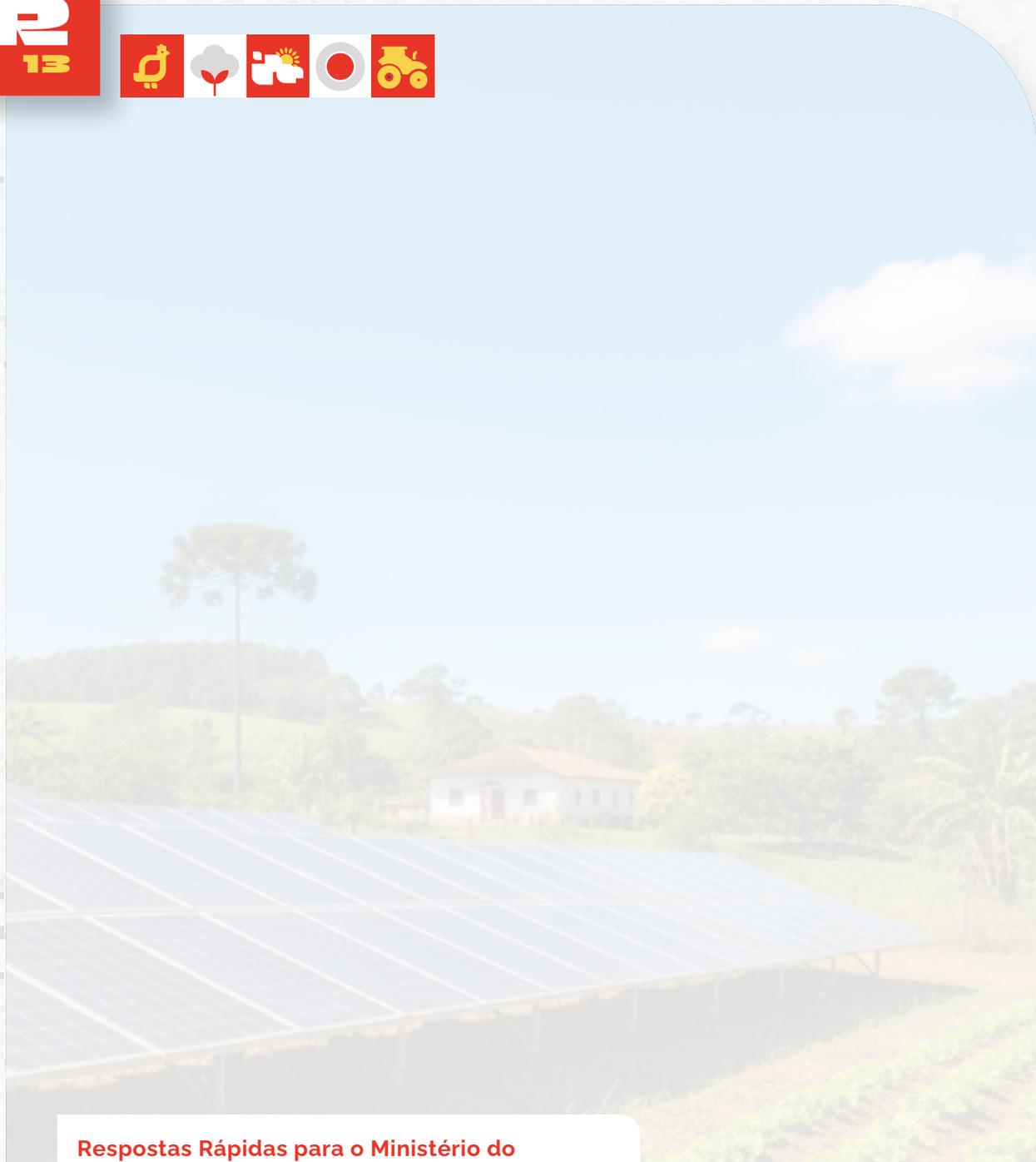




Respostas Rápidas para o Ministério do
Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar

O uso de energias renováveis pela agricultura familiar

2025



Respostas Rápidas para o Ministério do
Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar

O uso de energias renováveis pela agricultura familiar

2025

FICHA TÉCNICA

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

PRESIDENTE

Luiz Inácio Lula da Silva

VICE-PRESIDÊNCIA

Geraldo Alckmin

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E AGRICULTURA FAMILIAR

MINISTRO

Luiz Paulo Teixeira Ferreira

SECRETÁRIA EXECUTIVA DO MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E AGRICULTURA FAMILIAR

Fernanda Machiaveli Morão de Oliveira

DIRETOR DE AVALIAÇÃO, MONITORAMENTO, ESTUDOS E INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS (DAMEI)

Ernesto Pereira Galindo

EQUIPE DAMEI

Agmerson Bruno Brito da Silva; Bernardo de Araújo Moraes Trovão; Camila Alves Rodrigues; Fábio Ribeiro de Souza; Fernanda da Silva Araújo; Iorrana Lisboa Camboim; Letícia Koeppel Mendonça; Lucinete do Nascimento Sousa; Marcelo Cabreira Bastos; Maurício Polidoro; Rafael Rosa Cedro

INSTITUTO VEREDAS

DIRETORA EXECUTIVA

Ingrid Abdala

EQUIPE VEREDAS

Bethânia Suano; Danilo Castro; Gabriela Benatti; Ingrid Gomes Abdala; Marcel Henrique de Carvalho

PUBLICAÇÃO

COORDENAÇÃO DO PROJETO

Iorrana Lisboa Camboim (DAMEI/SE/MDA)

AUTORIA

Gabriela Benatti (VEREDAS)
Leonardo Figueiredo (VEREDAS)

SUPERVISÃO

Laura dos Santos Boeira (VEREDAS)

REVISÃO E NORMATIZAÇÃO

Danilo Castro (VEREDAS)

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Gustavo Lins

Demandante

Departamento de Avaliação, Monitoramento, Estudos e Informações Estratégicas (DAMEI) do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA).

Período de investigação

1 dia, em março de 2025

Metodologia aplicada

Revisão exploratória rápida: documentos técnicos de organizações do terceiro setor e artigos científicos.

Citação sugerida

BENATTI, G.S.S.; VAHDAT, V.; FARIAS, B.G.; CAMPOS, J. Respostas Rápidas para o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar: Sistemas Alimentares e Mudanças Climáticas: interações, impactos e caminhos sustentáveis, 2025.

Fotos

Banco de Imagens MDA

Creative Commons

Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte e o site no qual pode ser encontrado o original: www.veredas.org e www.gov.br/mda

Número do ISBN: 978-65-89059-27-1

Título: Respostas Rápidas¹ para o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar: O uso de energias renováveis pela agricultura familiar, 2025

Formato: Livro Digital

Veiculação: Digital

¹ **Resposta Rápida (RR)** é uma estratégia metodológica do campo das Políticas Informadas por Evidências (PIE) para encontrar caminhos e soluções com celeridade a um problema ou desafio social apresentado pela gestão pública, academia ou sociedade civil.



Apresentação

Esta publicação integra uma coleção de 15 Respostas Rápidas elaboradas pelo Instituto Veredas para apoiar o Departamento de Avaliação, Monitoramento, Estudos e Informações Estratégicas do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (Damei/MDA). O objetivo central desta iniciativa é contribuir para a implementação de uma Unidade de Evidências no ministério, que deve proporcionar o aprimoramento da gestão pública, fortalecendo a formulação e implementação de políticas voltadas ao desenvolvimento agrário e à agricultura familiar.

A carta acordo que sustenta este trabalho visa a organização e disseminação de dados científicos relevantes e a ampliação da capacidade de servidoras(es) e gestoras(es) para lidar com as diferentes etapas do ciclo de políticas públicas. O conjunto de Respostas Rápidas desta coleção sintetiza em prazos curtos – de 1, 3 ou 10 dias – informações técnico-científicas relevantes para responder a desafios apresentados ao longo dos anos de 2024 e 2025.

As evidências encontradas cobrem temas estratégicos definidos em oficinas com as secretarias do MDA, além de outros selecionados pelo próprio Damei/MDA. Cada tema e pergunta foram validados previamente, garantindo a relevância e a aderência às prioridades institucionais. Essa metodologia, própria do campo das Políticas Informadas por Evidências (PIE), busca oferecer soluções ágeis e fundamentadas, combinando rigor científico com a necessidade de respostas ágeis para a gestão.

A entrega para o MDA contempla, ainda, um mapeamento estratégico de agentes-chave internos e externos ao ministério. Por meio de oficinas virtuais, foram identificados índices de interesse e influência desses agentes, de modo a favorecer a integração e o engajamento dos principais usuários da futura Unidade de Evidências. Essa etapa foi essencial para assegurar que os produtos gerados dialoguem com a realidade das secretarias e ampliem o impacto institucional das ações desenvolvidas.

Com este trabalho, o MDA avança na construção de uma gestão mais inovadora, participativa e informada por evidências.

Desejamos uma boa leitura!

O uso de energias renováveis pela agricultura familiar

Pergunta:

Quais são as experiências com agricultura familiar nas diferentes regiões brasileiras envolvendo o uso de energia renovável - suas fontes, formas de financiamento e principais usos pelos agricultores?

Sumário dos achados

Foram incluídas 14 referências nesta Revisão Rápida, que apresentam experiências do uso de energias renováveis na agricultura familiar. A busca evidenciou que são necessários mais estudos a respeito de experiências sobre o uso de energias renováveis pela agricultura familiar nas diferentes regiões do país. Há muitos estudos sobre as possibilidades de aplicação e viabilidade da utilização de energia renovável a partir de diferentes fontes pela agricultura familiar, mas existe uma lacuna de estudos sobre ações já desenvolvidas e financiamento. Essa lacuna pode refletir o processo de transição energética que ainda está em desenvolvimento no país. Assim, se reforça a necessidade de estudos que documentem as experiências em curso no país. Ainda que com essas lacunas, a partir das referências selecionadas foi possível identificar alguns projetos pontuais em curso, em municípios específicos. Os parágrafos a seguir buscam responder à pergunta a partir de uma síntese dos conteúdos dos estudos selecionados.

A adoção de energias renováveis pela agricultura familiar brasileira apresenta grande potencial para promover a sustentabilidade ambiental e tem se ampliado, especialmente no que diz respeito à energia solar. As energias renováveis são aquelas obtidas a partir de fontes naturais que se regeneram continuamente, como a energia solar, eólica, hídrica e biomassa. Essas fontes de energia fortalecem a resiliência das comunidades rurais e podem ampliar o acesso a mercados. A energia solar tem apresentado crescimento significativo no Brasil desde 2012, gerando um aumento expressivo de empregos no setor, que passaram de 1,36 milhão em 2012 para 4,3 milhões em 2021 (Vahdat et al., 2024). Um exemplo desse crescimento é o arranjo “agrovoltáico”, que combina a produção de energia solar com a inclusão produtiva da agricultura familiar. Nesse modelo, ocorre simultaneamente a produção de alimentos e energia nas chamadas “fazendas solares”, sendo os agricultores familiares também responsáveis pela manutenção dos painéis fotovoltaicos, que não é algo tecnicamente complexo (Trommsdorff et al., 2022). Nos contextos locais



das pequenas propriedades rurais, há grande potencial para que mulheres também possam atuar na instalação e manutenção dos painéis solares, reconhecendo e fortalecendo o papel que desempenham como líderes familiares (Vahdat et al., 2024).

Quadro 1: Energia solar para a produção de cacau na Bahia

Buscando formas de apoiar a agricultura familiar e torná-la cada vez mais sustentável, a ONG Tabôa iniciou em 2021 uma experiência piloto na Bahia de uso de energia solar. O objetivo é avaliar se esse tipo de energia renovável é viável em unidades de produção familiar. Ou seja, se a redução nos custos de eletricidade compensa os custos de implementar o sistema.

O piloto foi instalado no Assentamento Nova Vitória, em Ilhéus (BA), na propriedade dos agricultores Ailana e Noel. Além de produzirem cacau, eles também cultivam outras variedades em sistema agroflorestal (SAF). A família recebe acompanhamento técnico da Tabôa.

O sistema é constituído por placas fotovoltaicas que captam a energia solar e estão ligadas a um conversor, possibilitando que a energia acumulada durante o dia possa ser utilizada também à noite. Se a família não utilizar toda a energia produzida, o excedente pode ser distribuído para outras propriedades – desde que as redes sejam cadastradas com o mesmo CPF do titular da conta.

A capacidade do sistema foi calculada para beneficiar uma família de quatro pessoas, que gastava cerca de R\$250 com a conta de eletricidade. A previsão é que, com as placas, esse valor fique cinco vezes menor.

Fonte: Arapyaú, 2022

A energia solar fotovoltaica é também uma excelente alternativa para a bovinocultura leiteira, pois o período de produção de energia elétrica coincide com períodos de elevada demanda de energia. O uso da ordenhadeira mecânica e do resfriador de leite são exemplos de atividades que demandam maior quantidade de energia nos períodos mais quentes do dia. A partir desse cenário, desde 2018 o município de Vargeão (SC) passou a contar com propriedades rurais que financiaram o sistema de geração de energia solar fotovoltaica com o apoio e orientação da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), via Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), com enquadramento no Programa Menos Juros oferecido pelo estado de Santa Catarina. A partir do Programa Menos Juros, o estado subsidia os juros em 2,5% ao ano por até oito anos. Ao optar pelo financiamento via Pronaf Bioeconomia associado ao Programa Menos Juros, o agricultor paga um juro de apenas 0,25% ao ano (no financiamento em oito anos) (Epagri, 2020). Programas como os acima mencionados e o



Pronaf Eco, operado pelo Banco da Amazônia, têm sido fundamentais para viabilizar a adoção de sistemas fotovoltaicos e outras soluções renováveis por agricultores familiares (Campos, Bezerra e Alcântara, 2020).

Sistemas de microgeração de energia, como os fotovoltaicos autônomos, se destacam para a agricultura familiar, especialmente em regiões remotas. Sistemas fotovoltaicos autônomos para bombeamento de água têm se mostrado economicamente competitivos, viabilizando a irrigação de pequenas lavouras e promovendo a integração de recursos renováveis locais. Esses sistemas, compostos por painéis solares, *drivers* e bombas d'água, convertem a energia solar em eletricidade, armazenando-a em capacitores e garantindo o bombeamento contínuo durante o dia (Campos, Alcântara, 2018). Nesse contexto, iniciativas como as desenvolvidas pelo Núcleo de Desenvolvimento de Tecnologias Sociais do Instituto Federal da Paraíba (NDTS/IFPB) em parceria com a Associação LETS têm ampliado o acesso dos agricultores familiares a tecnologias de microgeração de energia renovável, capacitando-os para o uso de equipamentos de baixo custo e promovendo o desenvolvimento sustentável (Borges e Luna, 2017).

A energia eólica tem se expandido, especialmente no Nordeste, onde os ventos regulares favorecem a geração de eletricidade. Projetos como o desenvolvido no semiárido cearense demonstram que turbinas eólicas podem fornecer energia a baixo custo, integrando-se a redes inteligentes e a geração distribuída, o que pode gerar renda adicional para os agricultores familiares (Sebrae, 2022). A região Nordeste, responsável por 90% da produção eólica do país, destaca-se como um polo estratégico para essa fonte energética, com potencial ainda maior em usinas *offshore*. Contudo, a instalação de parques eólicos têm gerado controvérsias e impactos negativos nas comunidades locais e na biodiversidade. Esses parques podem gerar prejuízos para os meios de subsistência e fontes de renda da agricultura familiar local, especialmente quando as famílias dependem de atividades econômicas como a pesca, a agricultura ou o turismo. Além disso, também foram identificadas ausência de transparência nas relações contratuais entre comunidades locais e as empresas de energia eólica e controvérsias acerca do uso e da renda da terra. Nesse sentido, é preciso instituir meios de acompanhamento e fiscalização das negociações dos contratos (Vahdat, 2020). As instalações *offshore* podem minimizar esses impactos negativos para as comunidades locais e poderiam gerar novas oportunidades. Há um potencial ainda inexplorado no Brasil de combinar as instalações de eólicas *offshore* com a produção de mariscos. A base dos geradores localizadas no fundo do mar podem ser convertidas em criadouros para mariscos, gerando oportunidades para comunidades locais de pescadores (Steins et al., 2021).

Outra fonte renovável que tem ganhado destaque é o biogás, produzido a partir da biodigestão anaeróbia de dejetos animais e resíduos orgânicos. Essa tecnologia não apenas resolve problemas relacionados à destinação de resíduos, mas



também gera energia limpa para uso doméstico e produtivo. A instalação de biodigestores em pequenas propriedades rurais, por exemplo, tem proporcionado autossuficiência energética, redução de emissões de gases de efeito estufa e melhoria na qualidade de vida dos agricultores (Lopes, Lourezani, 2020). No setor da suinocultura, os biodigestores têm se mostrado particularmente eficazes, transformando dejetos em uma fonte renovável e sustentável de energia (Santos et al., 2017).

A biomassa, por sua vez, desempenha um papel importante na geração de energia em propriedades rurais, especialmente na região Sul do Brasil. A lenha, por exemplo, é amplamente utilizada no processo de cura do tabaco, garantindo suprimento energético de baixo custo e sustentável. A produção florestal em pequenas propriedades não apenas atende à demanda local, mas também abre oportunidades para a diversificação de renda, fortalecendo a cadeia produtiva agrícola (Souza et al., 2023).

A energia geotérmica, ainda pouco explorada no contexto da agricultura familiar, apresenta potencial significativo. Proveniente do calor interno da Terra, essa fonte pode ser utilizada de forma direta ou indireta, contribuindo para a redução do consumo de combustíveis fósseis. Sua aplicação em sistemas de aquecimento e geração de eletricidade pode ser uma alternativa viável em regiões com características geotérmicas favoráveis, embora seu custo de implantação ainda seja um desafio. Recomenda-se o desenvolvimento de estudos sobre esta temática, em associação com universidades nacionais e internacionais, para a análise de viabilidade e do potencial brasileiro para esta exploração pela agricultura familiar (Medeiros, 2023).

Referências

1. ARAPYAÚ. **Produção familiar de cacau recebe projeto piloto de energia solar na Bahia**. Instituto Arapyaú, 2022. Disponível em: <https://arapyau.org.br/producao-familiar-de-cacau-recebe-projeto-piloto-de-energia-solar-na-bahia/>
2. BEZERRA, Diego Marcos Dias et al. Biodigestores: produção de biogás e sua utilização na agricultura familiar. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 4, n. 1, p. 1-18, 2025. Disponível em: <http://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3607>. DOI: <https://doi.org/10.61164/rmnm.v4i1.3607>. Acesso em: 14 fev. 2025.
3. BORGES, Francisco Fachine; LUNA, Flávio Melo de. Tecnologias sociais e energias renováveis na agricultura familiar: experiências do NDTs/IFPB e parceiros. **Práxis: Saber e Reflexão**, João Pessoa, v. 5, n. 10, p. 112-119, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/praxis/article/view/1719>. Acesso em: 14 fev. 2025.
4. CAMPOS, Mayara Soares; ALCANTARA, Licinius Dimitri Sá de. Sistema de bombeamento fotovoltaico para irrigação na agricultura familiar. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 1, n. 1, p. 205-214, 2018. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/742>. Acesso em: 14 fev. 2025.
5. CAMPOS, Mayara Soares; BEZERRA, Fábio; ALCANTARA, Licinius Dimitri Sá de. **Análise de viabilidade técnica e econômica do sistema de bombeamento fotovoltaico para irrigação na agricultura familiar**. Anais do Congresso Brasileiro de Energia Solar, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/995>. Acesso em: 14 de fev. de 2025.
6. EPAGRI. **Energia renovável na agricultura familiar**: conheça a experiência de Vargeão e as políticas públicas de incentivo em SC. 2020. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2020/12/17/energia-renovavel-na-agricultura-familiar-conheca-a-experiencia-de-vargeao-e-as-politicas-publicas-de-incentivo-em-sc/>
7. LOPES, Luis Antônio; LOURENZANI, Adriano Eduardo Bezerra Siqueira; SANTOS, Carlos Vinícius dos; SANTOS, Paulo Sérgio Bezerra dos. Development of a low-cost biodigester applied in family agriculture. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã, v. 14, n. 1, p. 8-15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18011/bioeng2020v14n1p8-15>. Acesso em: 14 de fev. de 2025.

8. MEDEIROS NETO, Pedro José de. **Energias renováveis e a agricultura familiar no nordeste brasileiro: uma revisão bibliográfica**. 2023. 49 f. : il. color. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, 2023. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/31703>. Acesso em: 14 fev. 2025.
9. SANTOS, Sidney José dos et al. Construção de um biodigestor caseiro como uma tecnologia acessível a suinocultores da agricultura familiar. **Pubvet**, Londrina, v. 11, n. 3, p. 290–297, mar. 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6090/bb14a100ec103829261f7a7ef3f41f472f4e.pdf>. Acesso em: 14 de fev. de 2025.
10. SEBRAE. **Tecnologias sociais e energias renováveis para agricultura familiar**. Natal: SEBRAE/RN, 2022. Disponível em: [https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/CARTILHA%20-%20online-compactado%20\(1\).pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/CARTILHA%20-%20online-compactado%20(1).pdf). Acesso em: 14 de fev. de 2025.
11. SOUZA, Pábulo Diogo de et al. Produção florestal familiar como fonte de energia limpa: garantia de suficiência e sustentabilidade energética para a cura do tabaco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 33, n. 3, e71524, p. 1-15, jul./set. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/bLd6yqjt46QBMqpRNvC3hbL/?lang=pt>. Acesso em: 14 de mar. de 2025.
12. STEINS, N. A., VERAART, J. A., KLOSTERMANN, J. E., & POELMAN, M. (2021). Combining offshore wind farms, nature conservation and seafood: Lessons from a Dutch community of practice. **Marine Policy**, 126, 104371. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104371>
13. TROMMSDORFF, M., DHAL, I. S., ÖZDEMİR, Ö. E., KETZER, D., WEINBERGER, N., & RÖSCH, C. **Agrivoltaics**: Solar power generation and food production. In *Solar Energy Advancements in Agriculture and Food Production Systems* (pp. 159-210). Academic Press, 2022. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-89866-9.00012-2>
14. VAHDAT, Vahid et al. **Inclusão Produtiva e Transição para a Sustentabilidade: oportunidades para o Brasil**. São Paulo: Fundação Arymax, B3 Social, Instituto Golden Tree, Instituto Itaúsa, Instituto Cíclica, Instituto Veredas. 2024. Disponível em: <https://trabalhoesustentabilidade.com.br/>. Acesso em: 27 de fev. 2025.



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
AGRÁRIO E
AGRICULTURA FAMILIAR

