing* e, finalmente, é descrita, passo a passo, a elaboração de modelos de negócios.

O **Caderno 9, Gestão de Cooperativas e Associações**, trata de apresentar os conceitos básicos sobre o cooperativismo e o associativismo, na relação com os empreendimentos sociais e produtivos, os seus objetivos, princípios, diretrizes e funcionamento, como organização formal que comporta a ação econômica, visando a superação das relações de exploração comum, na sociedade capitalista, com aumento da produtividade, agregação de valor aos produtos, quer seja pela comercialização, quer seja pela agroindustrialização.

Destaque foi dado à Autogestão, como um exercício direto da democracia, com participação econômica dos associados, bem como, a importância da educação cooperativa / associativa para os associados e os jovens, na lógica da sustentabilidade social, econômica, cultural e ambiental. Durante a formação, foram, ainda, abordados os temas Organização de Cadeias Produtivas; Assentamentos rurais; Noções de Economia solidária; Gestão de cooperativas (Autogestão e modelos capitalistas de gestão, Autogestão e modelo de gestão do cooperativismo, melhores práticas de gestão); Formação e fortalecimento de cooperativas; Organização social e administrativa de cooperativas; Noções de legislação de cooperativas e Capacitação para a gestão de bens coletivos associados.

O **Caderno 10, Oportunidades e Sustentabilidade do Projeto**, tem como base os modelos de negócios estudados no Módulo (Caderno) 8, com discussões e práticas de ações que assegurem a sustentabilidade de programas e projetos, a exemplo do PRS Caatinga. Para tanto, foram exercitadas técnicas para autoavaliação e monitoramento de intervenções; padronização *versus* engessamento; criação de sublíderes; identificação de

forças e fraquezas internas e, também, das ameaças e oportunidades do mercado, bem como, *marketing* em negócios sociais. São ainda apresentados programas e projetos governamentais e privados, nacionais e internacionais, capazes de potencializar e ampliar o alcance do PRS Caatinga. Foi, também, trabalhada a Matriz SWOT, do projeto em andamento, adaptável para projetos futuros, como uma das estratégias de sustentabilidade.

O **Caderno 11, Registro de Atividades no Campo (Linha De Base)**, é o desenho inicial de uma metodologia para definição das coordenadas de um projeto, sendo apresentadas as bases e os fundamentos de um projeto e como fazer o seu registro mediante uma série de técnicas que foram dialogadas com os participantes.

Para tanto, entre os inúmeros métodos possíveis de serem utilizados, deu-se ênfase à Sistematização de Experiência; metodologias para o registro de fotográfico, de áudio e vídeo; utilização de GPS para registro das áreas das propriedades; interpretação de mapas e imagens de satélites; programas de regularização ambiental de propriedades rurais; cadastro ambiental rural; variáveis necessárias para cálculo dos indicadores-chave do PRS Caatinga; elaboração de relatórios de acompanhamento de campo e elaboração de ficha-técnica das propriedades rurais e o uso de aplicativos para acompanhamento das propriedades.

No **Caderno 12, Metodologia de Pesquisa e Ensino – Redes Sociais Populares**, foram trabalhados os conceitos e a prática da metodologia científica a partir do uso das redes sociais, tomando como referência os conteúdos conhecidos e novos da área, associando-os à prática do dia a dia, em redes sociais populares e acessíveis a todos, tais como, *Facebook, Instagram e WhatsApp*.

Dentro dessa visão, foram apresentados procedimentos, técnicas e recursos para aprimorar as formas de divulgação dos trabalhos, valorização dos produtos e elementos para agregar mais recursos facilitadores da comercialização de processos e produtos. Assim, para aprofundar a exploração das ferramentas visuais, foi criado um ambiente na Plataforma Digital disponibilizada para os participantes.

No **Caderno 13, Elaboração de Projetos/ Empreendimentos Sociais**, discute-se projeto/empreendimento social como processo que envolve pessoas que aplicam os seus conhecimentos e expertises a favor do outro, a fim de transformar a realidade de comunidades vulneráveis, na perspectiva de melhorar a qualidade de vida das populações, em vários aspectos, tais como: educação, saúde, saneamento básico, alimentação, moradia, lazer, cultura, geração de trabalho e renda e outros. Estabelece-se a diferenciação entre o empreendimento clássico - que tem como foco iniciativas que valorizam o potencial criativo dos sujeitos, visando o lucro - e o empreendimento social, que objetiva criar estratégias para solucionar problemas coletivos, utilizando-se das mesmas ferramentas.

Exercitam-se, passo a passo, as etapas da construção de um projeto, justificando-as, a fim de comunicar a importância da sua execução e os impactos positivos dele decorrentes; as transformações na vida dos atores nele envolvidos e os indicadores capazes de comprovar a fidedignidade dos resultados obtidos, abordando, ainda, o extensionista rural como um empreendedor social, que pode contribuir para ampliar o capital social e o capital humano das populações com as quais atuam, mobilizando-as para a ética, à responsabilidade social, à crença na sua capacidade e no seu potencial para encontrar as soluções capazes de solucionar problemas incômodos, mas, sobretudo, a vontade de mudar a sociedade.

Boa leitura!

Profa. Dra. Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira

Coordenadora Pedagógica

Introdução

Prezado(a) estudante!

Neste módulo introdutório, apresentaremos o Programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono, que está sendo promovido pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) em parceria com a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf).

Além disso, apresentaremos o Projeto Rural Sustentável Caatinga, seus objetivos, metas e principais estratégias para promover as Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono (TecABC) entre agricultores familiares, promovendo o aumento de renda e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

1. Programa de Capacitação

O Programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono é uma iniciativa da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) em parceria com a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf).

Criado no âmbito do Projeto Rural Sustentável Caatinga, seu objetivo é promover conhecimento sobre conceitos e práticas de tecnologias agrícolas de baixa emissão de carbono, levando em conta as características e peculiaridades da região semiárida.

Através do curso de especialização “Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono: Fortalecendo a Convivência com o Semiárido”, o Programa investe prioritariamente na qualificação de assistentes técnicos e extensionistas que atuam junto a cooperativas e associações de produtores rurais para fomentar a adoção de práticas e tecnologias orientadas para a agricultura de baixo carbono. Gestores, servidores públicos, agentes ambientais, agentes de crédito, experimentadores e práticos também serão selecionados pelo Programa. A diversidade de alunos pode fomentar um ambiente propício para promoção de Arranjos Produtivos Locais (APLs) de baixo carbono a partir da articulação de diversos setores vinculados à produção rural sustentável.

Processo seletivo

A partir dos resultados dos estudos realizados pelo PRS Caatinga sobre os serviços de ATER nas cinco microrregiões (ALBAGLI, LEITÃO, 2020) e orientações dos Comitê Técnico Territorial, foram selecionadas cerca de 150 entidades de prestação de serviços de assistência técnica. Estas organizações foram convidadas a indicar até 5 profissionais para participar do Programa de Capacitação. O processo de seleção dos futuros alunos inclui, entre outros fatores, a análise de currículos a partir de critérios como experiência em práticas sustentáveis, tecnologias sociais, agricultura familiar e organizações associativas etc.

Investimento estratégico

A qualificação de assistentes técnicos e extensionistas rurais é um investimento estratégico para a promoção da agricultura de baixo carbono na Caatinga – especialmente entre associações e cooperativas que reúnem pequenos e médios produtores rurais.

Os estudos realizados pelo PRS Caatinga ao longo de 2020 apontam que o percentual de estabelecimentos rurais com acesso à assistência técnica nos 37 municípios prioritários é baixo, variando entre 0,4% em Curral Novo (Piauí) e 23,3% em Nordestina (Bahia)

(TAVARES, GUIMARÃES, ANTUNES, 2020). Além disso, há uma perda significativa de investimentos na qualificação de profissionais e precarização dos serviços de assistência técnica pelo enxugamento de equipes e investimentos em capacitação (ALBAGLI, LEITÃO, 2020).

Estrutura

O Programa de Capacitação prioriza conceitos e práticas que relacionam as atividades produtivas desenvolvidas no semiárido e os fenômenos vivenciados localmente – como a degradação dos solos e o processo de desertificação – com a agenda climática global.

Um de seus objetivos é promover um diálogo entre as tecnologias de baixo carbono com as práticas de convivência com o semiárido e as tecnologias sociais já consagradas nestes territórios. Elas são contribuições pioneiras para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa e adaptação às futuras emergências climáticas.

O curso é composto por 13 módulos de aulas teóricas, com 450 horas distribuídas ao longo de cinco meses. Devido à pandemia de Covid-19, as aulas teóricas foram priorizadas e estão sendo oferecidas por meio de plataforma on-line.

Docentes

A equipe docente é composta majoritariamente por professores da Univasf. Os módulos são coordenados por professores dos Programas de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT) e em Extensão Rural (PPGExR), sob a coordenação da Pró-Reitoria de Extensão (Proex). Profissionais de outras instituições de ensino, pesquisa e extensão e representantes de organizações da sociedade civil também fazem parte da equipe de docentes. Eles foram convidados para contribuir no desenvolvimento das aulas, materiais didáticos e palestras.

Grade curricular

<p>Módulo 1 – Introdução ao Programa de Capacitação em Tecnologias de Agrícolas de Baixo Carbono e ao PRS Caatinga</p> <p>Apresentação: Pedro Leitão</p>	<p>Módulo 2 – Introdução ao Clima e Ciência do Solo</p> <p>Coordenação: Prof. Mário Miranda</p>
<p>Módulo 3 – As Práticas de Convivência com o Semiárido e Introdução às Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono (TecABC)</p> <p>Coordenação: Prof. Hélder Ribeiro Freitas e Bruna Tavares</p>	<p>Módulo 4 – TecABC na Caatinga</p> <p>Coordenação: Profs. René Geraldo Cordeiro da Silva Júnior e Giselle Parno</p>
<p>Módulo 5 – Uso de Ferramentas Digitais no Ensino e no Ater Remoto</p> <p>Coordenação: Profa. Márcia Bento</p>	<p>Módulo 6 – Fortalecimento de Arranjos Produtivos Locais</p> <p>Coordenação: Profa. Luciana Souza</p>
<p>Módulo 7 – Fontes de Financiamento e Crédito Disponíveis</p> <p>Coordenação: Prof. Marcelo Henrique</p>	<p>Módulo 8 – Acesso a Mercados</p> <p>Coordenação: Profa. Vivianni Marques</p>
<p>Módulo 9 – Gestão e Fortalecimento de Cooperativas e Associações</p> <p>Coordenação: Prof. Denes Dantes Vieira</p>	<p>Módulo 10 – Oportunidades e Sustentabilidade do Projeto</p> <p>Coordenação: Profa. Viviane Marques</p>
<p>Módulo 11 – Técnicas de Registro de Atividades no Campo (Linhas de Base)</p> <p>Coordenação: Prof. Ricardo Duarte</p>	<p>Módulo 12 – Metodologia de Ensino e Pesquisa</p> <p>Coordenação: Profa. Mônica Aparecida Tomé</p>
<p>Módulo 13 – Elaboração de Projetos</p> <p>Coordenação: Prof. Lúcia Marisy</p>	

Aulas práticas

As aulas práticas contaram com visitas a instituições como o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (Coopercuc), além de intercâmbios sobre tecnologias sociais como fogões agroecológicos e biodigestores, entre outros.

Outras atividades foram realizadas no Espaço Plural, sede dos Programas de Pós-Graduação em Extensão Rural (PPGExR) e em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT) e outros programas de extensão, localizado no bairro Malhada da Areia, em Juazeiro (BA).

As aulas práticas seguiram protocolos de biossegurança estabelecidos pela universidade e algumas estratégias para evitar a possibilidade de contágio pelo coronavírus pelos participantes foram: exigência de comprovante da vacinação em duas doses de todos os participantes; exigência do uso de máscaras; divisão dos alunos em grupos menores; limpeza diária das instalações universitárias e disponibilização de álcool em gel.

Institucionalização da formação em TecABC na universidade

A parceria com a Univasf é fruto do seu reconhecimento público como instituição de excelência em ensino, pesquisa e extensão nas temáticas de interesse do Projeto e seu comprometimento com o desenvolvimento sustentável da Caatinga. A atuação conjunta representa uma ação estruturante na medida em que institucionaliza conhecimentos, debates e reflexões sobre as tecnologias agrícolas de baixa emissão de carbono por meio da sua incorporação em ementas, disciplinas, seminários, pesquisas, atividades extensionistas etc.

A Univasf está transformando o curso “Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono: Fortalecendo a Convivência com o Semiárido” em uma oferta permanente. A perspectiva é que, a partir de 2022, os seus conteúdos e dinâmicas sejam incorporados no Mestrado Profissional em Extensão Rural. A oferta contínua e permanente de qualificação em TecABC na Caatinga se constitui como um legado do PRS Caatinga para o semiárido.

Metas e resultados

A meta do PRS Caatinga é formar 375 indivíduos, sendo 125 profissionais de ATER e 250 outros perfis, tais como gestores, servidores públicos, agentes ambientais, agentes de crédito, experimentadores, práticos, comunidades tradicionais, entre outros. A diversidade dos participantes pretende fomentar um ambiente propício para promoção de Arranjos

Produtivos Locais (APLs) de baixo carbono a partir da articulação de diversos setores vinculados à produção sustentável. As três primeiras turmas reúne 600 inscritos.

Em novembro/21, foi lançada uma quarta turma com proposta e estrutura diferenciada. No formato de curso de capacitação (mais curto), as aulas são teóricas e seguem sendo realizadas através de plataforma on-line. O conteúdo dos dias de campo e visitas técnicas será ofertado por meio de vídeos gravados nas turmas anteriores.

Em abril/22, cerca de 375 alunos se formaram como extensionistas rurais. Posteriormente, outros 317 alunos se formaram como especialistas em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono.

2. Projeto Rural Sustentável Caatinga

Quem somos

O Projeto Rural Sustentável Caatinga é uma iniciativa financiada pelo Fundo Internacional para o Clima do Governo do Reino Unido em cooperação com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), tendo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como beneficiário institucional. A execução do PRS Caatinga é realizada pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS).

Conheça Mais

A FBDS

A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) é uma entidade sem fins lucrativos que se diferencia pela rede de relacionamentos que estabelece com a comunidade científica, entidades de fomento internacionais e corporações nacionais.

É uma organização que concebe e elabora projetos e parcerias no tema do desenvolvimento sustentável, por meio de uma estrutura que concilia a fronteira do conhecimento com capacidade gerencial. Mescla sólida experiência corporativa com forte conhecimento técnico-científico em seu conselho curador, fato que agrega valor ao posicionamento institucional da Fundação e reforça a sua credibilidade ética e profissional.

Foi fundada em 1992 e traz para a temática do desenvolvimento sustentável o olhar de uma entidade que não só acompanhou a evolução do tema, como também participou de forma relevante de momentos decisivos desta trajetória.

<https://www.fbds.org.br>

O que fazemos?

O Projeto Rural Sustentável Caatinga promove a adoção de tecnologias de agricultura de baixa emissão de carbono (TecABC) no semiárido brasileiro. Trata-se de um conjunto de técnicas que aperfeiçoam atividades produtivas, reorientando-as para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a preservação dos recursos naturais e a manutenção do equilíbrio ambiental enquanto mantém ou ampliam a produção agropecuária de maneira sustentável.

Na medida em que as tecnologias de baixo carbono foram desenvolvidas a partir de experiências em outros biomas, estamos construindo, de maneira pioneira e coletiva, diálogos e estratégias para a adaptação destas tecnologias às especificidades da Caatinga. Nossa perspectiva é o fortalecimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs) pela articulação de suas atividades produtivas com a agenda climática de modo a reduzir vulnerabilidades e promover preservação ambiental e melhoria da renda de produtores rurais.

Nossos objetivos

*“ Mitigar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE),
combater a pobreza e aumentar a renda de pequenos e
médios agricultores no bioma Caatinga (semiárido) por meio da adoção de
tecnologias de agricultura de baixa emissão de carbono (ABC). ”*

Metas



Onde atuamos?

A Caatinga é um bioma exclusivo do Brasil, mas pouco conhecido por nós. Em geral, quando falamos Caatinga, lembramos das notícias de secas históricas que castigaram o Nordeste. Esta realidade é autêntica, mas não é a única. A Caatinga reúne vários outros ecossistemas e tem períodos de abundância.

Ocupando uma área de aproximadamente de 844.mil km², a Caatinga ocupa 11% do território nacional e é o lar de 27 milhões de brasileiros, distribuídos em 10 estados. A sua biodiversidade é a base de atividades econômicas importantes para o país, desempenhadas principalmente pela população rural.

Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), a região Nordeste, na qual o bioma Caatinga predomina, é responsável por 8,8% da safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas (IBGE, agosto de 2020), destacando-se o papel da agricultura familiar para o abastecimento do mercado interno.

Além da sua vigorosa capacidade de trabalhar e produzir alimentos, a população rural da Caatinga acumula um importante acervo de conhecimentos sobre como conviver com as condições adversas do semiárido. Este é outro importante diferencial brasileiro que pode nos ajudar a construir um modelo inovador e adaptação à mudança climática capaz de equacionar a conservação ambiental com a melhoria qualidade de vida das pessoas.

Figura 1 – Implementação de ILPF na Caatinga



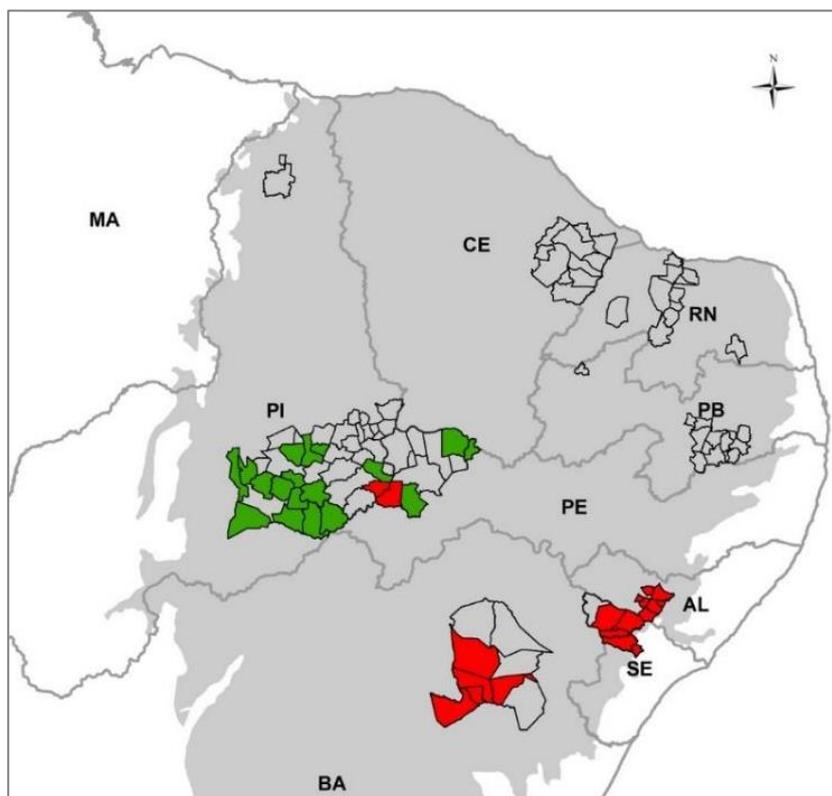
Fonte: Divulgação PRS Caatinga / Carlos Arauna

Municípios prioritários

O PRS Caatinga definiu 37 municípios nos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Piauí e Sergipe como prioritários para a sua atuação. São eles:

- **Alagoas (7):** Batalha, Belo Monte, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Isidoro, Monteirópolis e Olivença.
- **Bahia (5):** Cansanção, Monte Santo, Nordestina, Queimadas e Quijingue.
- **Pernambuco (4):** Exu, Moreilândia, Santa Cruz e Santa Filomena.
- **Piauí (16):** Bela Vista do Piauí, Betânia do Piauí, Campinas do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira, Curral Novo do Piauí, Isaías Coelho, João Costa, Lagoa do Barro do Piauí, Nova Santa Rita, Pedro Laurentino, Queimada Nova, Ribeira do Piauí, São Francisco de Assis do Piauí, Socorro do Piauí e Vera Mendes.
- **Sergipe (5):** Feira Nova, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Poço Redondo e Porto da Folha.

Figura 2 – Localização das Áreas Prioritárias



Fonte: PRS Caatinga, 2020

Entidades executoras

Alagoas (4)

1. Fundo de Permanência na Terra – FUNPET
2. Instituto Terraviva
3. Instituto Irmã Dorothy – IRDA
4. Serviço de Tecnologia Alternativa – SERTA

Bahia (3)

5. Associação Comunitária Terra Sertaneja – ACOTERRA
6. Associação Regional dos Grupos Solidários de Geração de Renda – ARESOL
7. Cooperativa Ser do Sertão

Pernambuco (3)

8. Associação dos/as Agricultores/as Familiares da Serra dos Paus Dóias – AGRODÓIA
9. Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas – CAATINGA
10. Fundação Araripe

Piauí (8)

11. Associação de Pequenos Produtores da Comunidade Carnaíbas
12. Centro Educacional São Francisco de Assis – CEFAS
13. Centro de Estudos Ligados à Técnicas Alternativas – CELTA
14. Cooperativa Mista dos Apicultores da Microrregião de Simplício Mendes COMAPI
15. Cooperativa de Trabalho de Prestação de Serviços para o Desenvolvimento Rural da Agricultura Familiar – COOTAPI
16. Fundação Dom Edilberto Dinkelborg – FUNDED
17. Obra Kolping

18. Associação de Reposição Florestal do Estado do Piauí – PIAUIFLORA

Sergipe (2)

19. Assessoria e Gestão em Estudos da Natureza, Desenvolvimento Humano e Agroecologia – AGENDHA

20. Centro de Assessoria e Serviços Aos/as Trabalhadores/as Da Terra Dom José Brandão de Castro – CDJBC

Como fazemos?

O PRS Caatinga se desenvolve a partir de três estratégias ou componentes.

Componente 1: Produção de Conhecimento - Esse componente está centrado na produção de conhecimento sobre a natureza e os impactos das tecnologias de agricultura de baixo carbono no bioma Caatinga.

Os estudos completos estão disponíveis no site www.prscaatinga.org.br. São eles:

- **Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga** - Apresenta resultados de levantamento sobre tecnologias de agricultura de baixo carbono (TecABC) consolidadas no país – tais como Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Sistemas Agroflorestais (SAFs) Recuperação de Pastagens Degradadas, Recuperação de Florestas degradadas etc – e introduz um recorte sobre as TecABC já implantadas ou em processo de implantação na Caatinga ainda que não tenham sido reconhecidas no Plano ABC. O estudo indica as TecABC mais adequadas e promissoras para o bioma a partir de avaliação de viabilidade técnica, econômica, social e cultural realizada em conjunto com representantes locais.
- **Análise Transversal de Tecnologias ABC, Tecnologias Sociais, ATER e Financiamento** - Apresenta uma análise integrada dos estudos realizados pelo PRS Caatinga e proposições de utilização dos estudos, com destaque para o mapeamento do uso do solo e hidrografia. Além disso, seus encaminhamentos são ferramentas para implantação da agricultura de baixo carbono na Caatinga por meio de uma agricultura resiliente.
- **Panorama Institucional Socioambiental para Caatinga** - A pesquisa visa contribuir na elaboração da agenda de financiamento do Fundo Caatinga com informações sobre as correlações entre as políticas globais, políticas públicas nacionais e subnacionais e o que é percebido como ação prioritária pelas políticas subnacionais, a população e organizações locais.

- **Mapeamento de Fontes Institucionais sobre Tecnologias Sociais** - Apresenta os resultados de levantamento de fontes institucionais sobre tecnologias sociais facilitadoras da convivência humana com as condições socioambientais e climáticas; do manejo, conservação e restauro da fauna e flora; bem como da segurança alimentar, hídrica e energética (abordagem Nexus) na Caatinga. O estudo indica a existência de um rico mosaico de tecnologias sociais no território. No entanto, são escassas as bases de dados computadorizadas que viabilizariam o acesso público ao que poderia ser uma “rede de instituições de tecnologias sociais”.
- **Mapeamento de Recursos Financeiros para Agricultura de Baixo Carbono** - Apresenta os resultados de levantamento de fontes de financiamento com potencial para fomentar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas para atividades de agricultura na região de abrangência do PRS Caatinga. O estudo avalia sua orientação temática, incidência geográfica, condicionalidades e atores envolvidos. Além disso, identifica e analisa os principais entraves ao acesso a tais fontes de financiamento, disponibilizando informação relevante para superação de obstáculos por atores regionais e locais.
- **Panorama dos Municípios Prioritários (versão integral)** - Apresenta uma visão ampla dos 37 municípios prioritários para o PRS Caatinga, abordando aspectos naturais, socioeconômicos, agropecuários e caracterizações da infraestrutura local, usuários da terra, organizações relevantes, entre outros.
- **Panorama dos Municípios Prioritários (sumário executivo)** - Apresenta um resumo do panorama elaborado sobre os 37 municípios prioritários para o PRS Caatinga, abordando aspectos naturais, socioeconômicos, agropecuários e caracterizações da infraestrutura local, usuários da terra, organizações relevantes, entre outros.
- **Estudo sobre Capacitação de Assistência Técnica e Extensão Rural para Tecnologias de Agricultura de Baixo Carbono no Semiárido (versão integral)** - Apresenta os resultados de levantamento do cenário institucional da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) nos territórios prioritários para o PRS Caatinga, identificando e caracterizando instituições formadoras de profissionais de assistência técnica. A partir do panorama inicial, explora, junto a especialistas, as possibilidades de articulação entre o PRS Caatinga e as instituições de referência em ações de fortalecimento de ATER na região, apresentando recomendações para estratégias mais adequadas e promissoras para a introdução e capacitação de diversos públicos em agricultura de baixo carbono.

- **Estudo sobre Capacitação de Assistência Técnica e Extensão Rural para Tecnologias de Agricultura de Baixo Carbono no Semiárido (sumário executivo)** - Apresenta versão resumida do levantamento do cenário institucional da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) nos territórios prioritários para o PRS Caatinga, identificando e caracterizando instituições formadoras de profissionais de assistência técnica. A partir do panorama inicial, explora, junto a especialistas, as possibilidades de articulação entre o PRS Caatinga e as instituições de referência em ações de fortalecimento de ATER na região, apresentando recomendações para estratégias mais adequadas e promissoras para a introdução e capacitação de diversos públicos em agricultura de baixo carbono.
- **Mapeamento de Cadeias Produtivas nas Microrregiões Prioritárias do PRS Caatinga** - A pesquisa visa subsidiar o Projeto Rural Sustentável Caatinga com informações relevantes sobre as principais atividades produtivas realizadas nas microrregiões selecionadas como prioritárias. O documento apresenta o marco conceitual de termos utilizados no contexto das cadeias produtivas e Arranjos Produtivos Locais (APLs); a caracterização dos produtores e produtoras e descrição das principais cadeias produtivas presentes na sua área de abrangência.
- **Mapeamento de Uso do Solo e Hidrografia (MUSH)** - Apresenta o mapeamento completo do bioma Caatinga no que se refere ao uso e cobertura do solo, hidrografia e Áreas de Preservação Permanente (APP) a partir de imagens de alta resolução capturadas pelo satélite Sentinel em 2019. O estudo permite a avaliação do estado de conservação das áreas ripárias e quantificação das áreas para restauração ambiental, subsidiando a produção de um banco de dados de informações georreferenciadas. No primeiro momento, privilegiou-se o mapeamento dos 37 municípios prioritários para o PRS Caatinga (entregue em abril 2020).

Estudo em desenvolvimento:

- **Monitoramento de Gases de Efeito Estufa (GEE)** – Realiza experimentos de campo de Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) para monitorar emissões de gases de efeito estufa (GEE) e realizar análises complementares que permitem melhor compreensão de processos biogeoquímicos existentes na Caatinga. As áreas selecionadas são representativas de ILPF no bioma e, ao serem associadas a outros dados agronômicos, zootécnicos, de carbono no solo e fatores de emissão de gases de efeito estufa do solo e de animais, permitem estabelecer uma referência para o cálculo de emissões evitadas nas áreas de atuação do PRS Caatinga, O estudo adota a metodologia de câmaras estáticas

(estimativa direta) adotada pelo Projeto Rural Sustentável Cerrado, garantindo uniformidade nas medições.

Componente 2: Promoção de Arranjos Produtivos de Baixo Carbono

Este componente visa promover o desenvolvimento de arranjos produtivos baseados em agricultura de baixo carbono, localizados e em operação nas áreas de atuação do projeto, envolvendo agricultores familiares, cooperativas e associações rurais, fornecedores, prestadores de serviços, unidades de processamento, entre outros. Ele se divide em três subcomponentes:

2.1 - Fortalecimento das Capacidades dos Provedores Locais de Assistência Técnica

– A FBDS em parceria com a Univasf ofertou o Programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono, formando 375 extensionistas rurais e 317 especialistas em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono.

2.2 - Capacitação e Assistência Técnica a Agricultores e Organizações Rurais e 2.3 - Apoio a Cadeias de Valor e Acesso a Mercados trabalham de maneira associada já que se entende que as ações previstas para ambos são complementares e simultâneas.

O subcomponente 2.2 selecionou e apoia 20 Arranjos Produtivos Locais Sustentáveis com a oferta de assistência técnica especializada em agricultura de baixo carbono para a implementação dos seus respectivos Planos de Trabalho.



APLs contam com profissionais especializados em TecABC

Já o componente **2.3, Apoio a Cadeias de Valor e Acesso a Mercados**, promove processos de fortalecimento de sete APLs, envolvendo principalmente, a revisão dos modelos de negócio de cooperativas, a identificação de potencialidades, demandas e viabilizadores para a sociobioeconomia da agricultura familiar da Caatinga. Suas principais atividades são:

- **Workshop sobre Panorama das Tendências de Mercado para os Produtos da Agricultura Familiar da Caatinga**
- **Planejamento Estratégico para Fortalecimento Institucional e Acesso a Mercado das Cooperativas do PRS Caatinga** para estruturar planos de ação a partir das seguintes etapas: a) caracterizar suas capacidades institucionais e de comercialização dos sistemas produtivos-chave de suas organizações; b) estimar as necessidades de capacitação produtiva e fortalecimento gerenciais como condição para expandir seu acesso aos mercados; c) identificar as principais prioridades estratégicas, ações e necessidades de parcerias e investimentos macro para implementação das ações-chave. O diagnóstico, derivado desta atividade, contém a análise de maturidade de cada APL, avaliação de seus sistemas produtivos e operacionais, avaliação dos sistemas de gestão, produtos e comercialização e acesso a crédito, financiamento e demandas de investimento.
- **Fortalecimento da Capacidade de Gestão das Cooperativas do PRS Caatinga** - Disponibiliza um programa básico, intensivo e a distância de capacitação em gestão administrativa e financeira para as cooperativas apoiadas pelo PRS Caatinga. Sua ementa responde as necessidades identificadas no workshop e no planejamento estratégico desenvolvidos nas etapas anteriores.

Componente 3 - Criação de um Legado Sustentável para a Caatinga

1) Desenho de mecanismo financeiro / Fundo Caatinga - Em 2021, foram elaborados diversos estudos para subsidiar a concepção de um fundo ambiental. No entanto, diante de mudanças no cenário nacional e internacional, o PRS Caatinga modificou a sua estratégia para mobilizar recursos visando a ampliação, expansão e viabilização da continuidade da agricultura de baixo carbono no semiárido. Ela está detalhada no componente 2.3 e irá subsidiar planos de investimentos financeiros e estratégia de captação de recursos e acesso a políticas públicas.

2) Engajamento com stakeholders estratégicos - Visa promover e organizar em rede os principais stakeholders do PRS Caatinga para o fortalecimento do capital social local, destacando-se a troca de experiências entre a rede de entidades de APLs e o potencial da rede de egressos, professores e colaboradores do Programa de Capacitação.

3) Disseminação de Conhecimento e Melhores Práticas - Visa promover o compartilhamento do conhecimento e a troca de experiências decorrentes da implantação do PRS Caatinga. Seu foco é contribuir com políticas públicas e estimular a adoção de tecnologias agrícolas de baixo carbono.

3. Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono - TecABC

Quando as Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono (TecABC) aportam na Caatinga e alcançam a agricultura familiar, abre-se uma perspectiva de popularização de técnicas inovadoras entre os pequenos e médios produtores locais, com modernizações já incorporadas na agricultura de escala industrial. Essa chegada cria ainda uma oportunidade de intercâmbio entre as práticas tradicionais e culturais do bioma e as inovações científicas – uma mistura eficaz para mitigar a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE).

A difusão das TecABC entre produtores rurais do semiárido é uma das iniciativas do PRS Caatinga. Por isso, a coordenadora Científica do projeto, Renata Barreto, Doutora em Geociências, defende uma maior representatividade da Caatinga na política pública brasileira.

– A maior parte da produção de alimentos na Caatinga não entra no modelo industrial, porque a prática da agricultura familiar é de subsistência, e o seu excedente é comercializado em mercados locais. Esse modo de produção é resultado de práticas consolidadas, que as pessoas levaram a vida inteira realizando, a partir da convivência com o semiárido -, disse Renata.



A especialista complementa ainda dizendo que as tecnologias sociais, muito utilizadas pelos produtores da Caatinga, viabilizam a atividade agrícola em um ambiente com grande escassez hídrica e variação climática significativa. Segundo Renata, esse conjunto de conhecimentos é extremamente importante para os novos cenários que a humanidade vai enfrentar com as mudanças climáticas.

“Temos muito a aprender com o povo da Caatinga e sua capacidade de adaptação. A Caatinga não pode mais ser um bioma invisível. Ainda é comum a percepção de que na Caatinga a vegetação é pobre pelo seu aspecto seco, quando, na realidade, ela é altamente adaptada às variações climáticas. Muita gente não sabe que, quando cai a chuva, a vegetação já estará toda verde no dia seguinte”, enfatizou a especialista.

Redução de Gases de Efeito Estufa (GEE)

São exemplos de práticas que podem ajudar a reduzir as emissões de carbono, já desenvolvidas na Caatinga, a Agroecologia e os Sistemas Agroflorestais (SAF); pela analogia de seus métodos com os ecossistemas naturais. O PRS Caatinga entende que a

combinação das tecnologias sociais de convivência com o semiárido – fruto do empirismo dos agricultores na lida com o clima – com as Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono podem elevar o nível de produtividade e sustentabilidade do bioma.

Em um contexto de práticas já orientadas para o desenvolvimento sustentável, o PRS Caatinga está fomentando a adoção das TecABC por parte de pequenos e médios produtores rurais no semiárido. Para tal, investe no fortalecimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs) rumo a uma agricultura de baixo carbono em 37 municípios de cinco microrregiões nos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Piauí e Sergipe. Além disso, o PRS Caatinga está formando, por meio de parceria entre a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), 600 especialistas para disseminar as TecABC no semiárido brasileiro.

Mas afinal, o que são as TecABC?

As Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono são aquelas capazes de reduzir as emissões de GEE, minimizando os efeitos das mudanças climáticas. Além disso, promovem a melhor conservação da água e do solo, aproveitando melhor seus nutrientes, evitando a erosão e diminuindo os riscos de desertificação.



A **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta** é uma estratégia de produção que agrega dois ou mais componentes produtivos (lavoura, pecuária, floresta) em uma mesma área para incrementar e conservar o aporte de matéria orgânica no solo, proteger contra a erosão, restabelecer a circulação de nutrientes, entre outros benefícios.



Manejo Sustentável
de Florestas

O **Manejo Sustentável de Florestas** se refere a administração da floresta de forma sustentável visando gerar benefícios ambientais (manutenção de serviços ecossistêmicos), econômicos (comercialização de produtos florestais) e sociais (melhoria da qualidade de vida da população). Na Caatinga, é muito utilizado para garantir alimento para a pecuária nos períodos de estiagem por meio das técnicas de raleamento, rebaixamento e enriquecimento.



Fixação Biológica
de Nitrogênio

A **Fixação Biológica de Nitrogênio** trata do enriquecimento de sementes com agentes inoculantes para aumentar a capacidade das bactérias presentes nas raízes em converter o nitrogênio atmosférico em alimento disponível para as plantas. A FBN supre a necessidade das culturas por nitrogênio e aumenta a resistência aos estresses ambientais.



RAD-F

Recuperação de Áreas
Degradadas com Florestas

A **Recuperação de Áreas Degradadas com Florestas** se refere ao plantio de árvores para a preservação e o restabelecimento das funções ecológicas promovidas por florestas ou desenvolvimento de uma economia florestal com a diversificação de produtos (extrativistas, madeireiros) e aumento da renda. Na Caatinga, o RAD-F é conhecido como recaatingamento.



MDA

Manejo de Dejetos Animais

O **Manejo de Dejetos Animais** consiste no gerenciamento adequado do esterco dos animais na pecuária, considerando a coleta, armazenamento, tratamento e utilização agrícola sustentável. Por meio da compostagem ou do uso de biodigestores, é possível transformar estes resíduos em biogás e fertilizante.



RAD-P

Recuperação de Áreas
Degradadas com Pastagens

Por meio da recuperação, renovação ou reforma, a **Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagens** objetiva melhorar a capacidade de produzir alimento para os rebanhos em pastagens que perderam vigor e produtividade.



O **Sistema de Plantio Direto** se refere a um conjunto de técnicas agrícolas que melhoram as condições de fertilidade, o condicionamento físico e umidade do solo para aumentar a produtividade. Baseia-se no recobrimento permanente do solo, rotação de culturas e semeadura. É a TecABC menos representativa na Caatinga por conta da prioridade dos produtores em usar a palhada na alimentação de ruminantes.



Patricia Ciancio e Anne Clinio

A Integração Lavoura – Pecuária – Floresta (ILPF) atua em benefício do meio ambiente e do agricultor. Para falar sobre o tema, o PRS Caatinga convidou a pesquisadora Salete Alves De Moraes, da Embrapa Semiárido, para participar da série #TecABCnaCaatinga, que reúne estudiosos na disseminação de conhecimento sobre as Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono e seu potencial no bioma.

Nesta entrevista, a pesquisadora destaca que o ILPF pode resultar em uma produção mais eficiente e sustentável, fazendo também alguns alertas, como o fato de que hoje, no Brasil, estima-se que aproximadamente 70 a 80% das pastagens apresentam algum grau de degradação. Confira o que a especialista tem a dizer sobre o assunto.

PRS Caatinga – A tecnologia ILPF é uma das indicadas no Plano ABC. Do que se trata e como a sua adoção se relaciona com as mudanças climáticas?

Salete De Moraes – De acordo com o conceito do “Marco Referencial Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)”, esta tecnologia é uma estratégia de produção que integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área. Pode ser feita em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades. Em resumo, a integração traz benefícios pelo aumento da complexidade e da diversidade dos sistemas de produção.

A sua adoção permite produzir de maneira mais eficiente e sustentável. As várias modalidades de ILPF permitem cultivos que produzem baixas emissões de carbono, como

a introdução de leguminosas e gramíneas em cultivos consorciados e rotacionados, introdução de árvores nas pastagens etc. – o que é importante em regiões que se caracterizam com altos riscos climáticos como a Caatinga.

Figura 3 - Tipos de ILPF / SAF, a partir de seus componentes base.



Fonte: Adaptado de Embrapa, 2020

Legenda:

- ILP – Integração Lavoura-Pecuária ou sistema agropastoril;
- ILF – Integração Lavoura-Floresta ou sistema silviagrícola;
- IFP – Integração Floresta-Pecuária ou sistema silvipastoril
- ILPF – Integração Lavoura-Pecuária- Floresta ou sistema agrossilvipastoril

PRS Caatinga – Como essa tecnologia se aplica no Brasil e especialmente na Caatinga?

Saete De Moraes – A adoção de sistemas integrados destinados a recuperar pastagens ou até mesmo manter sistemas produtivos complexos para o aumento da conservação e resiliência é uma estratégia antiga. Desde a década de 70, com a difusão do Sistema de Plantio Direto (SPD) no Sul do Brasil, a implementação de sistemas integrados vem crescendo e se diferenciando em modelos customizados para as diferentes regiões do país, inclusive em áreas de semiárido, onde são mais complexos e resilientes.

Por conta do risco climático cada vez mais crescente, e sabendo que regiões de clima árido e semiárido são as que vão sofrer maiores impactos, a adoção de sistemas complexos, sustentáveis e resilientes são imprescindíveis para garantir a produção agrícola sustentável nestas regiões.

Conheça Mais



Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga – Cadernos PRS Caatinga, 2020

“Moraes (2020) e Rodrigues (2020) recomendam que as TecABC estejam integradas às tecnologias sociais, principalmente aquelas de acesso à água, pois isso é uma necessidade de sobrevivência para o agricultor da Caatinga. Nesse contexto, as estratégias de conservação de solo e de água, tais como a cobertura e menor revolvimento do solo e o uso de terraceamento, precisam ser consideradas e podem contribuir para menores perdas de solo e para ampliar o

acúmulo de água em barreiros (pequenos açudes), por exemplo.”

PRS Caatinga – O que é o sistema CBL? Há necessidade de adaptação e existe uma área mínima para implantar o CBL?

Saete De Moraes – O sistema CBL (Caatinga – Buffel – Leucena) foi desenvolvido originalmente pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (CPATSA) da Embrapa, em 1995, com o intuito de aumentar os índices produtivos e manter áreas de pastagem nativa, preservando dessa forma as áreas de Caatinga. Atualmente, esse sistema tem sido revisto e algumas ações de aumento da complexidade passaram a ser recomendadas, como a inserção de árvores nas áreas de pastagem cultivadas e o aumento da diversidade das forragens resistentes aos déficits climáticos.

Para implantar o sistema CBL, inicialmente o produtor precisa decidir qual categoria e a quantidade de animais que deseja criar, exatamente pela questão do manejo adequado da taxa de lotação. Por outro lado, existem as áreas de pastagem nativa e as de produção de forragens.

SISTEMA CAATINGA-BUFFEL-LEUCENA – CBL

Consiste na produção de bovinos azebuados, utilizando a vegetação natural de Caatinga (C), no período de 2 a 4 meses, em que esta oferece o máximo em termos de oferta quantitativa e qualitativa de forragem, associada a uma área de capim-buffel (B), com piquetes contíguos de uma leguminosa arbustiva (L). Principais características:

- Utiliza a Caatinga como um dos seus componentes
- Utiliza pastos tolerantes à seca, em sistema rotacional, para complementar a alimentação volumosa do rebanho no restante do ano
- Utiliza feno e silagem produzidos a partir de bancos de proteína/energia para suplementar a alimentação dos animais nos períodos críticos
- Mantém uma reserva estratégica de espécies forrageiras de alta tolerância às secas mais severas para assegurar, nestes períodos, um nível satisfatório de produtividade do rebanho
- Funciona como um subsistema capaz de se adequar e interagir com os demais componentes da unidade produtiva, dentro da diversidade agroecológica e socioeconômica observada no semiárido.

PRS Caatinga – Quais são as vantagens e desvantagens da aplicação do ILPF no formato CBL na Caatinga?

Salete De Moraes – Quando o CBL foi concebido, se falava muito pouco sobre sistemas integrados na Caatinga, apesar de já haver ampla difusão dos ILP (Integração Lavoura e Pecuária) nas regiões Sul e Centro-Oeste, na recuperação de áreas que começavam a sofrer degradação por conta da expansão das fronteiras agrícolas. Nesse contexto, foram desenvolvidos o Sistema de Plantio Direto, o “Barreirão” e a “Santa Fé”.

A introdução da ILPF em um sistema sustentável, como é o caso do CBL (Caatinga-Buffet-Leguminosa), é imperativo pois as áreas onde foram recomendadas as pastagens cultivadas requerem introdução de componente arbóreo para uso, como silvopastoril, ou até mesmo para a recuperação dessas pastagens que podem ter sofrido algum grau de degradação com o superpastejo. Os cultivos consorciados ou rotacionados também são importantes quando da implantação de um sistema CBL.

PRS Caatinga – Sendo o sistema CBL um ILPF específico para a Caatinga, como os pesquisadores chegaram a essa combinação?

Saete De Moraes – Essa pergunta é muito interessante pois muitas pessoas acreditam que o CBL foi recomendado de forma simplista, o que não é verdade. Grande parte dos estabelecimentos pecuários à época foram analisados pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (CPATSA) quanto ao zoneamento climático, tipos de solos e classes de aptidão agrícola, resultando em uma recomendação para diferentes regiões e características já mencionadas.

PRS Caatinga – Em que momento, de que forma, a pecuária é introduzida no sistema CBL?

Saete De Moraes – Esse sistema foi concebido pensando exatamente na produção animal, ou seja, a pecuária. O que nós vemos hoje, no entanto, são problemas recorrentes por conta do manejo equivocado do número de animais por hectare – o que chamamos de “taxa de lotação”. Aliado a isso, vários conceitos de como manejar o pasto ou o cuidado com os nutrientes do solo são negligenciados, aumentando o risco de degradação das pastagens, tanto nativas quanto cultivadas. Hoje, no Brasil, estima-se que aproximadamente 70 a 80% das pastagens apresentem algum grau de degradação.

A recomendação para aplicação do sistema CBL é que a recuperação – com a inserção de espécies arbóreas ou substituição das forragens por espécies mais resilientes – seja em pequenas áreas, de forma escalonada, pois o produtor normalmente não pode ficar com grandes áreas em descanso e comprometer a atividade pecuária. Quanto às áreas de produção de volumosos, os plantios dão lugar às forrageiras perenes e espécies mais adaptadas às condições de semiaridez. Já em áreas de inserção de árvores, precisamos de componentes arbóreos que se consolidem em aproximadamente dois anos depois de estabelecidas.

VANTAGENS DO ILPF

Produção

- Aumenta e diversifica a produção de grãos, fibras, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros
- Melhora o bem-estar animal por conta de conforto térmico
- Otimiza e intensifica a ciclagem de nutrientes no solo
- Melhora a qualidade e conservação das características produtivas do solo

Meio Ambiente

- Maior eficiência de utilização de recursos naturais
- Reduz a pressão sobre a abertura de novas áreas com vegetação nativa
- Mantém a biodiversidade e sustentabilidade da agropecuária

Desvantagens: Atualmente, o sistema CBL não traz os critérios dos sistemas integrados do tipo ILPF.

A entrevistada:



Salete De Moraes – Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa (1997), mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa (2002) e doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atualmente é pesquisadora A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária na unidade do Centro de Pesquisas do Trópico Semiárido em Petrolina – PE, atuando na área de Sistemas de

Produção Sustentáveis e subárea Sistemas Agropastoris com enfoque em integração lavoura-pecuária e forragicultura.

+ Conheça Mais

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. (Ed.). Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. Embrapa, Brasília, 2011. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103901/1/balbino-01.pdf>>

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G; RICHE, J.R. Sistema Caatinga-Buffel-Leucena para Produção de Bovinos no Semi-árido. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA. 1995, Circular Técnica no 34. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/7307/1/CTE34.pdf>>

TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga) Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento



Patricia Ciancio e Anne Clinio

A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é uma Tecnologia Agrícola de Baixo Carbono (TecABC) que reduz custos na agricultura familiar e gera maior autonomia do produtor em relação ao uso de fertilizantes químicos. Ter um aporte de nitrogênio no campo significa evitar a degradação do solo, além de ser uma prática de baixo custo, sem risco ou dano à natureza. No entanto, para adotar essa tecnologia é preciso informação e assessoria técnica de qualidade. “O produtor tem que se apropriar desse conhecimento. Qualquer atividade na agricultura vai ser beneficiada pela FBN”, enfatizou o consultor em Sistemas Agroflorestais Felipe Caltabiano, que nesta entrevista detalha a Fixação Biológica de Nitrogênio e seus benefícios ambientais e sociais.

PRS Caatinga: O que é a Fixação Biológica de Nitrogênio e quais são os benefícios desta prática para as diferentes espécies de plantas, de um modo geral?

Felipe Caltabiano: A Fixação Biológica do Nitrogênio é o processo de captura do nitrogênio atmosférico por microorganismos, que pode estar associada às plantas em simbiose, como a bactérias de vida livre no solo. Os benefícios para as plantas são bem claros, já que o nitrogênio é um elemento essencial para o crescimento das espécies. Dos minerais, o nitrogênio é o mais absorvido em quantidade pela grande maioria das plantas e extremamente volátil no solo. A sua principal fonte natural é a Fixação Biológica de Nitrogênio.

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO

O que é? Consiste no enriquecimento, com o uso de inoculantes, das sementes de gramíneas e de leguminosas com bactérias diazotróficas capazes de captar o nitrogênio atmosférico. Algumas leguminosas possuem naturalmente a associação com essas bactérias fixadoras de nitrogênio e o uso destas espécies nas técnicas agrícolas de consórcio ou rotação com outras culturas é chamada de adubo verde

Funções: Suprir a necessidade de nitrogênio das culturas reduzindo a aplicação de fertilizantes, economizando com adubo e contribuindo para a redução das emissões de óxido nitroso (N₂O).

O uso de inoculantes também aumenta a resistência aos estresses ambientais e promove maior eficiência na absorção de água e de outros nutrientes disponíveis no solo.

Fonte: TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020

PRS Caatinga: Como acontece a FBN nos cultivos e há particularidades para o perfil agrícola da Caatinga?

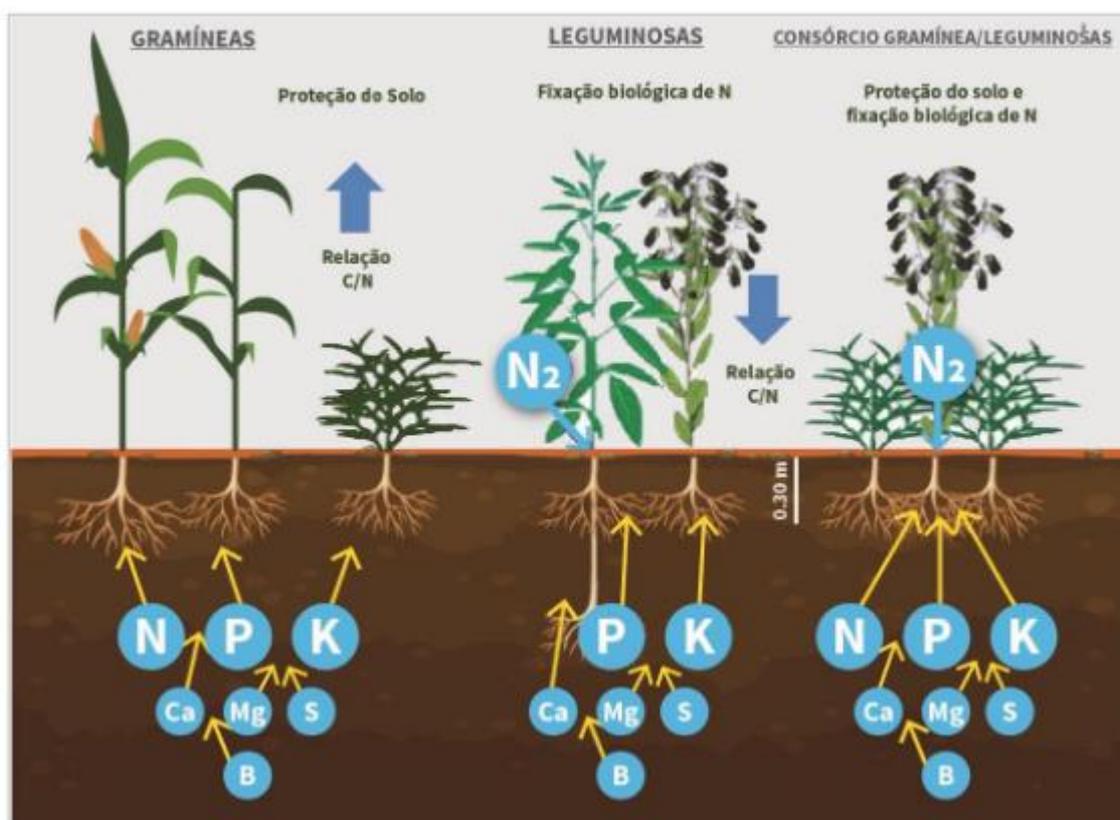
Felipe Caltabiano: A fixação biológica nos cultivos acontece pela associação de espécies específicas que se associam aos microrganismos. As leguminosas são as mais conhecidas, mas nem todas são capazes de fazer a fixação. Você tem ainda bactérias que fixam nitrogênio associadas a gramíneas e as bactérias de vida livre que são estimuladas por diversas espécies de plantas. Então para promover a FBN é preciso ter as espécies que vão se associar (ou estimular) os microrganismos. Estes, por sua vez, normalmente já existem no solo, mas é sempre recomendado fazer uma inoculação para garantir a quantidade na concentração de microrganismos. Além disso, é importante ter as estirpes certas para se associar com os microrganismos.

Sobre o perfil agrícola da Caatinga, não há nenhuma particularidade. A questão é entender a situação dos solos – que no bioma está bem degradado – e o tipo de agricultura praticada. Uma agricultura que não promove a cobertura e a movimentação mínima do solo, vai ter impactos negativos muito fortes na microbiota, como é o caso da maior parte da agricultura no Brasil. Na Caatinga, esse cenário é bem predominante entre os pequenos

produtores agrícolas. Na pecuária, nem tanto. Eu trabalho muito com animais na Caatinga. O pastejo nesse bioma não tem tanta movimentação de solo e isso é muito bom para os microrganismos.

Outra coisa interessante na Caatinga é a sua forte criação de pequenos ruminantes e a presença de várias espécies forrageiras arbóreas e arbustivas – que são leguminosas fixadoras de nitrogênio. Essas espécies têm um teor proteico altíssimo, justamente por fixarem nitrogênio, que é um componente-chave das proteínas. Então, há um grande potencial para os produtores utilizarem essas espécies na alimentação dos seus animais e, ainda por cima, fixarem nitrogênio para outros cultivos que podem estar contados em consórcios.

Figura 4 – Modelo esquemático da fixação de Nitrogênio



Fonte: Adaptado de Nogueira, 2019

PRS Caatinga: Por que a FBN é considerada uma tecnologia agrícola de baixo carbono e qual é a sua contribuição para a questão climática?

Felipe Caltabiano: A Fixação Biológica de Nitrogênio tem dois grandes benefícios climáticos. Primeiro, pela diminuição de emissões de gases de efeito estufa. A maior parte do nitrogênio utilizado na agricultura, que vem de fertilizantes, é sintetizado e tem que ser

transportado até as propriedades. Você gasta energia para produzir o fertilizante e consome combustíveis fósseis no seu transporte de longa distância, além de ter custos de aplicação. Em segundo lugar, há também o risco de aplicação de nitrogênio em excesso, o que é extremamente danoso aos microorganismos do solo, causa degradação e diminui a capacidade fotossintética de captura de carbono. Então, no caso do fertilizante químico, você tem um gasto energético na produção e transporte. Já na fixação biológica, esses gastos não existem e você elimina o risco de excesso de nitrogênio no solo.

Figura 5 – Detalhe das raízes



Foto: Valdirene dos Santos

PRS Caatinga: De que maneira a FBN se relaciona ou complementa outras TecABC?

Felipe Caltabiano: A Fixação Biológica de Nitrogênio complementa as demais TecABC. Na verdade, ela complementa qualquer tecnologia agrícola justamente porque o nitrogênio é o mineral mais absorvido pela maioria das plantas. Em qualquer cultivo, a maior parte da matéria seca na planta é composta pelo nitrogênio – ele vem depois do carbono, hidrogênio e oxigênio. Então, é preciso ter nitrogênio e a gente tem esse processo maravilhoso de fixação biológica. Ela precisa ser utilizada, pois é praticamente gratuita, não oferece risco e não gera dano ambiental, especialmente se comparamos com a

aplicação de nitrogênio químico. Ela complementa qualquer cultivo agrícola ou criação pecuária. Resumindo, qualquer atividade na agricultura vai ser beneficiada pela Fixação Biológica de Nitrogênio.

PRS Caatinga: Como a FBN pode ajudar na implantação do Sistema ILPF, por exemplo?

Felipe Caltabiano: No sistema Integração Lavoura – Pecuária – Floresta, a fixação biológica vai fornecer nitrogênio para as espécies de duas maneiras. Primeiro, temos espécies com alto teor proteico, que podem ser utilizadas para alimentação animal e inclusive na criação de um banco de proteína. Em segundo lugar, ela vai ser utilizada para a própria adubação do solo. A leucena e a algaroba são duas leguminosas fixadoras de nitrogênio. É possível realizar podas menos periódicas para alimentar outras espécies que estão no sistema e que, às vezes, não são capazes de fixar nitrogênio, servindo como adubação verde. Há ainda a possibilidade de usar os ramos também para alimentação dos animais. Eu gosto de dizer que tudo que é bom para o animal é bom para as plantas também. Então, você pode alimentar animais e plantas.

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO E O ADUBO VERDE

“A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é uma TecABC utilizada para promover o enriquecimento da semente de algumas culturas com bactérias capazes de transformar o nitrogênio presente no ar em nutriente (Figura 5). As bactérias que realizam essa transformação são chamadas de diazotróficas ou nodulíferas e vivem junto com certas plantas. Algumas leguminosas possuem naturalmente a associação com essas bactérias fixadoras de nitrogênio e o uso destas espécies nas práticas agrícolas de consórcio ou rotação com outras culturas é chamada de adubo verde”.

Fonte: TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020

PRS Caatinga: E no caso da Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)?

Felipe Caltabiano: Na Recuperação de Áreas Degradadas acontece a mesma coisa. Essas espécies vão absorver e acumular Nitrogênio, que depois vai ser disponibilizado

para outras plantas. Como o maior reservatório de Nitrogênio no solo é a matéria orgânica, ambientes degradados dificilmente conseguem suprir esse elemento em quantidades satisfatórias para as plantas. Portanto, a FBN entra como estratégia chave na RAD. Espécies vegetais capazes de se associar a microrganismos fixadores de Nitrogênio têm maior capacidade de crescer nesses ambientes e, à medida que crescem e ciclam matéria orgânica, estarão disponibilizando esse Nitrogênio para outras espécies que não têm essa capacidade de associação.

PRS Caatinga: Quais são as vantagens e os desafios da implantação da FBN especificamente para o agricultor familiar?

Felipe Caltabiano: A vantagem mais clara é a redução da utilização de fertilizantes químicos. Para alguns agricultores, o principal benefício não vai ser a redução porque eles nem usam o fertilizante. Nesse caso, a vantagem vai ser o maior aporte de nitrogênio no campo. Então, resumidamente, para quem usa fertilizante químico vai ser a redução do uso desse insumo. Já quem não usa fertilizantes, vai se beneficiar do aporte de nitrogênio no campo. Para os criadores de animais, destaco a possibilidade de montar um banco de proteínas para alimentação dos rebanhos.

Em relação aos desafios, existem alguns obstáculos a serem vencidos. Não basta simplesmente comprar uma semente de feijão, plantar e achar que vai ter uma Fixação Biológica de Nitrogênio eficiente. Para ter esse resultado, é preciso criar as condições para que a microbiota do solo se desenvolva. Pode ser necessário realizar uma inoculação do microrganismo na bactéria certa, da estirpe correta. Essa inoculação pode ser feita tanto com microrganismos selvagens, de mata, como comprados. Então o produtor precisa se apropriar desse conhecimento, ter acesso à informação sobre essa TecABC para utilizá-la de forma eficiente. Além disso, a FBN depende da disponibilidade de outros nutrientes para acontecer, especialmente cobalto, ferro, molibdênio e enxofre. Se não houver suprimento adequado desses nutrientes, a FBN não acontece.

PRS Caatinga: Além dos desafios técnicos, quais são as questões sociais que envolvem o uso desta tecnologia?

Felipe Caltabiano: Quanto à questão social, eu acho que o maior desafio é o acesso ao conhecimento e a sua apropriação pelo produtor. Aí entra a questão do acesso à assistência técnica qualificada. Além disso, há a perspectiva econômica. Se o produtor se apropria dessa tecnologia, ele se torna autônomo em relação aos fertilizantes nitrogenados do mercado. Isto significa a redução de custos e maior autonomia para o produtor, pois ele passa a ter controle sobre o aporte de Nitrogênio que está sendo utilizado em seu campo.

VANTAGENS	DESAFIOS
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia gratuita. • Não tem risco ambiental. • Não gera dano ambiental. • Beneficia a agricultura e a pecuária. • Reduz o uso de fertilizantes químicos. • Aumenta o aporte de Nitrogênio no campo. • Reduz custos. • Aumenta a autonomia do agricultor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade no acesso à informação e assistência técnica qualificada pelo agricultor.

O entrevistado:



Felipe Caltabiano é engenheiro agrônomo formado pela União Pioneira de Integração Social (UPIS) e consultor em sistemas agroflorestais. Há mais de 10 anos atua em projetos de assistência técnica rural, desenvolvimento, implantação e gestão de projetos agroflorestais voltados para a produção de frutas, hortaliças e animais. Tem experiência de trabalho em diversos estados brasileiros, bem como no exterior, em Moçambique e

Portugal.



Patrisia Ciancio e Anne Clinio

O Manejo Florestal é uma prática pouco difundida na Caatinga, ainda que represente uma solução viável para que os recursos da floresta sejam potencializados, podendo ir ao encontro das necessidades da sociedade e ao mesmo tempo conservar a biodiversidade, mantendo viva a capacidade de regeneração das espécies. Aplicado nos biomas Caatinga, Amazônia e Cerrado, o manejo atende às demandas socioeconômicas pelos recursos florestais, nas bases de uma floresta planejada e sustentável.

Nesta entrevista que compõe o especial TecABC na Caatinga, o coordenador regional do PRS Caatinga, Francisco Campello, mestre em Manejo Florestal, destaca que de toda a demanda por produtos florestais do Nordeste, apenas 4% estão sendo atendidas com critérios de sustentabilidade. Por isso, promover a gestão sustentável do recurso florestal é uma estratégia importante para que os benefícios da atividade sejam democratizados, alcançando o pequeno produtor e as populações tradicionais que vivem do bioma.

“Se faz necessária a inclusão neste debate de comunidades tradicionais, como fundo de pasto, indígenas e quilombolas, que buscam o reconhecimento de seus territórios, além dos agricultores familiares. Essas populações tradicionais têm uma intimidade muito grande com o bioma Caatinga, pois o recurso florestal está presente no dia a dia e na subsistência das famílias de uma forma muito intensa”, disse Campello.

Figura 6 - Agricultor renova cerca



Foto: João Vital

PRS Caatinga – O que é o Manejo Sustentável de Florestas (MSF) e quais as diferenças que uma floresta manejada traz em termos de contribuição ao meio ambiente?

Francisco Campello: O Manejo Florestal é uma prática que, a partir de critérios técnicos, viabiliza a gestão sustentável de uma floresta. É um instrumento de ordenamento que nos permite usar os recursos da floresta sem causar mudanças impactantes no meio ambiente, assegurando a sua capacidade de regeneração. O manejo florestal madeireiro é considerado uma atividade de baixo impacto nos processos de licenciamento ambiental. Mas quais são as etapas para se ter uma floresta manejada? O primeiro passo é realizar um planejamento que dimensione os produtos que nela serão produzidos. Normalmente, quando a gente fala do Manejo Florestal pensamos somente na madeira, mas pode ser feito tanto para uso madeireiro, extraindo estaca, lenha, mourão, como para uso não madeireiro, como forragem, frutos, sementes, resinas, óleos etc.

MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

“A administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema (objeto do manejo) e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal.” BRASIL, Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006 – artigo 3

O manejo é uma ferramenta de gestão, que permite definir o ordenamento de uma floresta. Vale lembrar que algumas das suas práticas precisam ser autorizadas previamente pelos órgãos governamentais, seja em nível federal, seja estadual, por conta do tipo de produto que é explorado e que vai circular no mercado, quando o manejo é implementado para fins comerciais.

Para começar, a gente faz uma análise do comportamento da vegetação. Aplica-se um inventário florestal, que vai definir os tipos de produtos que existem, sua qualidade, a quantidade e a frequência. Com essas informações é possível dimensionar o uso sustentável da floresta. Na nossa realidade da Caatinga, a gente faz um inventário florestal para saber, por exemplo, quantos pés de umbu vou ter por hectare. Outro ponto do inventário é analisar a capacidade de suporte forrageiro que essa área pode ter; isso me permite dimensionar a carga animal adequada. Ou seja, o número de animais que podem estar naquela área. No caso da Caatinga e do Cerrado, as formações florestais são forrageiras. Os frutos, as folhas e os galhos da Caatinga também servem de alimento para os animais.

Uma questão extremamente importante do Manejo Florestal é que a sua prática permite usar a floresta sem destruí-la. A gente fala em ‘manter a floresta em pé’. Mesmo que em um determinado momento uma parte dela esteja sendo utilizada, ser usada não significa que ela está sendo erradicada. A sua base vai ficar, e dessa forma, a floresta volta a regenerar e proteger o solo e dentro de dez ou 15 anos, de acordo com a realidade de cada local, tem-se uma floresta novamente totalmente produtiva. A regeneração da Caatinga é excelente, sendo o Manejo Florestal a forma adequada de acessar a produção conservando as paisagens, sua biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

Recentemente, as práticas de Manejo Florestal foram reconhecidas como parte de pagamento de serviços ambientais pelo Ministério do Meio Ambiente. Temos estudos que mostram que a quantidade de carbono que sai em decorrência do manejo é mínima. Nesse processo, o Manejo Florestal mantém o carbono no solo, e incorpora carbono através da

decomposição dos galhos que vão ficar protegendo o solo. A quantidade de carbono que fica é muito maior do que a quantidade de carbono que sai, criando um balanço positivo de toda essa atividade.

O QUE SÃO OS PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS?

São pagamentos realizados a proprietários, administradores de terras ou outros espaços, que gerenciam os recursos naturais existentes com objetivo de fornecer um serviço ecológico que dificilmente poderia ser fornecido ou mantido na ausência dessa retribuição econômica. Alguns exemplos:

- Proteção de bacias hidrográfica
- Conservação da biodiversidade
- Manutenção da floresta “em pé” (e estoque de carbono).
- Uso sustentável de técnicas agrícolas.

PRS Caatinga: Para ser sustentável, o Manejo Florestal precisa ser economicamente viável?

Francisco Campello: Veja, o que podemos analisar é que o manejo não precisa ser economicamente viável. Depende do objetivo, podendo ser sustentável e economicamente não ser viável. Se quero, de uma certa forma, ter lucro, aí vou ter que saber escolher que intervenções devem ser feitas. Digo isso porque alguns estudos mostram que, ao longo do tempo, áreas de cultivo começaram a se regenerar a partir do momento que passaram a ser usadas com critérios de sustentabilidade; ou seja, elas vêm melhorado a sua produção.

Um estudo da **Rede de Manejo Florestal da Caatinga** sobre uma área que durante 30 anos de plantio de algodão foi abandonada e depois que adotou o Manejo Florestal, começou com uma produção de madeira muito modesta, tipo 80 metros estéreo (metro aparente) na segunda intervenção; depois de 10 anos essa área apresentou uma produção melhor, com 120 metros estéreo por hectare na terceira intervenção. Ou seja, 30 anos depois do primeiro corte, a área apresentou uma produção florestal de uma Caatinga em estágio avançado de regeneração, com aproximadamente 180 metros estéreo por hectare (st/ha). Esse mesmo estudo mostra que as áreas que adotaram o uso sustentável têm a mesma biodiversidade das áreas protegidas, reserva legal ou de algumas unidades de conservação. Em alguns casos inclusive com o reaparecimento de espécies que tinham desaparecido.

Então dependendo de como entendo a palavra viabilidade, que não precisa ser só econômica, o Manejo Florestal pode ser bem interessante. Quando, por exemplo, tenho uma área muito degradada e ela retoma a possibilidade de ser usada para atividades produtivas. No primeiro momento, não vou ter lucro, mas vamos gerar uma viabilidade ambiental porque a área vai deixar de ser agredida e, no longo prazo, tipo 20 anos ou 30 anos, ela vai se regenerar. Os seus serviços ecossistêmicos serão retomados e sua biodiversidade enriquecida. Essa área vai passar a ofertar produtos que antes não podia. Então, a viabilidade do manejo não é somente financeira, mas também ambiental. Nem sempre a viabilidade financeira é a mais importante.

Hoje, o Manejo Florestal é basicamente aplicado em três biomas: Caatinga, Amazônia e Cerrado. No nosso caso, da Caatinga, os últimos estudos são interessantes porque mostram que existe uma cobertura florestal possível de ser manejada, além do aumento da produção. Esse resultado mostra que existe uma dependência socioeconômica do recurso florestal na economia da região. Isso ocorre em todos os sentidos, como forragem para os animais como fonte de energia, fonte de madeira para diversas atividades dentro de uma propriedade de agricultura familiar. Há ainda uma necessidade muito grande dos nossos recursos florestais para construções, cercados, atendimento de necessidades alimentares, como frutos, bem como seu beneficiamento como forragem para os animais.

PRS Caatinga: Com relação ao Manejo Florestal, qual é a situação da Caatinga nesse momento?

Francisco Campello: Atualmente, a Caatinga tem uma situação extremamente confortável nesse sentido porque os estudos mostram que entre os anos de 1900 a 2000 houve uma perda muito intensa de cobertura florestal, mas depois houve uma recuperação e hoje temos uma estabilização da cobertura vegetal em 58% da sua área. Logicamente, nem toda essa cobertura florestal é passível de manejo, mas nós temos área suficiente para atender às demandas por produtos florestais da região e aplicando as diretrizes da Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Na Caatinga, temos boas oportunidades para adotar o Manejo Florestal, por dois motivos: apresentamos recurso florestal e uma base técnica muito consolidada pela Rede de Manejo Florestal da Caatinga. Hoje temos muitos estudos de pesquisadores de universidades, técnicos do Ibama e da Embrapa sobre a questão do manejo. Recentemente, o projeto de pesquisa Nexus, desenvolvido com o apoio do CNPQ, tem um componente que é todo voltado para o Manejo Florestal. Esse estudo nos atualizou e está servindo de base para a elaboração de uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, para disciplinar e harmonizar os procedimentos para o Manejo Florestal no Bioma Caatinga. Isso vai ser muito importante, principalmente para as ações do Projeto

Rural Sustentável Caatinga, que entende o manejo como uma tecnologia de baixa emissão de carbono.

Conheça Mais

A **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)** é um tratado da Organização das Nações Unidas, estabelecido durante a Conferência ECO-92. Trata da conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado.

Utilização sustentável – A utilização de componentes da diversidade biológica de modo e em ritmo tais que não levem, no longo prazo, à diminuição da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras.

PRS Caatinga: Quais as vantagens e os maiores desafios para que ocorra a popularização do Manejo Florestal enquanto atividade de preservação da biodiversidade?

Francisco Campello: As vantagens do Manejo Florestal são muitas. Do ponto de vista ambiental, estamos nos referindo ao uso de uma área de floresta em base sustentável, assegurando a reserva legal. Então, além da área que está sendo utilizada como critério de sustentabilidade, por ser uma atividade licenciada, ela de imediato define a reserva legal das propriedades. Hoje, o projeto Bem Diverso da Embrapa, trabalha exatamente a questão de como conservar a floresta e proteger a sua biodiversidade através do uso sustentável. O Manejo Florestal é a ferramenta adequada para isso. Os critérios técnicos do plano de manejo diminuem o impacto sobre o ambiente e aumentam a capacidade de regeneração das espécies que estão sendo utilizadas. Os principais desafios são a burocracia e o fato de que a forma como o manejo é licenciado ainda está distante da realidade da maioria dos agricultores. As atividades de Manejo Florestal licenciadas são ainda hoje um privilégio de médios e grandes agricultores. Esses são alguns dos motivos pelos quais ainda não temos a popularização e democratização do Manejo Florestal.

Outro elemento que desmotiva é justamente a aplicação das práticas de Manejo Florestal sem o licenciamento. Se o agricultor estiver trabalhando com o objetivo do uso sustentável e atender a todos os critérios técnicos, se ele não tiver o reconhecimento do manejo por meio do licenciamento dos órgãos de controle, essa prática será condenada. Então é quase uma contradição, pois prega-se o manejo, mas por outro lado existe a obrigação de estar licenciado. Um exemplo bem clássico é que se um agricultor segue a orientação da Embrapa e faz o rebaixamento ou raleamento da Caatinga para melhorar o suporte forrageiro, se ele não tiver autorização para fazer esse rebaixamento e estiver cortando a Caatinga, mesmo na área de uso alternativo do solo, o órgão ambiental pode multá-lo e até embargar a área.

Esse é um ponto que precisa ser superado para que o manejo possa ser popularizado. E na sua essência só sejam licenciadas aquelas atividades de produção madeireira.

VANTAGENS	DESAFIOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promove o uso de uma área de floresta em base sustentável, assegurando a reserva legal. ▪ Por ser uma atividade licenciada, define a reserva legal das propriedades. ▪ Diminui o impacto sobre o ambiente e aumenta a capacidade de regeneração das espécies que estão sendo utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Burocracia. ▪ Os trâmites do licenciamento são distantes da realidade da maioria dos agricultores.

PRS Caatinga: Como as populações tradicionais e a sociedade como um todo se beneficiam do Manejo Florestal?

Francisco Campello: Hoje existe uma luta muito grande das comunidades tradicionais, como as populações quilombolas, as populações extrativistas, indígenas, de Fundo de Pasto e vaqueiras pelo reconhecimento dos seus territórios. Essas comunidades tradicionais têm uma intimidade muito grande com o bioma, pois o recurso florestal está presente no dia a dia dessas famílias de uma forma muito intensa e apoiando várias atividades, como suporte forrageiro para os rebanhos. Além da segurança alimentar também das famílias através dos frutos que são coletados, beneficiados, e se transformam em sucos, geleias, doces, e até cervejas. E também a construção de seus cercados, suas

moradias, seus móveis. Vemos ainda uma tradição do uso medicinal desses recursos para tratamento de todo tipo de doença como gripe, dores, inflamações etc. Do ponto de vista madeireiro, a energia para cozinhar os alimentos da família vem da lenha. Ela representa 90% de toda a demanda de energia para a preparação da comida na zona rural. Por isso, é muito presente a necessidade de equipamentos adequados, como fogões ecoeficientes que não contaminam o ambiente com fumaça e que tenham alta eficiência na queima com rapidez.

Não existem muitos estudos científicos sobre o uso dos recursos pelas populações tradicionais e a forma como elas vêm manejando os recursos florestais. Dentro das comunidades, eles desenvolvem protocolos próprios, não formais, e que são transmitidos de geração em geração e adotados para manter a produção florestal em caráter permanente.

Para cada espécie, os agricultores vão desenvolvendo técnicas diferenciadas e sabem usá-las de forma correta. Por exemplo, para coletar umbu sem balançar ou quebrar os galhos, a pessoa tem que subir com o que a gente chama aqui de bisaco, que é como se fosse uma sacola que fica pendurada no corpo e serve para guardar os frutos coletados. Para tirar o fruto, ela usa uma varinha e evita quebrar os galhos. Então essas comunidades vão desenvolvendo técnicas de manejo, a partir das experiências pessoais.

Essas experiências vêm dialogando com a ciência, qualificando esses procedimentos, ajudando a sistematizar esse conhecimento, e em alguns casos, normalizá-lo. Pesquisar para saber se de fato aquela planta pode curar determinada doença, estudar o crescimento da floresta para saber o tempo exato que eu posso voltar a usá-la; descobrir exatamente quanto se produz de forragem naquele ambiente e melhorar as técnicas de inventário de amostragem para simplificar os estudos da estimativa da produção. O Projeto Rural Sustentável Caatinga está dialogando com a Embrapa na perspectiva da baixa emissão de carbono para mapear essas práticas e saber o que elas representam em termos de minimizar a emissão de carbono, ou até mesmo, em alguns casos, como é que a gente está absorvendo carbono com essas práticas populares de manejo florestal.

PRS Caatinga: O que existe em termos de políticas públicas nesse terreno?

Francisco Campello: Temos várias iniciativas que contemplam o Manejo Florestal, como a Política de Proteção da Floresta Nativa, que é mais conhecida como Novo Código Florestal; a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, o uso sustentável da biodiversidade como estratégia de combate à desertificação. Para o Manejo Florestal comunitário existem as políticas estaduais florestais. No entanto, não existe um arcabouço legal que busque promover o Manejo Florestal. Infelizmente o

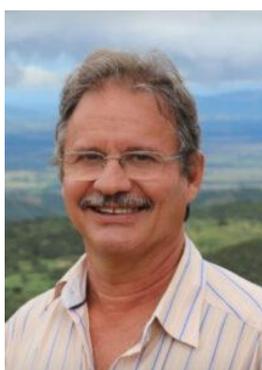
que nós temos mais presente são os mecanismos de comando e controle que desestimulam a prática do Manejo Florestal a partir da exigência de documentação.

Nem todos os agricultores têm a documentação necessária, pois em muitos casos faltam recursos para viabilizar. Então, muitas vezes, o agricultor tem o ativo ambiental que pode gerar uma grande renda para a família, mas não tem o capital de giro ou capital de investimento para fazer aquela atividade produtiva rodar e ganhar mais dinheiro. Muitas vezes os investimentos nesse tipo de atividade deveriam anteceder a liberação do uso sustentável. Este cenário faz com que muitos agricultores entreguem suas florestas para oportunistas que retiram tudo de qualquer forma e levam para o mercado. E o agricultor fica com o prejuízo permanente de ter uma área degradada porque não trabalhou com um critério de sustentabilidade.

Temos o incentivo de linhas de crédito do Banco do Nordeste, mas elas são pouco difundidas e conhecidas. E temos poucos técnicos que se arriscam a trabalhar com o Manejo Florestal, uma vez que a sociedade ainda não o percebe como uma ferramenta de política pública para o uso sustentável. O melhor panorama é o uso do recurso florestal para atender às demandas da sociedade, mas de forma sustentável. No entanto, essa compreensão é ainda muito fragilizada. Muitos agricultores e muitos assistentes técnicos não querem se envolver com essa perspectiva. Para a gente ter uma ideia, apenas 4% de toda a demanda por produtos florestais do Nordeste é atendida com critérios de sustentabilidade. O resto é tudo por desmatamento, sendo a grande maioria clandestina, sem nenhum tipo de critério, de cuidado com o solo e com a própria capacidade de regeneração da Caatinga.

MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL	DESMATAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produção periódica de madeira, com sustentabilidade. ▪ Preocupação com a proteção da floresta e de seu potencial produtivo. ▪ Produção realizada a partir de um Plano de Manejo. ▪ Atividade realizada com controle legal por parte do órgão ambiental competente. ▪ Manutenção da cobertura vegetal e corte sem queima: recuperação da fertilidade natural do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produção pontual de madeira, sem compromisso com a sustentabilidade ▪ Sem qualquer cuidado com a manutenção da floresta. ▪ Corte da vegetação realizada sem planejamento. ▪ Atividade realizada sem controle legal. ▪ Degradação ambiental da área, com perda de biodiversidade e fertilidade do solo, assim como perda da capacidade e suporte à vida e à subsistência humana.

O entrevistado:



Francisco Campello é Coordenador Regional do PRS Caatinga. Engenheiro Florestal e Mestre em Manejo Florestal, com especialização em desenho e gestão e de projetos florestais participativos. Possui mais de 30 anos de experiência profissional, incluindo a coordenação de diagnósticos socioambientais, estudos de inventário florestal, trabalhos em comunidades rurais para elaboração de planos de eonegocio, capacitação de técnicos e produtores e elaboração de material didático para área ambiental. Coordenou projetos de cooperação técnica e organismos internacionais (PNUD, FAO, IICA) e atuou como Secretário Executivo da Comissão Nacional de Combate à Desertificação que instituiu a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Foi Diretor Substituto de Florestas e Coordenador Geral das Florestas Nacionais e reservas Extrativistas do IBAMA; Diretor do Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas e do Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável do Ministério do

Conheça Mais

BANCO DO NORDESTE. Manejo Florestal Sustentável. Disponível em <https://www.bnb.gov.br/documents/320335/1010052/CartilhaManejoFlorestal.pdf/dc2ebcef-1e0c-ed57-bb23-3524593714ae>

BRASIL. Convenção sobre Diversidade Biológica. Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992, Ministério do Meio Ambiente, Brasília – DF, 2000. Disponível em <<https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>>

BRASIL. Lei Nº 11.284, DE 2 DE MARÇO DE 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11284.htm

IFPI Campus Oeiras. Seminário virtual “Manejo Florestal Sustentável da Caatinga: contribuição para segurança energética, alimentar e hídrica.” – 1o Dia – Pesquisa coordenada pela Profa. Elcida de Lima Araújo (UFRPE) e grupo de instituições formado pela UFCG, IFPI e a APNE. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0bsZsDWccOM>

IFPI Campus Oeiras. Seminário virtual “Manejo Florestal Sustentável da Caatinga: contribuição para segurança energética, alimentar e hídrica.” – 2o Dia. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=jwaAvxAWYT&t=4965s>

IFPI Campus Oeiras. Seminário virtual “Manejo Florestal Sustentável da Caatinga: contribuição para segurança energética, alimentar e hídrica.” – 3o Dia. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=EVgqDrPGZQg>



Patricia Ciancio e Anne Clinio

O Manejo de Dejetos de Animais (MDA) é uma tecnologia social e também de baixa emissão de carbono que se destaca pela redução significativa de emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) e viabiliza maior segurança energética para as famílias. Além disso, pode ser facilmente implementada se o agricultor for capacitado para colocar o sistema em prática. Um alcance ainda limitado, já que a baixa adesão ocorre, em grande parte, por falta de acesso ao crédito.

“Como já existem diversas iniciativas para uso do MDA como tecnologia social, se for difundida em larga escala entre os pequenos produtores, pode haver uma redução significativa na emissão de gases de efeito estufa pelos dejetos”, disse a consultora do PRS Caatinga Vanina Antunes, que nesta entrevista para a série especial #TecABC na Caatinga fala sobre as vantagens e viabilidades da técnica.

PRS Caatinga: Poderia traçar um panorama geral do Manejo de Dejetos de Animais e da Pecuária Verde na Caatinga?

Vanina Antunes: De forma geral, a vegetação da Caatinga é usada para a alimentação dos rebanhos, tanto para pastar como por meio da produção de feno e de silagem. Mas para isso acontecer é importante que se faça um manejo adequado da vegetação para que ela forneça alimento para os animais durante o ano todo. Existem técnicas específicas de poda e com o material podado é feito o feno ou silagem. Além disso, é necessário controlar o acesso do rebanho à Caatinga, isolando algumas áreas para que a vegetação se regenere. Quando os rebanhos estiverem no curral, ou para rebanhos que são criados de forma intensiva, é possível fazer o manejo de seus dejetos tanto para compostagem quanto

para abastecer biodigestores, que vão produzir adubo e biogás, respectivamente. O MDA dá o destino correto aos rejeitos e ainda possibilita retorno financeiro ao produtor.

O QUE É UM BIODIGESTOR?



Foto: João Vital

“O Biodigestor é uma tecnologia social que produz biogás a partir de esterco animal, o qual é utilizado em fogões para a preparação da alimentação familiar. Tem grande relevância devido a sua simplicidade de manutenção e manejo, baixo custo econômico de instalação, substituição do gás butano pelo biogás, redução de emissão de gás metano e gás carbônico na atmosfera e produção de adubo orgânico e biofertilizante. O biodigestor é uma estratégia eficiente de redução do desmatamento e conseqüentemente da desertificação, além de se caracterizar como uma ação mitigadora dos efeitos das mudanças climáticas. Ele gera autossuficiência energética das famílias para a preparação de sua alimentação.”

Fonte: Fundação Banco do Brasil, Transforma! Rede de Tecnologias Sociais.

PRS Caatinga: Quais são as contribuições do manejo de dejetos para o meio ambiente e os desafios a serem vencidos para sua implantação?

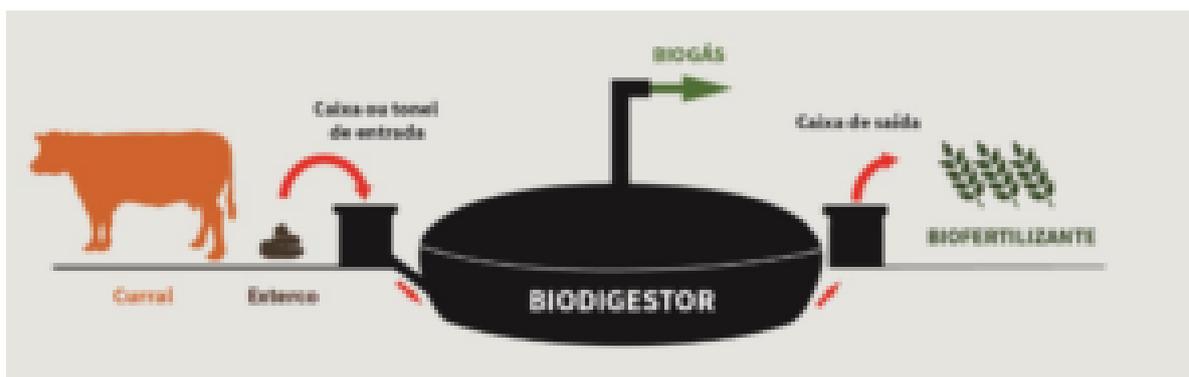
Vanina Antunes: A maior contribuição ambiental da chamada Pecuária Verde é a preservação da Caatinga, tanto de sua vegetação como também da fauna, estrutura do solo

e serviços ecossistêmicos. Na Caatinga, há uma tradição de criar o rebanho de modo extensivo (se alimentando da vegetação nativa) e muitos sertanejos sabem da importância em se manter a Caatinga em pé. Ainda assim, há quem desmate a vegetação e faça queimada pois ainda há a crença de que é melhor “limpar a área” e plantar pasto. Acredito que a mudança desta conduta seja um desafio que, com capacitação e troca de experiências, será vencido. Outro desafio é aprimorar o planejamento do estoque de feno ou silagem para minimizar a complementação alimentar com milho nos períodos de confinamento do rebanho.

PRS Caatinga: Qual seria a relação entre a alimentação de ruminantes com o MDA e como elas podem trabalhar juntas para diminuir as emissões de GEE?

Vanina Antunes: Há uma forte ligação entre o manejo da alimentação de ruminantes e o MDA, visto que ambos fazem parte de uma mesma produção, a pecuária. O MDA seria o destino final adequado à criação de ruminantes. Mas para que as duas tecnologias estejam interligadas é necessário, primeiramente, que o rebanho seja criado de forma intensiva ou semiextensiva, possibilitando a coleta dos dejetos. Com este pré-requisito garantido, o produtor implementa o tipo de MDA que for mais adequado ao seu uso, reutilizando os dejetos e evitando que estes se decomponham no ambiente, emitindo gases como o óxido nitroso (N₂O), que dura cerca de 100 anos na atmosfera.

Figura 7: Sistema de biodigestores



Fonte: TORRES ET AL., 2011.

PRS Caatinga: Que tecnologias fazem parte do MDA e para serem consideradas TecABC, há alguma escala de utilização dos dejetos nas propriedades?

Vanina Antunes: Os dois tipos de MDA são a compostagem e a biodigestão. Elas funcionam à base de dejetos de ruminantes e de outros rebanhos, como suínos, e demandam a utilização de uma quantidade abundante de água.

A compostagem consiste em acomodar o dejetos no solo, sobre um plástico, e por cima, cobri-lo com folhas e palha das lavouras. É preciso adicionar água para que mantenha o ambiente úmido e favorecer a decomposição deste material em composto.

Na biodigestão, os dejetos são colocados no biodigestor, câmara fechada na qual sofrem fermentação anaeróbia, produzindo o gás metano e biofertilizante, que pode ser utilizado na produção agrícola.

Para essas tecnologias serem consideradas de baixa emissão de carbono, elas têm que ser produzidas em uma escala que abasteça toda a produção da propriedade, reduzindo efetivamente a emissão de GEE. Elas devem ser utilizadas, por exemplo, para aquecimento da criação animal, eletricidade, durante a cocção de alimentos para consumo próprio, entre outros fins.

PRS Caatinga: Sabe-se que para utilização de biodigestores são necessárias quantidades consideráveis de água, até que o sistema se estabilize. E mesmo depois, a necessidade de água continua presente no processo. O que poderia comentar sobre essa questão?

Vanina Antunes: Realmente, a demanda de água por esta tecnologia pode ser um obstáculo em algumas regiões mais secas do semiárido. Ela se torna inviável se o produtor não tiver alguma tecnologia social de acesso à água, como uma cisterna, associada ao biodigestor.

PRS Caatinga: O MDA é uma tecnologia acessível aos pequenos agricultores?

Vanina Antunes: Os dois tipos de MDA, compostagem e biodigestão, podem ser adotadas pelo pequeno agricultor, desde que ele tenha acesso à informação, tanto por capacitação, projetos ou de forma espontânea, na troca de saberes entre produtores. Por conta da dificuldade de acesso ao crédito para sua implementação, muitos produtores constroem seu próprio biodigestor para uso residencial. Nesses casos, basta aumentar o tamanho e a escala para se alcançar uma efetiva redução da emissão de GEE. Como existem diversas iniciativas no semiárido para uso destes dois tipos de MDA como tecnologias sociais, se forem difundidos em larga escala entre os pequenos produtores, pode haver uma redução significativa na emissão de GEE pelos dejetos.

VANTAGENS	DESAFIOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gera autossuficiência energética. ▪ Diminui a dependência da compra do botijão de gás ou carvão, promovendo economia para família que pode alocar recursos em outras demandas. ▪ Contribui para a preservação ambiental, reduzindo a extração de lenha para preparo de alimentos. ▪ Evita emissão de GEE presentes no esterco, que passam a ser acondicionados no biodigestor e queimados no fogão. ▪ Melhoria da saúde das pessoas, especialmente de mulheres que assumem a responsabilidade de cozinhar e anteriormente eram expostas a fumaça da queima da lenha. ▪ Melhoria da saúde dos animais com retirada do esterco dos currais e redução de moscas. ▪ O plantio e a produção de alimentos fortalecida com o uso do biofertilizante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda de água abundante. ▪ Dificuldade de acesso ao crédito para sua implementação.

A entrevistada:



Formada em Ciências Biológicas pela UNESP, Gerente de Projetos de Especialização em Desenvolvimento Sustentável na Itália; Doutoranda no Programa de Planejamento Energético da COPPE-UFRJ com a temática de Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono. Tem mais de 20 anos de experiência em projetos ambientais e com pequenos agricultores. Atuou como

gerente de projetos no Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e no Instituto BioAtlântica (IBio) e como consultora ambiental para a Embrapa e para empresas que necessitam de avaliação de impacto ambiental de seus empreendimentos. Consultora do PRS Caatinga (2020-2021).

Conheça Mais

DIACONIA. Cartilha 12 passos para construir um biodigestor. Recife: 2017. Disponível em

https://issuu.com/diaconiabrasil/docs/12_passos_para_construir_um_biodige

DIACONIA. Manual do Biodigestor Sertanejo. Recife: 2011. Disponível em https://issuu.com/diaconia_web/docs/manual_do_biodigestor/3

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Biodigestor Sertanejo. Banco de Tecnologias Sociais (FBB). Disponível em <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/biodigestor-sertanejo>



Patricia Ciancio e Anne Clinio

O Sistema de Plantio Direto (SPD) existe há mais de meio século no Brasil, e nesse tempo, quanto mais se estuda a tecnologia – que atualmente integra o Plano ABC -, mais se descobre os seus benefícios. O SPD não só reduz as emissões de gases de efeito estufa, mas também ajuda o agricultor a produzir e melhorar a qualidade do seu solo.

No entanto, para avançar na adoção desta tecnologia, sobretudo na agricultura familiar, é preciso romper paradigmas. Um deles é a crença de que é preciso realizar o preparo do solo para o plantio. Além disso, alguns gargalos para implantar o SPD são a falta de assistência técnica especializada e a capacitação dos pequenos e médios agricultores.

Nesta entrevista, o chefe-adjunto de Transferência de Tecnologia da Embrapa Algodão, o pesquisador João Henrique Zonta, explica em detalhes essa tecnologia para o Especial #TecABCnaCaatinga, do PRS Caatinga. Para Zonta, “o SPD é uma das tecnologias que mais têm apoiado o Brasil a se consolidar com um dos grandes atores mundiais quando se fala em agricultura de baixa emissão de carbono”.

Segundo Zonta, o sistema traz benefícios para toda a comunidade. “Mesmo o mercado local pode se beneficiar da maior adoção desta tecnologia, pois teríamos uma maior estabilidade na produção agrícola, e conseqüentemente, maior oferta de produtos, com maior qualidade e menor custo”, afirma o especialista.

PRS Caatinga – O Sistema de Plantio Direto (SPD) é uma tecnologia interessante para a conservação do solo, essencial para garantir a sua fertilidade. Que técnicas são utilizadas nesse sistema e por que é considerado uma tecnologia de baixo carbono?

João Henrique Zonta – O SPD é composto por três princípios básicos: ausência ou mínimo revolvimento do solo, cobertura com palhada e rotação de culturas. É considerada uma tecnologia de baixo carbono por vários motivos, sendo os principais o acúmulo de matéria orgânica no solo, com o passar do tempo, em consequência da decomposição da palhada formada na superfície do solo e das raízes das culturas. Ou seja, as plantas captam CO₂ na atmosfera, transformam em carbono orgânico, e este fica acumulado no solo, que funciona como um dreno de CO₂ em longo prazo.

Pelo fato de o SPD ser uma prática conservacionista, protege o solo da erosão, que também é responsável por perdas de CO₂ para a atmosfera. O não revolvimento do solo também evita a degradação rápida da matéria orgânica do solo e a liberação de gases de efeito estufa. O SPD pode ainda proporcionar uma economia de cerca de 60 a 70% no consumo de combustível, visto que são eliminadas as operações de preparo do solo (aração e gradagem), nas quais o consumo de combustíveis fósseis pelos tratores é elevado, colaborando, desta forma, para a redução de gases de efeito estufa na atmosfera.

PRS Caatinga – No Brasil, o SPD é utilizado na agricultura desde a década de 70. De lá para cá, o que mudou e o que foi aprimorado?

João Henrique Zonta – Muitos avanços existiram desde o início do uso do SPD no Brasil. Dentre os mais importantes, podemos citar o maior conhecimento sobre a dinâmica da fertilidade do solo em áreas de SPD. O não revolvimento do solo influencia na dinâmica de nutrientes; o desenvolvimento e a adaptação de várias espécies de plantas de cobertura, usadas em rotação, e para a formação de palhada, o desenvolvimento de herbicidas seletivos, facilitando o manejo de plantas daninhas e, ainda, o desenvolvimento de máquinas e implementos mais modernos, destinados ao SPD, tanto para grandes como para pequenas áreas, o que tem facilitado a maior adoção desse sistema nos últimos anos.

Figura 8: Cultivo de milho sobre palhada de braquiária, Alagoinha, Paraíba



SISTEMA DE PLANTIO DIRETO – SPD

- **Características:** Conjunto de técnicas agrícolas que objetivam não revolver o solo, evitando a perda de carbono e aumentando a produtividade da plantação. As principais técnicas agrícolas desta tecnologia são: o recobrimento permanente do solo, a rotação de culturas e a semeadura direta. No SPD, o recobrimento do solo é feito com os restos de uma das culturas usadas na rotação e a semeadura ocorre sem preparo do solo e com a presença desses resíduos vegetais.
- **Funções:** Melhoria das condições de fertilidade, do condicionamento físico e da umidade do solo, e diversificação do sistema produtivo, aumentando a eficiência do uso de fertilizantes e corretivos.

Fonte: TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.

PRS Caatinga – Como o SPD pode contribuir para o aumento da produção agrícola ao mesmo tempo que preserva o solo? De que forma o SPD ajuda a consolidar uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura?

João Henrique Zonta – O SPD promove a longo prazo a melhoria das características físico-químicas do solo, além de promover maior infiltração e retenção de água no solo, diminuição da infestação de plantas daninhas e doenças, com consequente aumento da produtividade das áreas agrícolas. Tudo isso aliado à proteção do solo contra a erosão hídrica, responsável pela perda do solo e sua consequente degradação.

Por ser uma prática já consolidada e com resultados positivos, tanto em produtividade como em fixação de carbono no solo, o SPD é uma das tecnologias que mais têm apoiado o Brasil a se consolidar como um dos grandes atores mundiais quando se fala em agricultura de baixa emissão de carbono.

PRS Caatinga – Quais são os requisitos para implantar o Plantio Direto e como se dá a relação custo-benefício, no caso do pequeno e médio agricultor?

João Henrique Zonta – O SPD pode ser instalado em qualquer área, independentemente do tipo de solo e tamanho da área. O importante é que antes de se iniciar o cultivo em SPD, o produtor “construa” um perfil inicial de solo adequado. É importante, por exemplo, observar se não existem camadas compactadas, causadas geralmente pelo uso excessivo de arado e grade. Caso existam, é necessário que seja realizada a subsolagem, visto que após a implantação do SPD, o solo não deverá mais ser revolvido. Outra operação importante é a calagem, que dependendo do tipo de solo e dose de calcário recomendada, e se existir alumínio em camadas mais profundas, é necessário neste primeiro momento que o calcário seja incorporado.

Outro requisito importante é que o agricultor tenha disponível os implementos adaptados para o plantio direto, principalmente a semeadora, que possui peças específicas para o corte da palhada e abertura do sulco de plantio em solo não revolvido. Importante salientar que existem semeadoras para plantio direto de todos os portes, que atendem ao grande, médio e pequeno produtor. É importante também que o produtor tenha outros implementos como pulverizadores ou rolo faca para dessecação da palhada, e que tenha conhecimento e treinamento para o manejo desse sistema, que requer um pouco mais de tecnologia se comparado ao cultivo convencional.

Outro requisito importante para o sucesso da implantação do SPD é que o produtor trabalhe com rotação de culturas, e que busque maximizar a produção de palhada na superfície do solo. Em regiões com estações chuvosas mais curtas, uma das opções de cultivo para formação da palhada é o uso do sistema integração lavoura-pecuária, por exemplo, com adoção do sistema Santa Fé, no qual cultiva-se milho ou sorgo e braquiárias integrados em uma mesma área, e após a colheita do milho, tem-se a braquiária implantada na área, que na safra seguinte, pode ser dessecada para produção de palhada.

O maior desafio para implantação do SPD é a quebra de paradigma do produtor mais tradicional, que ainda acredita que é necessário preparar o solo antes do plantio, para “afofar” o solo, além da falta de conhecimento no uso de herbicidas e manejo do sistema como um todo. Quando se fala em pequenas propriedades, um dos gargalos para implantação do SPD é o acesso dos produtores a máquinas e implementos, visto que pelo baixo poder aquisitivo, muitos não têm condições de adquiri-los.

Para a região Semiárida, um dos grandes desafios é também a produção de palhada para cobertura do solo, devido à curta estação chuvosa a cada safra, e às altas temperaturas e radiação solar, que provocam uma rápida degradação da matéria orgânica.

PRS Caatinga – Quais os maiores desafios para implantação do SPD na Caatinga e o que há de exemplos bem-sucedidos no bioma?

João Henrique Zonta – Como citado anteriormente, os maiores desafios para a implantação do SPD na Caatinga estão na formação de palhada para cobertura do solo, consequência da curta estação chuvosa e altas temperaturas e insolação, que degradam rapidamente a matéria orgânica. Uma das formas de resolver essa questão é através da combinação do SPD com o cultivo em sistemas integrados, como o plantio de milho, sorgo, milheto, integrado com capins, que nesse caso, são cultivados exclusivamente com o objetivo de produção de palhada. Outro grande desafio é a quebra de paradigma sobre a não necessidade de preparo do solo para plantio, aliado à falta de acesso dos produtores, principalmente na agricultura familiar, a tecnologias, como máquinas e implementos adaptados para o cultivo em SPD. A falta de assistência técnica e capacitação dos agricultores também é um desafio a ser vencido.

Existem várias pesquisas que mostram que o SPD pode ser implantado com sucesso na região da Caatinga, que vão desde o cultivo de hortaliças, frutas irrigadas, grãos e fibras, como o algodão, em rotação de culturas, principalmente com a adoção conjunta de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Apesar disso, sabe-se que nesta região a adoção do sistema SPD ainda é pequena, devido aos fatores citados anteriormente. Segundo dados do IBGE, em 2017, na região Nordeste, existiam 3,3 milhões de hectares cultivados com SPD, porém, sabe-se que a grande maioria dessa área está em áreas do Matopiba (Maranhão, Piauí e Bahia), com clima e solo típicos de Cerrado.

A maior adoção do SPD pelos agricultores familiares seria extremamente benéfica para a região Semiárida, pois, além da questão de contribuir para o sequestro de carbono e ajudar na mitigação do efeito estufa, a adoção do SPD auxilia no melhor aproveitamento da água de chuva, conservação do solo e água, melhoria na fertilidade do solo, com consequente aumento da produtividade e principalmente, a sustentabilidade da produção a médio e longo prazo.

A introdução de práticas de manejo conservacionista como o SPD beneficia não só o produtor, mas, se adotado em larga escala, beneficia toda a bacia hidrográfica, pois melhora a infiltração de água no solo, diminui a erosão e escoamento superficial, por consequência, auxilia no controle do assoreamento de cursos d'água e reservatórios, e aumento no abastecimento dos lençóis freáticos, contribuindo para a manutenção da vazão nos cursos d'água ao longo do ano. Mesmo o mercado local pode se beneficiar da maior adoção do SPD, pois teríamos uma maior estabilidade na produção agrícola, e consequentemente, maior oferta de produtos, com maior qualidade e menor custo.

PRS Caatinga – Quais as vantagens e desvantagens do SPD, o que existe de fomento à prática, e há algum incentivo especialmente no contexto da agricultura familiar?

João Henrique Zonta –Podemos citar como principais vantagens do SPD a redução dos custos de produção; o aumento da atividade biológica e da estabilidade da estrutura do solo; o aumento da matéria orgânica; a eliminação ou redução das operações de preparo do solo; a redução do uso de herbicidas; a redução do uso inseticidas e fungicidas; o aumento da produtividade das lavouras, devido a eficiência no uso de fertilizantes; a maior disponibilidade de água no solo, pela maior infiltração da água das chuvas; a redução da erosão, devido à proteção da palhada.

As principais desvantagens do SPD são a necessidade do uso de máquinas específicas, principalmente semeadoras, possível aumento no uso de herbicidas nas fases iniciais de implantação, o que ocasiona em muitos casos, a depender da área, um alto custo inicial de implantação do sistema, tanto com relação a gastos com aquisição de máquinas, como com aquisição de herbicidas, fertilizantes e corretivos do solo.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Redução dos custos de produção. • Aumento da atividade biológica, da estabilidade da estrutura do solo e da matéria orgânica. • Eliminação ou redução das operações de preparo do solo. • Redução do uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas. • Aumento da produtividade das lavouras, devido à eficiência no uso de fertilizantes. • Maior disponibilidade de água no solo, pela maior infiltração da água das chuvas. • Redução da erosão, devido à proteção da palhada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade do uso de máquinas específicas, principalmente semeadoras. • Possível aumento no uso de herbicidas nas fases iniciais de implantação, o que ocasiona em muitos casos, a depender da área, um alto custo inicial de implantação do sistema, tanto com relação a gastos com aquisição de máquinas, como com aquisição de herbicidas, fertilizantes e corretivos do solo.

O entrevistado



João Henrique Zonta – Pesquisador da Embrapa desde 2011, atualmente é chefe-adjunto de Transferência de Tecnologia da Embrapa Algodão. Tem experiência na área de engenharia de água e solo, com ênfase em modelagem de infiltração de água no solo e irrigação, manejo e conservação de solos, integração lavoura-pecuária e agricultura de precisão.



Patricia Ciancio e Anne Clinio

A Caatinga já perdeu cerca de 46% da sua vegetação original, segundo o Instituto Brasileiro de Florestas. Esse percentual é alarmante e resultado de um acúmulo de práticas inadequadas na agropecuária – como as queimadas realizadas para “limpar o terreno” -, em atividades extrativistas mal realizadas, e na retirada indiscriminada de madeira para ser usada como lenha em fogões caseiros e em indústrias de gesso, cerâmica e siderurgia. As Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono (TecABC) são uma forte aliada para reverter essa situação, pois reorientam a produção de alimentos para uma abordagem mais sustentável. Hoje, destacamos a tecnologia da Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) como um importante investimento na regeneração da Caatinga. Acompanhe a entrevista com o especialista Igor Cezar, consultor em Pecuária leiteira sustentável.

PRS Caatinga: O que é a Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) e quais são as suas maiores contribuições para a Caatinga?

Igor Cezar – A Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) é uma tecnologia de baixo carbono que, como o próprio nome diz, investe na recomposição da vegetação de uma área que acumulou impactos negativos significativos. Geralmente, esses impactos são os resultados de processos produtivos mal planejados e mal executados. Nesses casos, devemos intervir para que a área volte a ter uma condição viável e, sobretudo, de uso sustentável.

Basicamente, a RAD investe na recomposição da vegetação e do solo. Ao recompor a vegetação, estamos atuando em várias questões, simultaneamente: na reconstrução da biodiversidade local, na regulação da temperatura, no ciclo da água etc. Além disso, o

reflorestamento minimiza o empobrecimento e a erosão do solo, permitindo que ele volte a realizar a sua função de reter carbono.

ORIGENS DA DEGRADAÇÃO DA CAATINGA



- Sobrepastejo proveniente da atividade agropastoril extensiva;
- Extrativismo predatório, principalmente de madeira, para produção de lenha;
- Manejo inadequado do solo e da água, provenientes da substituição da vegetação nativa por culturas agrícolas inapropriadas;
- Queimadas utilizadas para “limpar” os terrenos, entre outras ações.

PRS Caatinga: Como acontece a RAD na prática?

Igor Cezar – Na prática, a RAD cria as condições para que uma área seja capaz de realizar um processo regenerativo e gerar vida no solo. O grau da intervenção depende do estágio de degradação da área. Se o estágio for pequeno, a intervenção pode ser mínima, com o plantar de algumas mudas de árvores para fechar clareiras. Em áreas muito degradadas, é preciso realizar o plantio mais adensado de espécies capazes de crescer nessas condições, além de fertilizar e corrigir o solo. Essas melhorias criam o microclima necessário para que outras espécies se estabeleçam de forma espontânea.

RAD-F	RAD-P
<p>Se refere a ações de reflorestamento com o plantio de espécies arbóreas arbustivas nativas. Também conhecida como recaatingamento.</p>	<p>Visa recuperar a capacidade de uma área em produzir alimentos e/ou de matérias-primas. Isto é, torná-la capaz de garantir alimento para os rebanhos.</p>
<p>“Na Caatinga, o RAD-P e o RAD-F se misturam, uma vez que o conceito de pastagem formado primordialmente por gramíneas não se aplica à Caatinga porque elas sozinhas não sobrevivem à seca. Logo, é preciso contar com espécies mais adaptadas às restrições climáticas, e por isso, a pastagem na Caatinga é, na verdade, a própria floresta, com suas espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, nos três estratos da vegetação, a preservação do componente arbóreo é um fator importante na manutenção da produtividade das pastagens”.</p> <p>Fonte: TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.</p>	

PRS Caatinga: Por que a RAD é considerada uma Tecnologia Agrícola de Baixo Carbono e qual é o seu valor para a questão climática?

Igor Cezar – A recuperação de áreas degradadas possibilita inverter o balanço negativo de emissões de carbono. Ao degradar uma área, estamos emitindo carbono para a atmosfera de diversas formas. E as áreas degradadas, com muitas manchas de vegetação rala, não sequestram quantidades significativas de carbono no solo. Quando reflorestamos uma região, a nova vegetação passa a sequestrar carbono. Isto possibilita sair de um status de emissor de carbono para sequestrador, gerando um balanço positivo. Quanto mais verde se tem no local, maior é a quantidade de carbono sequestrado e fixado no solo.

RECAATINGAMENTO: ESPÉCIES MAIS UTILIZADAS

- Uvaia (*Eugenia uvalha*)
- Aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*)
- Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*)
- Ouricuri (*Syagrus coronata*)
- Carnaúba (*Copernicia cerifera*)
- Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*)
- Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*)
- Pau-ferro/jucá (*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*)
- Ipê-amarelo (*Tabebuia caraiba*)
- Caneleiro (*Cenostigma macrophyllum*)

Fonte: TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.

PRS Caatinga: A RAD pode ser trabalhada com a ILPF (Integração Lavoura – Pecuária – Floresta), no caso de plantio de florestas. De que forma essas duas tecnologias podem ser combinadas?

Igor Cezar – A Integração Lavoura – Pecuária – Floresta é uma importante ferramenta para aplicação do conceito da Recuperação de Área Degradada, por conta da recomposição florestal de uma área produtiva que pode ser utilizada tanto para agricultura quanto para a pecuária sustentável. Nesse tipo de abordagem os plantios são feitos de forma sistemática combinando espécies de uso direto ou indireto, para melhorar as condições de solo e microclima, além de produzir algum tipo de recurso para o produtor.

PLANTIO DE FLORESTAS NATIVAS	PLANTIO DE FLORESTAS COMERCIAIS
<ul style="list-style-type: none"> • Reflorestamento com plantio de espécies arbóreas arbustivas nativas. • Promove ambiente adequado para a criação de pasto para cabras, ovelhas e abelhas, com grande oferta alimentar, água e ambiente para pastoreio, como a criação semiextensiva de rebanhos pelas comunidades tradicionais de fundo de pasto, por exemplo. • Seu principal objetivo é reverter a desertificação do bioma através do uso sustentável de seus recursos naturais. • As espécies nativas também são utilizadas em florestas comerciais e energéticas para extração de madeira e obtenção de carvão vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientada para a produção de móveis, bem como o plantio de florestas energéticas, em geral feitas com espécies exóticas como eucalipto, para suprir a demanda de lenha de fornos para produção industrial de gesso, cerâmica vermelha, ferro gusa, cal, farinha, entre outros. • Há diversas dificuldades de adaptação das espécies exóticas à Caatinga.

PRS Caatinga – A RAD pode ser implementada na floresta ou em pastagens. E na Caatinga é aplicada em floresta, porque o gado pasta solto. Qual seria a necessidade de intensificação/adaptação da pecuária, nesse caso, para aplicação da tecnologia, tanto para recuperação das áreas quanto para a alimentação animal?

Igor Cezar – Acredito que não deveria ser diferente na Caatinga, pois em qualquer bioma o conceito de intensificação deve ser o mesmo. A diferença está na capacidade de suporte forrageiro disponível. O rebanho pode ser um grande aliado na RAD, desde que

manejado de forma inteligente. Os animais têm a capacidade de ciclar grande quantidade de matéria orgânica, que ativa a biologia do solo através de seu esterco. Para que o efeito benéfico ocorra, é importante o planejamento adequado e respeito à capacidade de suporte, ao tempo de descanso e ao tempo de permanência das pastagens – sejam elas a própria Caatinga, sejam pastos formados.

PRS Caatinga: Quais são as vantagens e os desafios da implantação da RAD especificamente para o agricultor familiar?

Igor Cezar – O maior desafio é o custo de implantação e possivelmente o retorno financeiro tardio, mas que apresentam como vantagens a própria intensificação do sistema produtivo que, por sua vez, melhora a qualidade de vida das famílias. Geralmente, esse tipo de intervenção demanda um aporte externo de recursos. Além disso, é importante que o agricultor planeje sua operação e desenvolva estratégias para incluir atividades produtivas que gerem retorno financeiro ao mesmo tempo em que regeneram áreas degradadas.

PRS Caatinga: Além dos desafios técnicos, quais são as questões sociais que envolvem o uso desta tecnologia?

Igor Cezar – A Recuperação de Áreas Degradadas traz impactos importantes na qualidade de vida das famílias agricultoras no médio e longo prazo. Ao viabilizar um sistema produtivo, garante a produção de alimentos de forma sustentável e contínua. Esta condição gera credibilidade a quem vive no campo, ajudando a fixar as pessoas em áreas rurais, principalmente os jovens.

	VANTAGENS	DESAFIOS
RAD-F	<ul style="list-style-type: none"> • Recupera a estrutura físicoquímica e biológica do solo. • Restabelece as funções ecológicas e ecossistêmicas como melhoria da qualidade da água, das nascentes, das matas ciliares, da biodiversidade e do microclima local. • Captura o gás carbônico da atmosfera, contribuindo para a redução dos efeitos do aquecimento global. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de implantação e possivelmente o retorno financeiro tardio.
RAD-P	<ul style="list-style-type: none"> • Recupera as pastagens e mantém a sua produtividade. • Reduz a emissão de Gases de Efeito Estufa. • Reduz o desmatamento para a criação de novos pastos. • Propicia ganhos de produtividade. • Aumenta a renda do produtor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de implantação e possivelmente o retorno financeiro tardio.

O entrevistado:



Igor Cezar é médico veterinário formado pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), especialista em reprodução de ruminantes e manejo intensivo de pastagens. Foi aluno do programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono, promovido pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) e atualmente cursa uma especialização em Gestão na Pecuária Leiteira. Atua como consultor na bovinocultura, com foco em planejar propriedades eficientes e sustentáveis. Sócio fundador do Adapta Group, organização que promove a regeneração, sustentabilidade e resiliência nas propriedades rurais.

+ Conheça Mais

TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias Agrícolas de Baixa Emissão de Carbono no Brasil e no Bioma Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.

TAVARES, Bruna G.; GUIMARÃES, Giselle P.; ANTUNES, Vanina Z. Tecnologias de Agricultura de Baixo Carbono, Tecnologias Sociais, Assistência Técnica, Extensão Rural e Financiamento da Agricultura de Baixo Carbono na Caatinga. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.



PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO
TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS
DE BAIXO CARBONO
PRS CAATINGA

O Programa de Capacitação em Tecnologias Agrícolas de Baixo Carbono é uma iniciativa da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) em parceria com a Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Criado no âmbito do Projeto Rural Sustentável Caatinga, seu objetivo é promover conhecimento sobre conceitos e práticas de tecnologias agrícolas de baixa emissão de carbono, levando em conta as características e peculiaridades da região semiárida.

Através do curso de especialização lato sensu “Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono: Fortalecendo a Convivência com o Semiárido”, o Programa investe na qualificação de assistentes técnicos e extensionistas que atuam junto a cooperativas e associações de produtores rurais para fomentar a adoção de práticas e tecnologias orientadas para a agricultura de baixo carbono. Entre seus discentes também estão indivíduos com perfis diversos como agricultores familiares, lideranças locais, associados de organizações produtivas, funcionários públicos, agentes de crédito, entre outros.

O PRS Caatinga é resultado de um acordo de cooperação internacional firmado entre os governos do Reino Unido e do Brasil com recursos do Financiamento Internacional para o Clima, administrados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e tendo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) como beneficiário institucional.

ELABORAÇÃO



PARCEIRO EXECUTOR



EXECUÇÃO



REALIZAÇÃO



www.prscaatinga.org.br