



RURAL
SUSTENTÁVEL
CAATINGA



Mapeamento de Recursos Financeiros para Agricultura de Baixo Carbono

CADERNOS PRS CAATINGA

EXECUÇÃO



REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Israel Klabin
Presidente

Walfredo Schindler
Diretor Executivo

PROJETO RURAL SUSTENTÁVEL CAATINGA

Pedro Leitão
Coordenador Geral

Renata Barreto
Analista Científico

Adriano A. Leitão
Analista Técnico

Liana Gemunder
Assistente Executiva

Carlos Alberto Alves
Especialista Financeiro

CADERNOS PRS CAATINGA

Anne Clinio
Consultoria de Comunicação

Isabel Lippi
Projeto Gráfico

Isabela Borsani
Diagramação

Elizabeth Barroso Lima
Revisão de Português

Mapeamento de Recursos Financeiros para Agricultura de Baixo Carbono

Material Informativo

Carolina Milhorance

Julho 2020

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:

MILHORANCE, Carolina. *Mapeamento de Recursos Financeiros para Agricultura de Baixo Carbono: Material Informativo*. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2020.



Foto: Giselle Parno

SUMÁRIO

Apresentação.....	6
1. Introdução	9
2. Políticas públicas e financiamento de clima na Caatinga	12
Políticas de clima no Brasil: Foco tardio na adaptação	12
Políticas públicas e estratégias de ação no bioma caatinga: convivência com o semiárido e mudanças climáticas	13
3. O papel da Caatinga nas fontes de financiamento “verde”	18
Apoio direto a projetos	18
Crédito rural “verde”	20
Mercados de produtos sustentáveis	23
Recursos da compensação ambiental	24
Licenciamento ambiental	24
Código Florestal.....	24
Cobrança pelo uso da água	25
Pagamento por serviços ambientais	26
4. Ampliando o acesso às fontes disponíveis de recursos: Crédito Rural.....	30
Referências	33

Apresentação

É com alegria que o Projeto Rural Sustentável Caatinga socializa os resultados de estudos sobre as tecnologias de agricultura de baixo carbono e outros temas relevantes para o desenvolvimento rural sustentável nesse bioma exclusivamente brasileiro. Nosso investimento em pesquisa visa preencher lacunas de conhecimento sobre a Caatinga, especialmente no que se refere aos limites e possibilidades da adoção dessas inovações por produtores da agricultura familiar no Nordeste brasileiro.

Neste volume dos “Cadernos PRS Caatinga”, apresentamos os resultados de um levantamento sobre fontes de financiamento com potencial para fomentar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas na agricultura na região de abrangência do Projeto. O estudo foi desenvolvido pela consultora Carolina Milhorce e apresenta oportunidades de financiamento, avaliando sua orientação temática, incidência geográfica, condicionalidades e atores envolvidos. Além disso, identifica e analisa os principais entraves ao acesso a tais fontes de financiamento, organizando e disponibilizando informação relevante para superação de obstáculos por atores regionais e locais. Estas informações são subsídios para nossas ações e futuros investimentos em tecnologias de agricultura de baixo carbono na Caatinga.

As tecnologias de agricultura de baixo carbono são um conjunto de técnicas que orientam as atividades produtivas 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. No entanto, na medida em que as tecnologias ABC foram desenvolvidas a partir de experiências de outros biomas, o Projeto pesquisa e constrói, em conjunto com os atores locais, estratégias para a adaptação destas tecnologias às especificidades da Caatinga. Ali, destacam-se as práticas de convivência com o semiárido e a oportunidade de associar as atividades produtivas locais às agendas globais de sustentabilidade ambiental e social – especialmente no que se refere à conservação da biodiversidade e ao combate à desertificação.

O PRS Caatinga trabalha com o duplo objetivo de mitigar as emissões de gases de efeito estufa, principais agentes da mudança climática, e combater a pobreza na região. Para tal, sua principal estratégia é promover a adoção de tecnologias de agricultura de baixa emissão de carbono e o fortalecimento de arranjos produtivos regionais na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Boa leitura.

Pedro Leitão

Coordenador geral

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

www.fbds.org.br

A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) é uma fundação privada, sem finalidades lucrativas, que há quase 30 anos vem trabalhando em projetos, pesquisas e estudos relativos ao meio ambiente e à sustentabilidade. Sua missão é difundir as melhores práticas de meio ambiente e sustentabilidade e influenciar públicos de interesse por meio da geração de conhecimento, contribuição na formulação de políticas públicas e realização de projetos de consultoria.

Objetivos

- Fomentar o conhecimento científico nas áreas de Mudanças Climáticas Globais, Ativos Ambientais (florestas, água, biodiversidade), Desenvolvimento Rural Sustentável e Sustentabilidade Urbana.
- Implementar projetos de energias renováveis, eficiência energética, mapeamento e monitoramento do uso do solo, recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, biodiversidade, gestão territorial, suporte a cadeias de produção sustentáveis, entre outros.
- Apoiar a formulação de políticas públicas, com isenção e independência.

Atuação

- Consultoria especializada, sempre que possível atuando em parceria com os mais conceituados especialistas e centros de pesquisa de excelência, para fornecer os melhores resultados para seus clientes.
- *Think tank*, com a realização de estudos e pesquisas; organização de seminários e workshops; e publicação de artigos técnicos, disponibilizando todo esse acervo ao público em geral e procurando subsidiar as políticas públicas brasileiras relativas ao meio ambiente e à sustentabilidade.
- Implementação, com pleno êxito, de cerca de 200 diferentes projetos. Os projetos e pesquisas da FBDS abrangem todos os biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa.

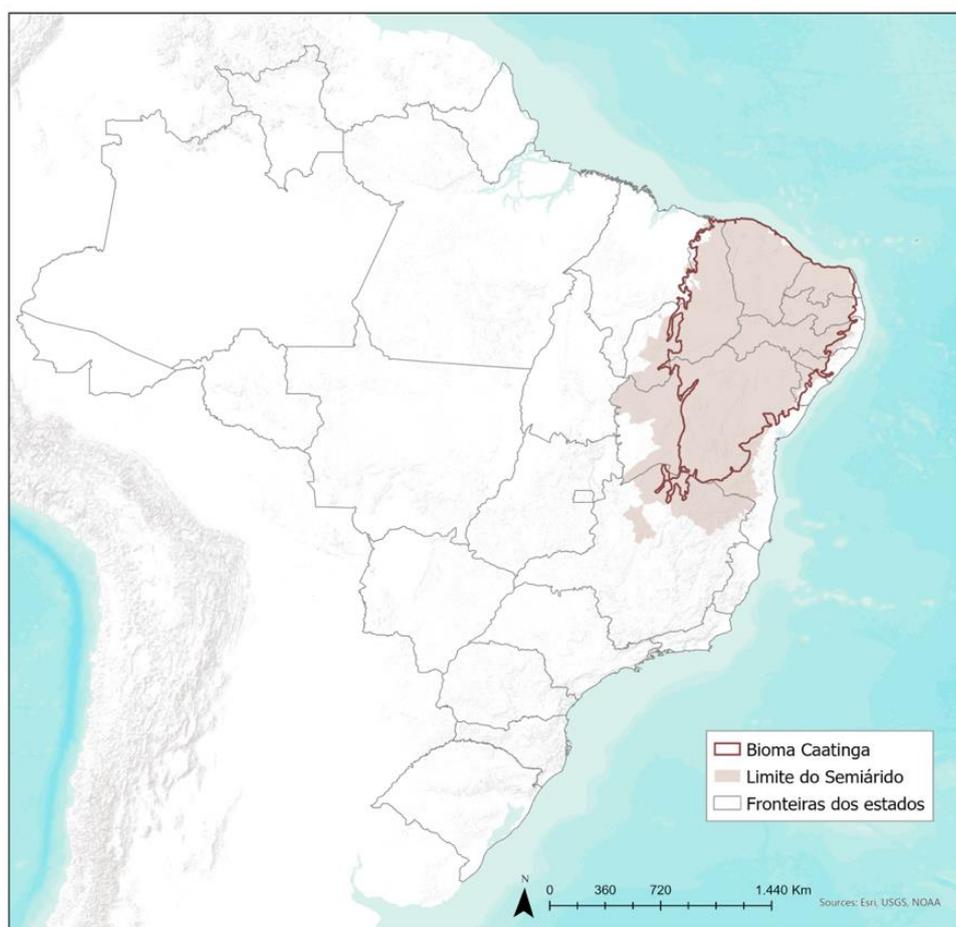
Foto: Giselle Parno



Introdução

A Caatinga é um bioma heterogêneo, constituído por um mosaico de zonas arbustivas e áreas de floresta sazonalmente secas. O bioma está inserido na região semiárida brasileira (Figura 1), caracterizada por irregularidade na distribuição de chuvas, altas temperaturas e insolação, e altos índices de evapotranspiração, o que a torna vulnerável a estiagens. Atualmente, o bioma enfrenta pressões decorrentes de mudanças de uso do solo e conversão de áreas de vegetação nativa para produção agrícola e pecuária, além da utilização de plantas lenhosas para a produção de energia (Beuchle et al., 2015). Tais atividades constituem fontes importantes de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de degradação dos ecossistemas e solos, o que, juntamente com os efeitos das mudanças climáticas, contribui para acelerar os processos de desertificação (Angelotti et al., 2015; Marengo et al., 2020; Pereira Filho et al., 2016).

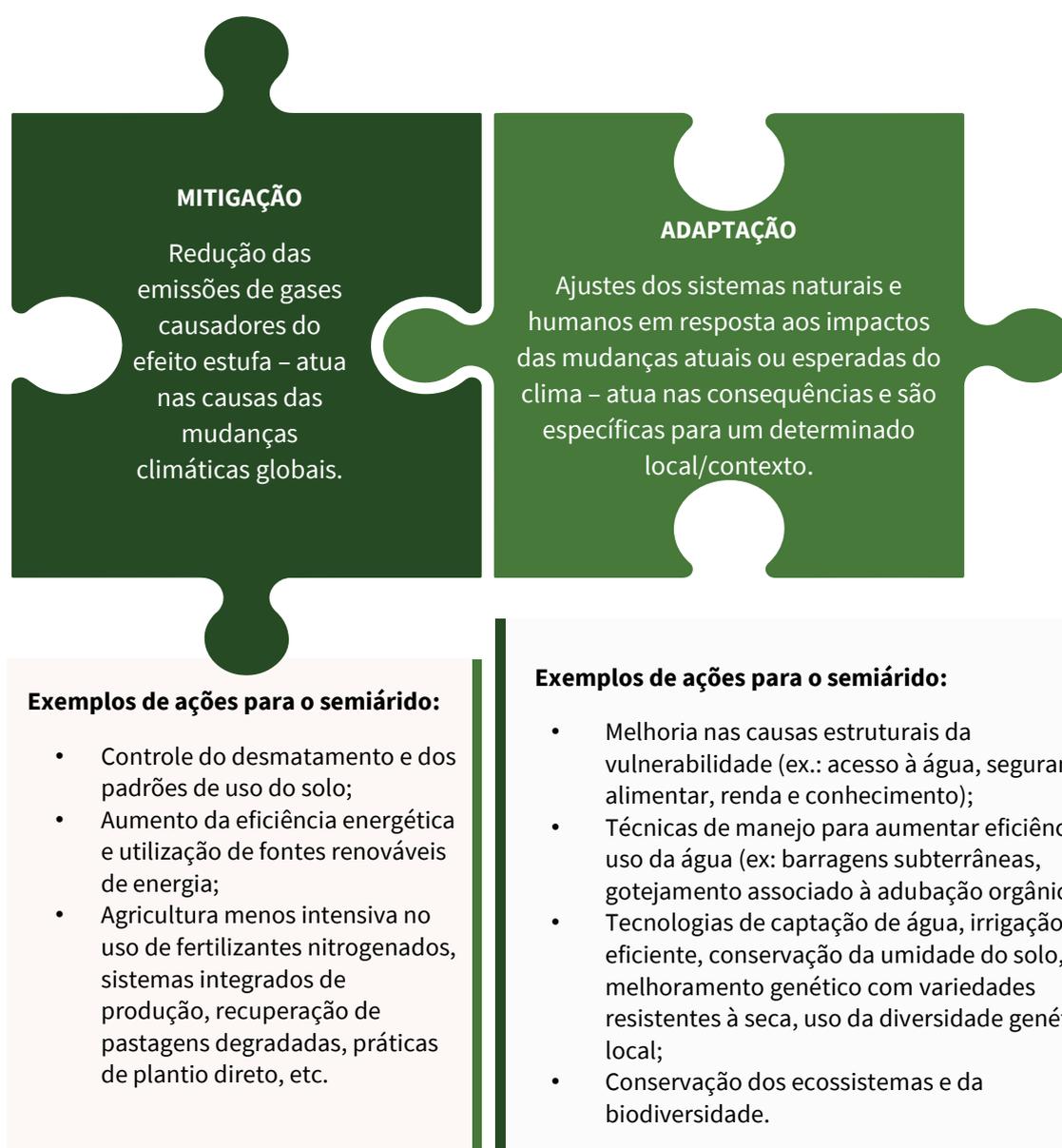
Figura 1: Localização do bioma Caatinga e da região semiárida.



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

As projeções climáticas preveem alterações nos padrões de temperatura e precipitação dos biomas brasileiros, podendo influenciar a disponibilidade e a utilização dos recursos naturais (Magrin et al., 2014). No bioma Caatinga, o avanço das mudanças climáticas pode levar a alterações na duração e na intensidade das secas, com uma série de impactos socioeconômicos e ambientais, como mudanças na distribuição da vegetação, perdas na produção agrícola e pecuária e a redução dos níveis de água em reservatórios para abastecimento humano, alimentação animal e geração de energia (Marengo et al., 2017, 2020; Tabarelli et al., 2017). Alguns destes impactos já foram demonstrados por eventos recentes de seca - o último se estendeu entre 2012 e 2017 (De Nys & Engle, 2014). A importância socioeconômica da energia hidrelétrica na matriz regional e de atividades agropecuárias, incluindo a agricultura dependente de chuva torna a região ainda mais vulnerável (Milhorange, Mendes, et al., 2019).

Figura 2: Definição e exemplos de ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.



FONTE: ANGELOTTI ET AL. (2015); IPCC (2014)

Portanto, a implementação de políticas públicas e ações que promovam a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e a resiliência das sociedades e ecossistemas é fundamental. No bioma Caatinga, muitas políticas e ações já promovem a adaptação diante dos eventos de estiagem, apesar de não terem sido necessariamente formulados com este propósito. Ainda assim, a Caatinga recebe poucos recursos financeiros com foco em clima e conservação ambiental, em comparação com outros biomas brasileiros. Além disso, parte dos recursos disponíveis por meio do crédito rural ainda não são suficientemente acessados, principalmente as linhas “verdes”.

Será importante não apenas aumentar o aporte de recursos financeiros nestes temas, como ampliar o acesso às fontes de recursos já disponíveis. A disponibilidade de recursos para o financiamento de ações e programas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas na Caatinga são abordados neste documento, com foco particular nas ações voltadas para os pequenos e médios produtores.



2. Políticas públicas e financiamento de clima na Caatinga

Políticas de clima no Brasil: Foco tardio na adaptação

A formulação das políticas de clima no Brasil tem sido influenciada pela evolução desta agenda no cenário internacional. A diplomacia brasileira mostrou um papel ativo neste tema desde o estabelecimento da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em 1992. Também contribuiu para influenciar a formulação do Protocolo de Quioto – acordo resultante desta convenção –, ao promover a ideia de que os países industrializados deveriam assumir a liderança na redução das emissões de GEE, dada a sua participação no aumento do aquecimento global desde a revolução industrial.

O protocolo estabeleceu uma série de instrumentos para alcançar as metas globais de redução das emissões, dentre eles o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Este instrumento incentiva os investimentos por parte dos governos e empresas dos países industrializados em ações e tecnologias sustentáveis nos países em desenvolvimento. Dada a importância das fontes de energia hidrelétrica e biomassa na matriz energética do Brasil, o MDL mostrou-se central na pauta das negociações de clima do governo brasileiro durante os anos 1990 e 2000. Este, no entanto, não incorporou a questão do desmatamento, apesar de sua relação direta com as emissões de GEE.

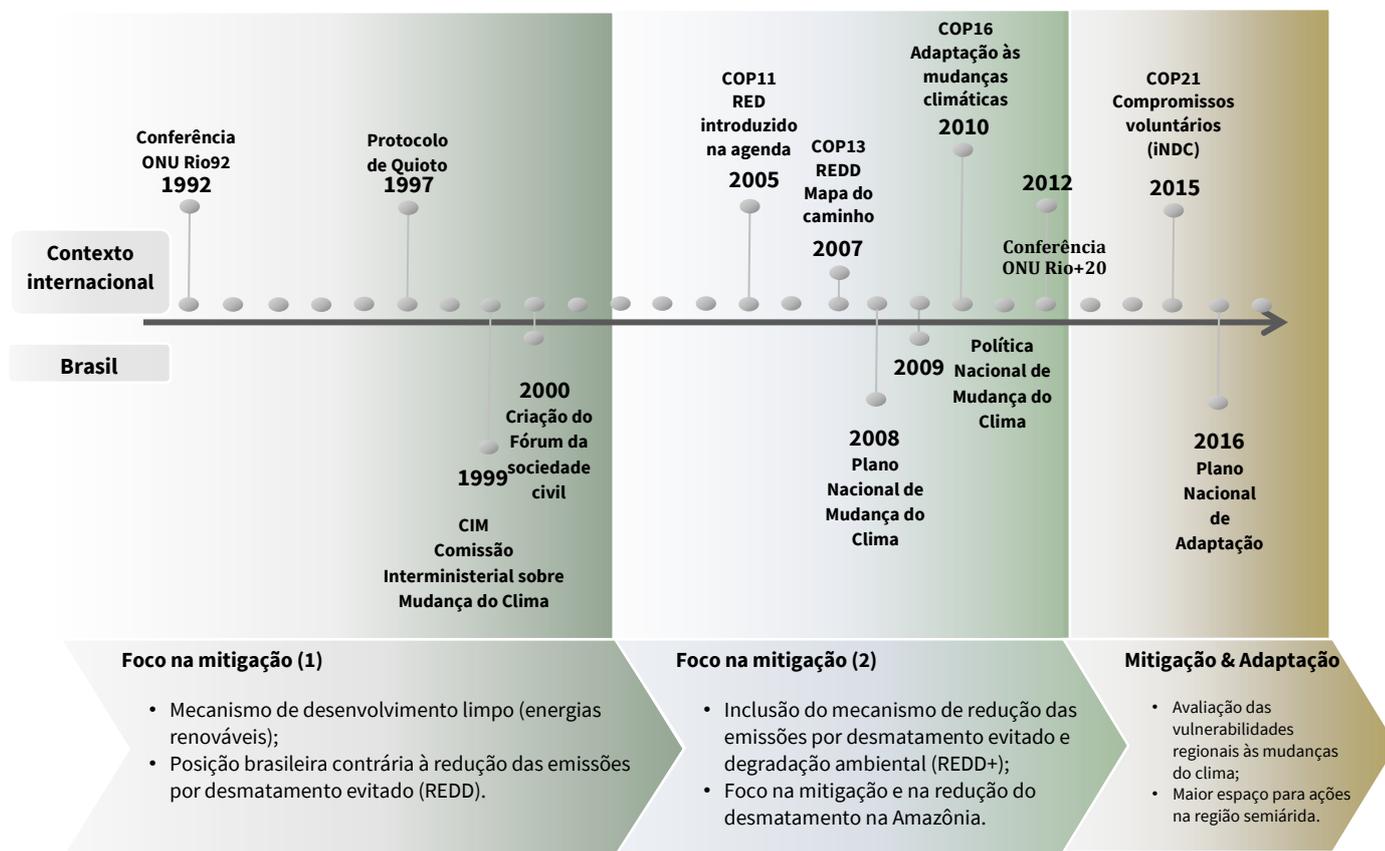
O tema do desmatamento só começou a ser incorporado nas negociações de clima por parte do governo brasileiro no final dos anos 2000, por meio do mecanismo de Redução de Carbono por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+)¹. Além disso, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi lançado em 2008, com o objetivo de desenvolver e aprimorar as ações de mitigação, contribuindo com os esforços mundiais de redução das emissões de GEE. Seus objetivos específicos incluíram a promoção da eficiência energética, a participação das energias renováveis na matriz elétrica e dos biocombustíveis na matriz de transportes, além da redução das taxas de desmatamento. Este plano se tornou um dos instrumentos da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), lançada em 2009. Em consonância com a PNMC, foram desenvolvidos planos setoriais, dentro eles o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas visando à Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Durante a Conferência de Paris (COP 21), em 2015, o governo brasileiro sinalizou o compromisso voluntário em reduzir, até 2025, as emissões de GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005.

Já no tema da adaptação às mudanças climáticas, um plano de ação começou a ser formulado em 2013, influenciado pelos resultados da Conferência de Cancun, realizada em 2010 no âmbito da Convenção do Clima (COP 16). Apesar de este tema ter sido mencionado no texto da PNMC, não se materializou em ações concretas. Além dos resultados de Cancun, um número crescente de desastres climáticos (enchentes e cheias) contribuiu para atrair atenção do governo para a necessidade de se criar estratégias adaptativas para lidar com os impactos das mudanças climáticas (Milhorange et al., 2020). Em 2016 foi lançado o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), que definiu onze estratégias setoriais e prioridades nacionais neste tema: agricultura, biodiversidade e ecossistemas, cidades, desastres naturais, indústria e mineração, infraestrutura, populações vulneráveis, recursos hídricos, saúde, segurança alimentar e nutricional, e áreas costeiras (MMA, 2016). De forma geral, o PNA combinou uma série de

¹ Para mais informações sobre REDD+, ver: May et al. (2016)

programas e ações governamentais já em curso que teriam o potencial de reduzir as vulnerabilidades de cada região do país diante das mudanças climáticas.

Figura 3: Evolução das políticas de clima no Brasil e conferências internacionais.



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Políticas públicas e estratégias de ação no bioma Caatinga: convivência com o semiárido e mudanças climáticas

O bioma Caatinga é considerado um dos mais vulneráveis aos possíveis impactos das mudanças climáticas, mas é também o bioma em que diferentes estratégias adaptativas têm sido historicamente implementadas. Estudos recentes mostraram a relevância de uma abordagem de ação que ficou conhecida como o paradigma de Convivência com o Semiárido para a promoção da resiliência deste bioma e de suas populações (Lindoso et al., 2018; Mattos, 2017; Mesquita & Bursztyn, 2016; Mesquita & Eiró, 2016). Tal abordagem promove o desenvolvimento territorial e da agricultura familiar, com base em uma governança descentralizada, na promoção de práticas sustentáveis de produção agropecuária, e na estocagem de forragem, água e outros recursos a fim de atravessar os períodos de seca (Lindoso et al., 2018).

CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO X COMBATE À SECA

O paradigma de Convivência com o Semiárido foi gradualmente desenvolvido a partir das interações entre organizações da sociedade civil, instituições governamentais e de pesquisa desde o início dos anos 1990. Suas premissas foram afirmadas na Declaração do Semiárido, lançada durante a Conferência das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, em 1999. O novo paradigma foi promovido como uma alternativa às estratégias governamentais anteriores de “combate à seca”, que entendiam a seca como um problema puramente climático e passível de ser enfrentado com o estabelecimento de grandes infraestruturas de energia e irrigação. Tais estratégias foram caracterizadas pela centralização dos recursos hídricos e pelo foco na transformação do semiárido em uma região agroexportadora. Apesar dos resultados econômicos, as estratégias de combate à seca produziram uma série de impactos socioambientais e não foram capazes de promover o desenvolvimento rural de forma mais ampla. As políticas promovidas por esta abordagem foram criticadas por não considerarem as causas mais profundas da vulnerabilidade social na região, como o acesso limitado à terra, à água e a recursos econômicos, além de terem contribuído para a disseminação de práticas insustentáveis de produção (Bursztyn, 2008; Pérez-Marin et al., 2017).

A abordagem de Convivência com o Semiárido influenciou o desenho de uma série de políticas públicas durante os anos 2000, com foco na disseminação de infraestruturas hídricas descentralizadas, inclusão produtiva e proteção social. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) foi o mais emblemático e se destacou por seu desenho metodológico, grau de capilaridade e potencial de transformação. Lançado em 2003, o programa combinou ações de formação e mobilização social com as atividades de construção de cisternas de captação e armazenamento de água da chuva. A incorporação de ações de formação e mobilização no desenho do programa tinha o objetivo de garantir a manutenção da cisterna e da qualidade da água armazenada, promover o cultivo de alimentos saudáveis e fortalecer a organização social e a economia local. Além disso, a disseminação de cisternas é considerada uma estratégia de baixo custo e impacto ambiental praticamente nulo, quando comparado ao impacto gerado pelas grandes obras de infraestrutura hídrica (Nogueira et al., 2020). No entanto, as cisternas não constituem soluções definitivas para a questão da vulnerabilidade, pois nem sempre há água suficiente para enchê-las. Tal característica tem colaborado para a perpetuação de políticas emergenciais como a dos carros-pipa e ressalta a necessidade da continuidade dos investimentos em infraestrutura e formação (Eiró & Lindoso, 2015; Nogueira et al., 2020).

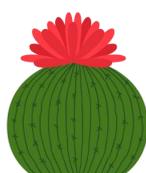
Além da disseminação de infraestruturas hídricas, como as cisternas, o paradigma de Convivência com o Semiárido incluiu uma série de ações produtivas e sociais (ex.: transferência de renda, apoio à produção adaptada à seca, ampliação do crédito e da assistência técnica, e compras públicas de alimentos da agricultura familiar). Tais ações têm contribuído para reduzir significativamente as vulnerabilidades sociais na região semiárida. Porém, estas precisam ser combinadas com estratégias de conservação

ambiental, apoio financeiro e técnico para a promoção de sistemas produtivos mais sustentáveis, e incorporação de informações climáticas na formulação de ações, a fim de promover a resiliência e a melhor gestão dos riscos climáticos (Angelotti et al., 2015; Lemos et al., 2016; Milhorange et al., 2020).

A promoção de sistemas produtivos sustentáveis, contemplando a pecuária e a conservação da biodiversidade, são temas relevantes para o bioma Caatinga. A manutenção da vegetação nativa está relacionada não apenas à mitigação das mudanças climáticas como também à resiliência dos ecossistemas e à desaceleração dos processos de desertificação. Vale notar que a vegetação da Caatinga é amplamente utilizada como fonte ilegal de lenha e carvão; portanto, o manejo florestal e a disseminação de fontes energéticas que substituam o uso de biomassa nativa são estratégias essenciais. A recuperação de pastagens e a implantação de sistemas integrados (ex.: caprinos e ovinos e pastagens adaptadas à seca com espécies arbóreas permanentes) se destacam diante do fato de a região semiárida apresentar cerca de 14 milhões de hectares de pastagens nativas e 10 milhões de pastagens plantadas, em diferentes níveis de degradação e núcleos de desertificação (Angelotti et al., 2015).

Portanto, apesar da importância das estratégias de Convivência com o Semiárido para a redução das vulnerabilidades das populações rurais e para o posicionamento do bioma Caatinga como um espaço de produção de inovações e de aprendizagem em nível territorial, estas precisam ser permanentemente atualizadas e complementadas com outras ações que considerem o avanço das mudanças climáticas e de seus efeitos. Tais estratégias são absolutamente relevantes e necessárias, mas não suficientes para o alcance da segurança hídrica, alimentar e energética num contexto de mudanças climáticas. Mais do que uma estratégia de convivência baseada no aprendizado sobre o histórico do clima na região e o investimento em ações emergenciais que se tornaram rotineiras, será preciso incorporar ao planejamento os impactos já conhecidos e as projeções de aumento da variabilidade climática.

A promoção da resiliência requer abordagens mais amplas e transformadoras, incluindo a disseminação de sistemas produtivos resilientes, seguros climáticos, conservação e restauração, associadas à produção e disseminação de conhecimentos, proteção social e acesso ao crédito e mercados, como ilustrado abaixo.



AÇÕES ESTRUTURAIS

Facilitam ou limitam a implementação das estratégias de adaptação



A produção e a circulação de conhecimentos é essencial para a promoção de qualquer estratégia adaptativa. O apoio a pesquisas científicas, a interação entre a pesquisa e a ATER, a atualização permanente e a ampliação da cobertura de ATER, a disseminação de tecnologias sociais são estruturantes. A elaboração de zoneamentos agroclimáticos com foco em sistemas mais resilientes ao aumento da variabilidade climática e a incorporação de projeções climáticas e sistemas de alerta e informação no planejamento e na implementação das políticas públicas também têm o potencial de contribuir para a adaptação às mudanças climáticas.



Uma série de instrumentos atuam como **pré-requisitos formais** para a implementação de outros programas. Dificuldades na sua operacionalização limitam a implementação das estratégias de adaptação.

- A regularização fundiária é sem dúvida o instrumento mais estruturante de qualquer estratégia de desenvolvimento rural, pois limita o acesso ao crédito e a outras políticas, bem como o vínculo com o território e os recursos naturais.
- A regularização ambiental das propriedades rurais, incluindo a incorporação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) na orientação do crédito e de outros financiamentos, é essencial para a promoção de sistemas produtivos mais resilientes e propriedades mais sustentáveis.
- Os registros de grupo alvo condicionam o acesso dos produtores a uma série de políticas (como DAP para a agricultura familiar e o CADUNICO para as políticas sociais). Os registros sanitários (SIM, SIF) são pré-requisitos para a comercialização dos produtos agrícolas e estruturação das cadeias produtivas.

AÇÕES DE ADAPTAÇÃO/MITIGAÇÃO

Promovem capacidades adaptativas diretamente relacionadas à variabilidade climática



A disseminação de infraestruturas de irrigação, armazenamento hídrico e captação de água da chuva para consumo e produção é a base das estratégias adaptativas no bioma Caatinga, promovendo a capacidade de resposta aos estresses hídricos. O paradigma de convivência com o semiárido promove a descentralização destas infraestruturas, a fim de garantir a autonomia das populações rurais na gestão dos recursos hídricos. A integração destas iniciativas com ações de assistência técnica e mobilização social contribuíram para fortalecer a agricultura familiar na região.

Programas/projetos: P1MC, Um Terra Duas Águas, Água para Todos, ProRural, Bahia Produtiva, etc.



O apoio direto (técnico, institucional) para aumentar a eficiência no uso de insumos, substituir insumos industriais por adubação verde, promover práticas agroecológicas e de conservação do solo, recuperar pastagens, implementar sistemas integrados, aumentar a capacidade de estoque e utilização de forragens nativas, difundir o melhoramento genético e a utilização de espécies e variedades mais adaptados à seca torna os sistemas produtivos mais resilientes. Além do componente produtivo, o beneficiamento e a comercialização da produção promovem o desenvolvimento territorial e aumento da capacidade adaptativa dos produtores.

Programas/projetos: Ecoforte, Rede ILPF, Rotas da Integração, FIDA/Pro-Semiárido/Viva o Semiárido, etc.



A disponibilidade de financiamento direto para produção, industrialização e comercialização de produtos agrícolas permite a adoção de práticas e tecnologias mais adaptadas e o aumento da renda. Condições mais favoráveis de financiamento tendem a incentivar a adoção de práticas mais sustentáveis. Porém, além das dificuldades operacionais de acesso ao crédito e das condições desfavoráveis das linhas “verdes”, o déficit de assessoria/assistência técnica e a incerteza climática desestimulam a demanda por parte do produtor.

Programas/projetos: PRONAF/Agroamigo, PRONAF Verde, Programa ABC, FNE Verde, etc.



Seguros rurais protegem os produtores dos riscos gerados pelo aumento da variabilidade climática. Associados a zoneamentos, favorecem a demanda por crédito de investimento e garantem maior segurança frente a possíveis perdas.

Zoneamentos ainda pouco orientados a sistemas produtivos sustentáveis na Caatinga, dificuldades operacionais, e perpetuação de ações emergenciais limitam sua contribuição para o aumento da resiliência às mudanças climáticas.

Programas/projetos: Proagro, Proagro Mais (SEAF), Garantia Safra, Prêmio do Seguro Rural, etc.



A conservação da biodiversidade e a restauração da vegetação nativa contribuem para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, incluindo a segurança hídrica e alimentar, a regulação climática e o sequestro de carbono. Tais ações promovem a adaptação baseada em ecossistemas e reduzem a vulnerabilidade da Caatinga a processos de desertificação. A baixa presença de áreas protegidas, a ampla utilização da vegetação nativa como lenha e carvão, e o déficit de implementação do Código Florestal e de outras iniciativas de conservação e restauração nas propriedades rurais limitam os resultados neste sentido.

Programas/projetos: Pro-Semiárido, Produtor de Água, GEF Áreas Degradadas, etc.

AÇÕES COMPLEMENTARES

Promovem capacidades adaptativas relacionadas a fatores mais amplos de vulnerabilidade (econômicos, sociais, etc.)



Ações de proteção social, incluindo transferência de renda e promoção da segurança alimentar e nutricional, protegem as populações mais vulneráveis dos riscos climáticos, contribuem para a diversificação dos meios de vida e previnem as respostas à seca consideradas pouco resilientes.

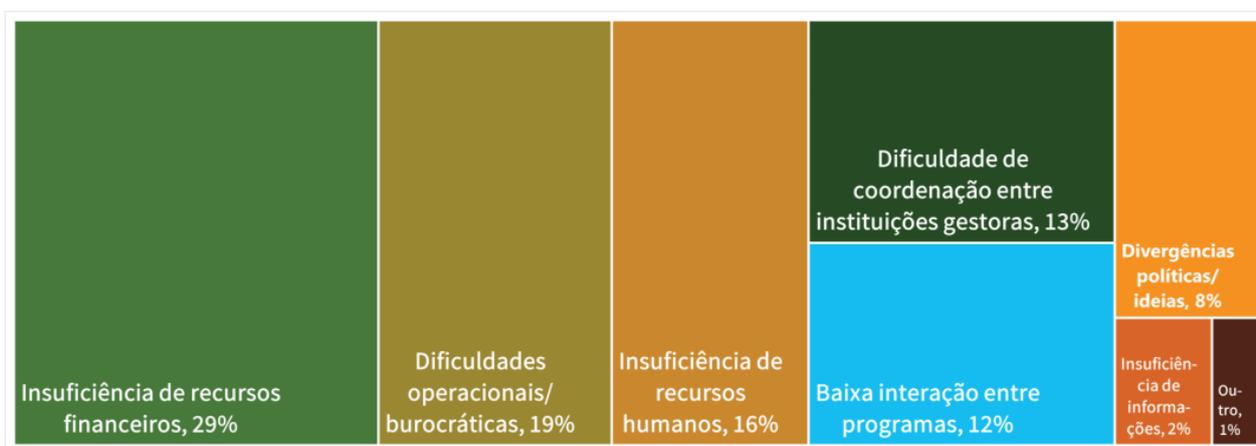


As compras públicas da agricultura familiar (PAA e PNAE) promovem o acesso mais estável aos mercados, o que permite contornar desafios relacionados ao emprego de estratégias mais “conservadoras” de produção adotada pelos agricultores diante dos riscos climáticos.

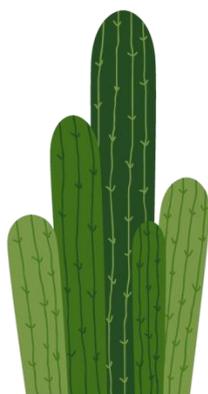
No entanto, os mercados institucionais não são suficientes para garantir autonomia e renda. A estruturação de redes de comercialização dos produtos da Caatinga também tem o potencial de contribuir para estratégias mais amplas de adaptação ao incrementar a renda e a valorização de sistemas produtivos sustentáveis.

Uma série de desafios estruturais e operacionais de implementação ou coordenação destas estratégias já foram identificados (Mesquita & Milhorange, 2019; Milhorange et al., 2020; Nogueira et al., 2020). Segundo uma consulta realizada com mais de 100 gestores nacionais e subnacionais, a insuficiência de recursos financeiros representa um dos principais desafios neste sentido (Milhorange, Sabourin, et al., 2019). A recente crise econômica enfrentada pelo Brasil, combinada a políticas de restrição fiscal, impacta o financiamento da agenda de clima. A redução de recursos orçamentários para ações de apoio à conservação e à promoção da agricultura familiar têm fragilizado os programas em curso (Sabourin et al., 2020). Por exemplo, o volume de gastos autorizados para o Ministério do Meio Ambiente (MMA) passou de R\$ 5 bilhões em 2013 para R\$ 3,7 bilhões em 2018 (WWF-Brasil, 2018). Além das dotações orçamentárias, diferentes fontes podem ser mobilizadas para estes objetivos. Estas serão discutidas na próxima seção.

Figura 4: Principais desafios à implementação das estratégias de clima, segundo gestores nacionais e subnacionais de Bahia e Pernambuco (N=106).



FONTE: MILHORANCE ET AL. (2019)



3. O papel da Caatinga nas fontes de financiamento “verde”

Apoio direto a projetos

Os recursos provenientes de fundos públicos, doações internacionais, fundações privadas, empréstimos, e outras formas de transferências com objetivos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais são relevantes e complementares ao orçamento público. A destinação destes recursos para o bioma Caatinga é considerada baixa, se comparada a outros biomas como Cerrado, Amazônia e até Mata Atlântica, e concentrada em temas de desenvolvimento rural e redução da pobreza. As principais fontes voltadas para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas neste bioma são recursos do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) e de doações e empréstimos internacionais de organizações como o Banco Mundial e o Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura (FIDA). Outras fontes podem ser visualizadas abaixo. Vale notar que, além das restrições orçamentárias, o recente posicionamento da diplomacia brasileira, contrário a uma série de princípios estabelecidos pelas convenções internacionais de clima e meio ambiente, reduz as oportunidades de captação de recursos internacionais.



FONTES PÚBLICAS NACIONAIS (valores em R\$)

Papel relevante do bioma Caatinga (entre 30 e 70% dos investimentos, dependendo da instituição) e foco principal em ações de segurança hídrica, inclusão produtiva e combate à desertificação.

FUNDOS PÚBLICOS

Fundo Nacional do Meio Ambiente

Gerenciado pelo MMA, o fundo investiu **R\$ 24,9 milhões** no bioma Caatinga entre 2015 e 2019, correspondendo a 38% dos recursos aplicados no período. Dentre os temas prioritários no bioma, estão o combate à desertificação e a promoção de cadeias produtivas sustentáveis.

Fundo Nacional sobre Mudança do Clima

Gerenciado pelo MMA, o fundo investiu **R\$ 19,8 milhões** no bioma Caatinga entre 2015 e 2019, correspondendo a 42% dos recursos aplicados no período. Dentre os temas prioritários no bioma, estão ações de produção e difusão tecnológica, disseminação de práticas adaptativas no semiárido e adaptação dos ecossistemas.

Fundo Socioambiental da Caixa

Três editais já foram realizados, contabilizando um montante de R\$ 142,6 milhões em apoio a projetos. Entre 2015 e 2019, o fundo investiu **R\$ 24,9 milhões** no meio rural do bioma Caatinga, correspondendo a 34% dos volumes aplicados no período. Com um valor médio de R\$ 1,2 milhão por projeto, são financiadas ações de apoio à inscrição no CAR, promoção de sistemas agroflorestais, energias renováveis e eficiência energética (fogões geagroecológicos, energia solar), segurança hídrica, dentre outros.

Fundação Banco do Brasil

Entre 2015 e 2019, a Fundação investiu **R\$ 281 milhões** no bioma Caatinga, dos quais R\$ 267 milhões foram direcionados à disseminação de tecnologias sociais e de segurança hídrica por meio do Programa Cisternas. Estes valores correspondem a 70% dos volumes aplicados no período. Além das tecnologias sociais, são financiados projetos de conservação ambiental e inclusão produtiva, incluindo o Programa Ecoforte.

Programa Petrobrás Socioambiental

Entre 2015 e 2019, o Programa investiu **R\$ 57,4 milhões** no bioma Caatinga, correspondendo a 30% dos volumes aplicados no período. Os recursos foram aplicados principalmente em ações de apoio à agricultura e segurança hídrica, além da recuperação ambiental de bacias hidrográficas.

Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco

Entre 2015 e 2019, a CHESF investiu **R\$ 13,3 milhões** em ações de apoio à manutenção de viveiros para a restauração ambiental e o monitoramento da qualidade da água na área de influência da empresa. Um dos principais projetos é implementado na barragem de Sobradinho (Bahia).

EMPRESAS ESTATAIS/ECON. MISTA

FONTES PÚBLICAS INTERNACIONAIS (valores em US\$)

Papel pouco relevante do bioma Caatinga, com recursos concentrados em poucas agências e foco em ações de segurança hídrica e inclusão produtiva. Agências relevantes para o financiamento de projetos conservação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas em outros biomas são pouco atuantes na Caatinga.

DOAÇÕES E EMPRÉSTIMOS

Banco Mundial

Principal fonte de empréstimos firmados com os governos estaduais do bioma Caatinga. Entre 2015 e 2019, os valores totais dos projetos apoiados no setor rural, redução da pobreza e segurança hídrica, incluindo grandes obras de infraestruturas, chegam a **US\$ 1,6 bilhão** (com contrapartida dos estados). Iniciativas de destaque incluem os programas ProRural Pernambuco, Bahia Produtiva, Paraíba Resiliência Climática e Ceará Rural Sustentável.

Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura

Agência das Nações Unidas, o FIDA é a segunda principal fonte de recursos internacionais no bioma Caatinga. Entre 2015 e 2019, os investimentos foram superiores a **US\$ 450 milhões** (incluindo contrapartida dos estados). Todos os projetos são voltados para o desenvolvimento da agricultura familiar por meio do apoio à produção (incluindo práticas orgânicas e agroecológicas), fortalecimento das organizações produtivas e sociais, acesso a mercados, e disseminação de tecnologias sociais. Iniciativas de destaque incluem os programas Semear Internacional, Pro-Semiárido e Viva o Semiárido.

Outras agências: GEF, AECID, DEFRA

Agências internacionais com menor atuação no bioma Caatinga incluem o Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), que financia projetos de conservação e uso sustentável da biodiversidade como os projetos Bem Diverso e Manejo do Uso Sustentável de Terras do Semiárido (PNUD), e Conservação, Restauração e Manejo da Biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (BID/FUNBIO). O Departamento para o Ambiente, a Alimentação e os Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA) financia o Projeto Rural Sustentável. A Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID) apoiou o Programa Cisternas e a disseminação de tecnologias sociais de segurança hídrica.

FUNDAÇÕES PRIVADAS

A participação do setor privado no financiamento de projetos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais é baixa no Brasil. A maioria das fundações não financia projetos no bioma Caatinga. Dentre as que atuam na região, estão a Fundação Luís Eduardo Magalhães (FLEM) na Bahia, o Instituto Coca-Cola Brasil e a Fundação Avina (Projeto Água+Acesso), o Fundo Dadone Ecosystem e a Fundação Laudes.

Crédito rural “verde”

O Sistema Nacional de Crédito Rural, estabelecido na década de 1960, tem sido fundamental para o financiamento do setor agropecuário brasileiro. Porém, este foi por décadas, acessado principalmente por produtores mais capitalizados (Sabourin, 2017). O **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)** foi criado em 1995 com condições mais acessíveis. Apesar dos resultados positivos, a distribuição do crédito é assimétrica no país (Figura 5) e promoveu historicamente sistemas produtivos baseados na especialização produtiva e no uso intensivo de insumos químicos (Aquino & Schneider, 2010). Linhas de crédito com foco regional e condicionalidades ambientais foram criadas nos anos 2000 (ver abaixo), porém ainda apresentam desafios operacionais, que serão discutidos na próxima seção.

DEFINIÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Produtores que atendem aos seguintes requisitos: i) detentor de área não superior a quatro módulos fiscais; ii) utiliza predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas; iii) tem renda familiar originada predominantemente de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; iv) administra seu estabelecimento com sua família. Também inclui silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores artesanais e povos indígenas que atendam a estes critérios. (Lei da Agricultura Familiar 11.326 /2006)

O acesso às linhas de crédito do Pronaf é condicionado à obtenção da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), que é emitida por agências de assistência técnica e extensão rural, sindicatos e associações de produtores. Este cadastro habilita o agricultor a acessar não apenas o crédito, mas também outras políticas públicas de inclusão produtiva e de compras governamentais. Mais do que uma estratégia de convivência baseada no aprendizado sobre o histórico do clima na região e o investimento em ações emergenciais que se tornaram rotineiras, será preciso incorporar ao planejamento os impactos já conhecidos e as projeções de aumento da variabilidade climática.

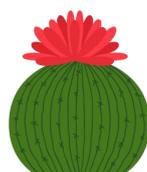
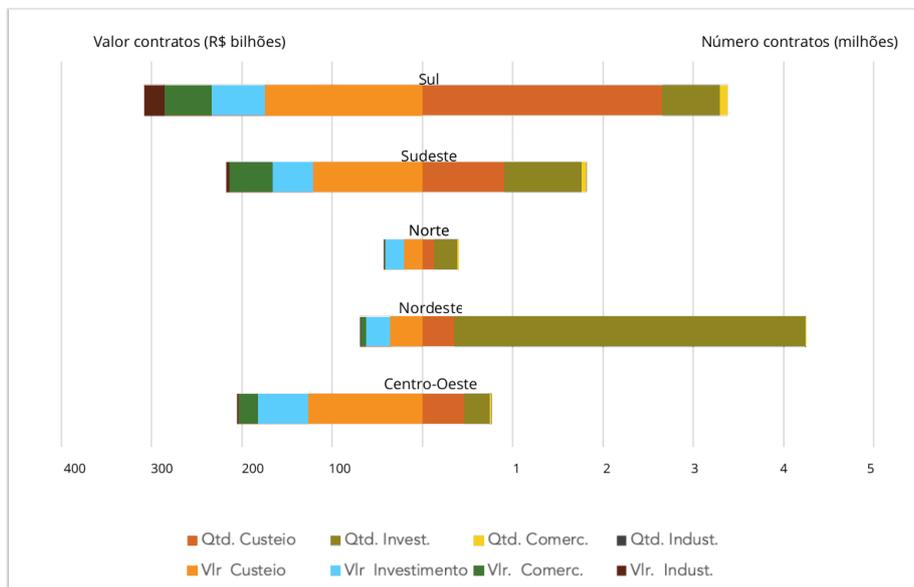
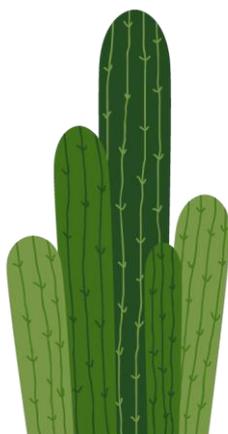


Figura 5: Valor total e número de contratos do crédito rural, por região e finalidade (2015-2019).



Entre 2015 e 2019, a região Nordeste respondeu por 8% do valor dos contratos de crédito rural (14% do Pronaf). Em número de contratos, a região concentrou 40% das operações de crédito (52% dos contratos do Pronaf). Predominam os contratos de investimento (principalmente na pecuária).

A importância relativa do número de contratos no Nordeste tem sido atribuída à atuação do Banco do Nordeste (BNB), por meio do Programa Microcrédito Rural Orientado e Acompanhado (Agroamigo). A região reúne metade dos estabelecimentos da agricultura familiar do país, dos quais mais de 60% dos produtores elegíveis para o Pronaf B (de baixa faixa de renda). O valor médio dos contratos estabelecidos nesta região é de R\$ 4,2 mil.



LINHAS “VERDES” DE CRÉDITO RURAL

As linhas com foco na sustentabilidade da produção ou adequação ambiental respondem por 1 a 2% dos valores totais do crédito rural no país (BCB, 2020).

PROGRAMA ABC

Programa Agricultura de Baixo Carbono

Componente do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC) - a principal estratégia de clima do governo federal para o setor agrícola. Entre 2015 e 2019, o programa desembolsou R\$9,6 bilhões. Destes, apenas **R\$ 631 milhões (7%) foram destinados ao bioma Caatinga**. Os investimentos deste programa estão concentrados nos biomas Cerrado e Amazônia.

Dentre as finalidades de investimento, as modalidades de plantio direto e recuperação de pastagens são as mais demandadas (70% do valor dos contratos no país).

FNE VERDE

Programa de Financiamento à Sustentabilidade Ambiental do FNE

Financia atividades com foco na conservação e recuperação ambiental. Inclui a linha FNE Sol, que financia sistemas de micro e minigeração distribuída de energia por fontes renováveis.

Como foco exclusivo na região Nordeste, o FNE Verde financiou entre 2015 e 2019 mais de R\$ 1,2 bilhão em todos os estados da região. Nas linhas relacionadas ao setor rural, este valor chegou a R\$ 306 milhões. **Destes, R\$ 97 milhões (31%) foram destinados ao bioma Caatinga pelo FNE Verde Rural e FNE Sol**.

A linha FNE Água destinou, desde sua criação em 2017 até 2019, R\$ 3,8 bilhões a projetos para uso eficiente e sustentável da água (incluindo infraestrutura hídrica, sistema de dessalinização, irrigação, etc.)

OUTRAS LINHAS

Inovagro, Moderinfra, Moderagro, FNE Inovação

Outras linhas convencionais financiam o investimento em melhoria tecnológica – atividades consideradas fundamentais para a transição da agricultura convencional a uma agricultura resiliente às mudanças climáticas.

Alguns exemplos são o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro), o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro), o Programa de Incentivo à Irrigação e à Produção em Ambiente Protegido (Moderinfra), e o Programa de Financiamento à Inovação (FNE Inovação).

PRONAF VERDE

Pronaf Semiárido, Bioeconomia/Eco, Floresta, Agroecologia

Linhas com foco regional e em aspectos de sustentabilidade. Não apresentam recursos específicos e sua operacionalização é baixa.

Cerca de 55% dos recursos destas linhas são investidos no bioma Caatinga, porém a quase totalidade é concentrada na linha Pronaf Semiárido.

- **Pronaf-Semiárido** – financia atividades de sustentabilidade e convivência com o semiárido, além de infraestruturas hídricas. É a linha mais acessada em volume de recursos e está relacionada a uma visão de desenvolvimento territorial. As principais atividades financiadas são a bovinocultura e a caprinovinocultura, seguidas da fruticultura. Entre 2015 e 2019, **R\$ 670 milhões** foram acessados no bioma Caatinga.
- **Pronaf Bioeconomia/Eco** – financia energias renováveis, tecnologias ambientais, silvicultura, armazenamento hídrico, práticas conservacionistas do solo. É a mais recente, porém a segunda mais acessada em volume de recursos, principalmente pela indústria de papel e celulose do Sul e Sudeste. Foi alterado pelo Plano Safra 2020/2021, que incluiu apoio a sistemas extrativistas e da sociobiodiversidade. Entre 2015 e 2019, **R\$ 21 milhões** foram acessados no bioma Caatinga (de R\$ 370 milhões no país).
- **Pronaf Floresta** – Financia sistemas produtivos integrados com sistemas florestais, recomposição das áreas de preservação permanente e reserva legal, recuperação de áreas degradadas, plantios consorciados. É acessada basicamente na região Norte. Entre 2015 e 2019, **R\$ 7 milhões** foram acessados no bioma Caatinga (de R\$ 186 milhões no país).
- **Pronaf Agroecologia** – financia sistemas agroecológicos ou orgânicos, incluindo custos relativos à implantação e manutenção dos projetos. Apresenta níveis muito baixos de operacionalização. Entre 2015 e 2019, **R\$ 8 milhões** foram acessados no bioma Caatinga (de R\$ 33 milhões no país).

OUTRAS LINHAS

Pronaf Agroamigo, Agroindústria

Linhas não necessariamente formuladas com viés de sustentabilidade também contribuem para estes objetivos.

- O **Pronaf Agroindústria** financia atividades voltadas para a agregação de valor dos produtos, abrange cooperativas e associações e possibilita a contratação de crédito envolvendo um volume maior de recursos.
- O **Programa Agroamigo** atua como uma estratégia chave de inclusão produtiva e leva em conta a pluriatividade da agricultura familiar e suas limitações em termos de recursos financeiros. O BNB dispõe de uma rede capilarizada de agências, o que facilita a interação entre os agentes de crédito e os agricultores. Entre 2015 e 2019, R\$ 11,2 bilhões foram contratados.

Apesar do alcance do programa e da recente incorporação da agroecologia e das energias renováveis, os recursos têm sido aplicados principalmente em cadeias tradicionais. Entre 2015 e 2019, R\$ 9,1 bilhões (81%) foram investidos na pecuária – principalmente na bovinocultura extensiva.

Mercados de produtos sustentáveis

Os mercados diferenciados são importantes fontes de recursos e incentivo para os produtores investirem em sistemas produtivos mais sustentáveis. No Brasil, pelo menos 30% do valor das **compras públicas de alimentos** devem ser destinados à aquisição de produtos da agricultura familiar (Lei 11.326/2006). Realizadas por meio do Programa Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), as compras públicas representam o principal mercado para cooperativas dos agricultores familiares na região semiárida, contribuindo para estruturar as organizações coletivas, promover o acesso ao crédito, estimular a diversificação da produção e a agregação de valor. No PAA, a venda de **produtos orgânicos** é incentivada por meio de um acréscimo de até 30% do preço de compra em relação aos produtos convencionais (Res. GGPAA nº50/2012) (Aquino et al., 2017; Nunes et al., 2015; Sambuichi et al., 2014).



Um volume baixo de recursos é alocado para a aquisição de produtos orgânicos por meio das compras públicas. Entre 2015 e 2019, cerca de **R\$ 19,7 milhões** foram destinados à compra destes produtos (equivalente a 3% do valor das compras em todo o país). Destes, apenas R\$ 4,3 milhões foram destinados à região Nordeste. Diante da falta de informação e dificuldades burocráticas para a obtenção da certificação, muitos produtos orgânicos são categorizados como produtos convencionais.

O fortalecimento das redes existentes de comercialização e a estruturação de novos mercados para os produtos da Caatinga são fundamentais. O **Programa Ecoforte**, previsto no Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), promove a ampliação das redes de comercialização, cooperativas e organizações de agroecologia, extrativismo e produção orgânica. Implementado com apoio da Fundação Banco do Brasil, o programa articula uma série de órgãos do governo e movimentos sociais do meio rural (FBB, 2020).



Entre 2014 e 2018, o programa desembolsou R\$ 48,7 milhões via editais de apoio às redes de agroecologia e de apoio ao extrativismo. Deste total, **R\$ 7,6 milhões** (16%) foram aplicados em regiões do bioma Caatinga, nos estados de Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí.

Um exemplo de apoio deste programa foi o fortalecimento da Rede Sabor Natural do Sertão e o estabelecimento da Central da Caatinga, que comercializa produtos da agricultura familiar e da sociobiodiversidade (umbu, licuri, maracujá da caatinga, etc.). Além disso, o programa teve grande importância durante a pandemia de covid-19, sendo que as redes estabelecidas foram mobilizadas para canalizar produtos alimentares às populações em situação de vulnerabilidade durante a crise.

Recursos da compensação ambiental

Licenciamento ambiental

A conservação da biodiversidade, por meio da manutenção e da restauração da vegetação nativa, contribui não apenas para a mitigação das mudanças climáticas como para a promoção da resiliência dos ecossistemas (Kasecker et al., 2017; Scarano, 2017). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação definiu a compensação como uma das condições para o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental (Lei 9.985/2000). No âmbito federal, os valores de compensação podem chegar a 0,5% dos custos totais do empreendimento (Decreto 6.848/2009). Os recursos mobilizados por meio deste instrumento são destinados à implementação e à manutenção de Unidades de Conservação – prioritariamente as de proteção integral – e não representam uma fonte direta de financiamento de ações de conversão dos sistemas agrícolas ou conservação em propriedades rurais.



LICENCIAMENTO FEDERAL

Entre 2011 e 2018, foram destinados aproximadamente R\$ 1,8 bilhão de compensação ambiental federal, provenientes do licenciamento de 149 empreendimentos. Deste volume, R\$ 43 milhões (equivalente a 2,5%) foram destinados ao bioma Caatinga, principalmente a Unidades de Conservação do estado da Bahia. A maior parte dos recursos foi destinada a ações de regularização fundiária nos biomas Mata Atlântica e Amazônia (Borges & de Souza, 2018).

O Ibama possui um passivo de R\$ 38 bilhões em multas aplicadas, com média de autuações de R\$ 3,5 bilhões por ano e pagamento efetivo de 5% das multas. No bioma Caatinga, o volume dos autos de infração chegou a R\$ 471 milhões entre 2015 e 2019. No entanto, apenas R\$ 4 milhões foram pagos neste período (Ibama/MMA, 2020).

PAPEL DA CONVERSÃO DE MULTAS AMBIENTAIS

Diante da dificuldade de execução dos recursos da compensação ambiental, foram estabelecidos em 2017 um desconto de até 60% nas multas ambientais e a possibilidade de conversão das multas aplicadas em serviços ambientais (Decreto nº9.179). No bioma Caatinga, dois editais de chamada a projetos financiados com estes recursos foram realizados: i) chamada de apoio à recuperação hídrica da Bacia do Rio São Francisco e ii) chamada de apoio à adaptação às mudanças climáticas na Bacia do Rio Parnaíba. No entanto, a contratação destes projetos, que estavam prontos para serem iniciados pelo Ibama, foram freados em 2019 por determinação do MMA

As regras de pagamento das multas e de destinação dos recursos vêm sendo alteradas pelo governo federal, o que incluiu a criação de um “fundo privado” para operar os recursos e de um “núcleo de conciliação” para apuração de infrações (Decreto 9.760/2019, MP 900/2019). Na prática, tal processo paralisou o sistema de conversão de multas e fragilizou seu potencial enquanto fonte de recursos para a conservação ambiental.

Código Florestal

O Código Florestal brasileiro prevê que, além das áreas de preservação permanente, como margens de rios e nascentes, os proprietários rurais devem manter uma parcela da vegetação a título de reserva legal (Lei 12.651/2012). No caso do bioma Caatinga, esta parcela corresponde a 20% da área do imóvel e a supressão de vegetação nativa anterior a 2008 deve ser regularizada, mediante recomposição ou compensação, segundo critérios do **Programa de Regularização Ambiental (PRA)** (Decreto nº 7.830/2012). O passivo de áreas a serem restauradas no Brasil é avaliado a 21 milhões de hectares (Soares-Filho et al., 2014). No bioma Caatinga, apenas três estados possuem regulamentação do PRA, e apenas o estado da Bahia possui um sistema operacional de implementação do programa.

A inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR) é pré-requisito não apenas para a adesão ao PRA, mas também para que os proprietários rurais tenham acesso ao pagamento por serviços ambientais, crédito rural e seguro agrícola. É papel dos governos estaduais realizar a análise dos imóveis inscritos no CAR, verificando a conformidade das informações declaradas e identificando os passivos e excedentes. Se por um lado os esforços de inscrição no CAR nos últimos anos foram positivos, o percentual de validação destes cadastros ainda é baixo, principalmente no bioma Caatinga. Vale notar que não é preciso validar todos os cadastros para dar início à implementação do PRA – as propriedades que tiverem seu cadastro validado já estão aptas a aderir ao programa e realizar a regularização ambiental (Chiavari & Lopes, 2019).

As principais fontes de recursos para estes fins incluem:



O apoio direto à inscrição das propriedades rurais no CAR e ao fortalecimento das estruturas estaduais de validação tem sido realizado com recursos do Fundo Amazônia, Banco Mundial, e fundos nacionais e estaduais de meio ambiente e recursos hídricos



Linhas de crédito com condições mais favoráveis são destinadas à regularização ambiental por meio da recomposição das áreas de preservação permanente e reserva legal. No Plano Safra 2020/2021, o Programa ABC prevê uma linha de adequação ambiental a uma taxa de juros de 4,5% ao ano. As linhas “verdes” do Pronaf também preveem recursos para este fim, a uma taxa de 3% ao ano.



A aquisição de **Cotas de Reserva Ambiental** (correspondente à área de reserva legal excedente, regime de servidão, reserva particular do patrimônio natural) representa um mecanismo adicional de compensação e uma forma considerada mais econômica de promover a adequação ambiental. A falta de regulamentação impede a implementação deste instrumento, que poderia atuar como uma fonte adicional de recursos financeiros para a restauração ambiental.

Cobrança pelo uso da água

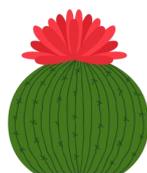
A compensação financeira é o valor pago diretamente pelo empreendedor/usuário pela exploração de bens públicos, como recursos hídricos, petróleo e minérios (Lei nº 7.990/1989). A destinação dos valores arrecadados não é vinculada a uma finalidade específica, como no caso da compensação ambiental.

No bioma Caatinga, a principal fonte desta modalidade é a cobrança pelo uso da água, que incide sobre os recursos hídricos sujeitos à outorga para captação, uso produtivo, lançamento de esgoto, uso hidrelétrico, entre outros. Este instrumento surgiu com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997). Os valores de cobrança são definidos pelos comitês de bacias hidrográficas e arrecadados pela Agência Nacional de Águas (ANA). Os recursos são destinados para a gestão e para a recuperação das bacias onde se dá a cobrança. De forma geral, os valores cobrados são considerados baixos se comparados a outros países que implementam o mesmo instrumento. Outros desafios incluem o convencimento de determinados usuários da água e membros dos comitês a aprovarem a cobrança, a complexidade das metodologias de definição dos valores e da própria cobrança e as dificuldades de execução dos recursos arrecadados (ANA, 2019).



Segundo a Agência Nacional de Águas, o volume anual médio de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água no Brasil é de R\$ 455 milhões (valores de 2018). No setor hidrelétrico, valor anual médio é de cerca de R\$ 130 milhões. No bioma Caatinga, as bacias hidrográficas com cobrança implementada são:

- **São Francisco** (cobrança interestadual implementada em 2010)
Volume arrecadado em 2018: R\$ 23 milhões
Volume arrecadado 2010-2018: R\$ 183 milhões
- **Verde Grande** (cobrança interestadual implementada em 2017)
Volume arrecadado em 2018: R\$ 0,07 milhões
Volume arrecadado 2017-2018: R\$ 0,07 milhões
- **Ceará** (cobrança estadual implementada em 1996)
Volume arrecadado em 2018: R\$ 161 milhões
Volume arrecadado 1996-2018: R\$ 1.013 milhões
- **Paraíba** (cobrança estadual implementada em 2015)
Volume arrecadado em 2018: R\$ 0,75 milhões
Volume arrecadado 2015-2018: R\$ 2,7 milhões



EXEMPLOS DE COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NO BIOMA CAATINGA

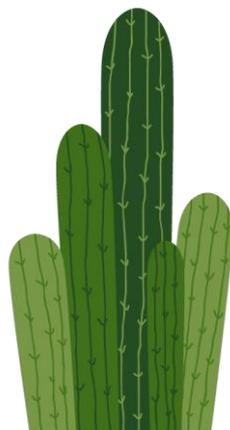
O estado do Ceará foi o primeiro a estabelecer a cobrança, em 1996. Os recursos financiam o sistema de adução, recuperação de mananciais e o investimento em estações de tratamento e redes de coleta e efluentes. Há, no entanto, distorções tarifárias, sendo que o setor de irrigação, detentor de 70% das vazões outorgadas, é responsável por apenas 1,8% das receitas da cobrança (CBHSF, 2019).

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, os mecanismos e critérios de cobrança foram definidos em 2010. A Agência Peixe Vivo foi selecionada para executar os recursos arrecadados, que chegam a R\$ 23 milhões anuais (ANA, 2019). Apenas 7% dos maiores usuários são responsáveis por 95% das receitas (cerca de 65% da arrecadação se concentra no Projeto de Integração do Rio São Francisco - PISF) (Castro & Pereira, 2019).

Pagamento por serviços ambientais

A conservação dos ecossistemas garante serviços ambientais como o sequestro de carbono, a manutenção da biodiversidade e dos recursos hídricos, a regulação do clima, a conservação do solo e a valorização cultural e da beleza cênica. O pagamento aos provedores destes serviços se dá por meio da transferência de recursos financeiros ou compensação, podendo ser financiados diretamente pelos usuários ou por terceiros, geralmente o governo.

As principais fontes de recursos para este instrumento no Brasil são de natureza pública, principalmente de doações internacionais. Uma série de iniciativas promove a implantação de sistemas agroflorestais como estratégia para a recuperação de áreas degradadas e manejo conservacionista do solo, além da conservação da vegetação nativa e de áreas de mananciais (Angelotti et al., 2015). Tais iniciativas estão alinhadas com os objetivos das estratégias de clima na região semiárida, considerando que o bioma Caatinga é um dos menos protegidos do país.





Dentre os estados da Caatinga, apenas Bahia e Paraíba regulamentaram os programas de PSA, e apenas duas iniciativas são atualmente implementadas:

- **Programa Bolsa Verde** – Coordenado pelo MMA e operacionalizado pela Caixa Econômica Federal, o programa prevê repasses trimestrais no valor de R\$ 300 reais às famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvam atividades de conservação ambiental. Além de PSA, funciona como uma estratégia de proteção social. Apesar dos resultados positivos, o programa tem perdido importância no governo federal e sofrido cortes de orçamento. A maioria dos beneficiários está localizada no bioma Amazônia, que recebeu 78% dos recursos do programa entre 2011 e 2017. Apenas 7% foram destinados ao bioma Caatinga.
- **Programa Produtor de Água** – Coordenado pela ANA, o programa apoia iniciativas que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, garantindo a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água. Dos 37 projetos elaborados, apenas um é implementado no bioma Caatinga (os estados de São Paulo e Minas Gerais concentram o maior número de projetos). Localizado em Sergipe, o Projeto Nascentes do São Francisco atua na recuperação da bacia do Rio Curituba, na área dos cânions do São Francisco e próximo à usina hidrelétrica do Xingó. O pagamento envolve 60 lotes de assentamentos, chegando a um total de 140 hectares conservados (a um custo de R\$ 1.680 por ha/ano).

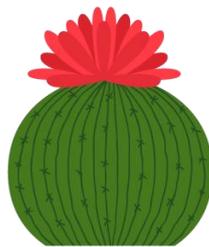
FALTA DE REGULAMENTAÇÃO DO PSA

O instrumento de PSA foi incorporado à Política Nacional de Mudanças Climáticas e também foi mencionado na lei do Código Florestal, porém ainda não foi regulamentado. No bioma Caatinga, apenas Bahia e Paraíba regulamentaram os tipos de recursos que financiam seus programas de PSA. A instituição de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais está em tramitação há vários anos na Câmara dos Deputados (PL nº 792/2007), porém não há previsão de aprovação. Outra iniciativa de PSA com potencial de constituir uma fonte adicional de recursos financeiros para a conservação é o mecanismo de REDD+. A Estratégia Nacional para REDD+, anunciada em 2015, busca mobilizar recursos para mitigar as emissões de GEE; integrar as estruturas de gestão das políticas de mudança do clima, floresta e biodiversidade; e aprimorar o monitoramento das ações para o alcance dos resultados. Apesar dos acordos bilaterais e subnacionais firmados sobre este tema, principalmente na região amazônica, a falta de regulamentação ainda é um entrave à implementação deste mecanismo (May et al., 2016).

ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico, apesar de ser um exemplo de tributação verde, também é reconhecido como um sistema de PSA com incidência no bioma Caatinga. O instrumento remunera os municípios pelos serviços ambientais prestados à coletividade, a partir de critérios ambientais definidos por cada estado para o repasse dos recursos do imposto (ex.: presença de Unidades de Conservação, ocorrência de mananciais para abastecimento público, gestão de resíduos sólidos, tratamento de esgoto, entre outros).

- No bioma Caatinga, **Ceará, Piauí e Pernambuco** aplicam o ICMS Ecológico, com percentual de repasse variando entre 2% e 15% do valor transferido aos municípios. Este percentual corresponde respectivamente aos valores de R\$ 62,3 e R\$ 101,6 milhões anuais para os estados do Ceará e Pernambuco (2019).
- Nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, o ICMS Ecológico está em tramitação.



4. Ampliando o acesso às fontes disponíveis de recursos: Crédito Rural

Além da gradual redução de recursos governamentais e de doações internacionais para a conservação e o apoio à agricultura sustentável, a mobilização das fontes voluntárias (compensação ambiental, PSA, CRA) enfrenta uma série de desafios institucionais. No caso do crédito rural, o Programa ABC, o FNE Verde e o Pronaf verde, apresentados acima, representam uma importante inovação institucional, com potencial de promover a disseminação de práticas mais sustentáveis de produção. No entanto, sua participação no sistema nacional de crédito ainda é baixa, com poucos recursos aplicados, baixo número de contratos e condições de financiamento não competitivos com as linhas de crédito convencionais:



Principais desafios estruturais

- déficit de regularização fundiária e ambiental;
- insuficiência de assistência/ assessoria técnica especializada em sistemas produtivos sustentáveis e tecnologias de baixo carbono;
- endividamento dos produtores e baixa capacidade de investimento por parte do público do Pronaf;
- zoneamentos agroclimáticos pouco adaptados aos sistemas produtivos da Caatinga;

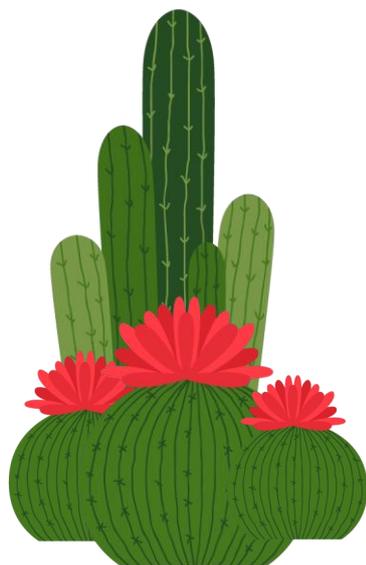
Dificuldades de operacionalização

- taxas de juros pouco competitivas com as taxas voltadas para sistemas produtivos convencionais (mudança recente com o lançamento do Plano Safra 2020/2021);
- excesso de burocracia e exigências técnicas para a aprovação de projetos;
- baixo conhecimento das linhas “verdes” por técnicos e produtores (necessidade maior divulgação);
- baixa oferta das linhas “verdes” por agentes das instituições de crédito;
- falta de alinhamento com seguros agrícolas;
- ausência de incentivos para linhas de adequação ambiental (taxa de juros da linha ABC Ambiental foram reduzidas para 4,5% no Plano Safra 2020/2021);
- Exigências e condições do Programa ABC não adaptadas à agricultura familiar;
- foco do Programa Agroamigo para sistemas produtivos convencionais, principalmente pecuária, e orientação insuficiente para produção sustentável e intensificação ecológica.

O Plano Safra 2020/2021 trouxe inovações que contornam alguns dos desafios operacionais. Além de aumentar o volume de recursos disponíveis em 5,9%, as taxas de juros de algumas linhas foram reduzidas, novos itens foram incluídos nas linhas verdes (ex. bioinsumos, cadeias da sociobiodiversidade, agricultura

de precisão, etc.), o CAR foi incluído como exigência para acesso às linhas voltadas para os produtores enquadrados no grupo A do Pronaf (reforma agrária), entre outros. Outras barreiras, como a insuficiência de assistência técnica, a falta de divulgação das linhas “verdes” e oferta pelos agentes bancários permanecem.

Neste contexto, o crédito rural é uma fonte de recursos que está disponível e não tem sido suficientemente acessada. Atuar na ampliação do acesso ao crédito, principalmente às linhas verdes, representa uma estratégia fundamental para a promoção do desenvolvimento rural sustentável e o alcance dos objetivos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.



CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO DAS PRINCIPAIS LINHAS “VERDES” DE CRÉDITO RURAL

Plano Safra 2020/2021

PROGRAMA ABC

Programa Agricultura de Baixo Carbono

Público- alvo: produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas

Itens/ modalidades sustentáveis financiáveis:

recuperação de pastagens degradadas, sistemas de plantio direto, sistemas integrados (integração lavoura-pecuária-floresta, cultivo consorciado), fixação de nitrogênio, florestas plantadas, adequação ambiental, tratamento de dejetos animais.

Taxa de juros: 6% a.a. (4,5% para adequação ambiental)

Limite de crédito: individual R\$ 5 milhões; coletivo R\$ 20 milhões

Prazo: até 12 anos

Carência: até 8 anos

FNE VERDE

Programa de Financiamento à Sustentabilidade Ambiental do FNE

Público- alvo: empresas industriais, agroindustriais, comerciais e de prestação de serviços, produtores rurais, cooperativas e associações

Itens/ modalidades sustentáveis financiáveis: uso sustentável de recursos florestais, recuperação ambiental e convivência com o semiárido, produção de base ecológica, controle e prevenção da poluição e da degradação ambiental, energias renováveis e eficiência energética, planejamento e gestão ambiental.

Taxa de juros: Taxa máxima entre 5% e 7% a.a, dependendo das condições do investimento e localização.

Limite de crédito: pequenos produtores do semiárido R\$ 2,5 milhões; médios produtores no semiárido R\$ 88 milhões.

Prazo: até 12 anos (custos fixos); até 8 anos (custos semifixos)

Carência: até 4 anos (custos fixos); até 3 anos (custos semifixos)

OUTRAS LINHAS

Inovagro, Moderinfra, Moderagro, Pronamp

Público- alvo: produtores rurais e cooperativas

Itens/ modalidades sustentáveis financiáveis:

-Inovagro: incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais, incluindo adoção de tecnologias relacionadas aos bioinsumos, estações meteorológicas e biofábricas, pecuária de precisão

-Moderagro: recuperação de solos

-Moderinfra: agropecuária irrigada sustentável e equipamentos de monitoramento da umidade do solo

- Pronamp: aquisição de máquinas e equipamentos, assistência técnica, e produtores que tiverem prejuízos em decorrência de seca

Taxa de juros: entre 5% a.a. (Pronamp custeio) e 6% a.a. (demais linhas)

Limite de crédito:

-Inovagro: individual R\$ 1,3 milhões; coletivo R\$ 3,9 milhões

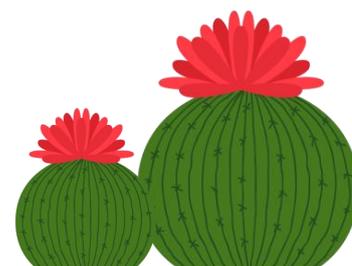
-Moderagro: individual R\$ 880 mil; coletivo R\$ 2,6 milhões

- Moderinfra: individual R\$ 3,3 milhões; coletivo R\$ 9,9 milhões

- Pronamp: custeio R\$ 1,5 milhão; investimento R\$ 430 mil

Prazo: até 8 anos (Pronamp); 10 anos (demais linhas)

Carência: até 3 anos



Linhas adaptadas à agricultura familiar

PRONAF VERDE

Pronaf Semiárido

Público- alvo: agricultores familiares (perfil A, A/C, B, V)

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros:

investimento destinado à convivência com o semiárido, focados na sustentabilidade dos agroecossistemas e priorizando infraestrutura hídrica (assistência técnica é obrigatória)

Taxa de juros: 3% a.a.

Limite de crédito: R\$ 20 mil

Prazo: até 10 anos

Carência: até 3 anos

Pronaf Bioeconomia (anteriormente Pronaf Eco)

Público- alvo: agricultores familiares (perfil A, A/C, B, V)

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros:

tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, implantação de viveiros e mudas, sistemas de exploração extrativista e de produtos da sociobiodiversidade, silvicultura, adequação ambiental (necessidade de observância do ZARC e financiamento de assistência técnica)

Taxa de juros: 3% a 4,6% a.a.

Limite de crédito: individual R\$ 88 mil (silvicultura);

R\$ 16,5 mil (seringueira); R\$ 8,8 mil (dendê);

R\$ 165 mil (demais finalidades); coletivo R\$ 800 mil

Prazo: até 12 anos (silvicultura); 14 anos (dendê); 20 anos (seringueira); 10 anos (demais itens)

Carência: até 8 anos (silvicultura); 6 anos (dendê); 8 anos (seringueira);

5 anos (demais itens)

Pronaf Floresta

Público- alvo: agricultores familiares (perfil A, A/C, B, V)

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros: sistemas

agroflorestais (SAFs), exploração extrativista, adequação ambiental, recuperação de áreas degradadas, enriquecimento de áreas que apresentem cobertura florestal diversificada

Taxa de juros: 3% a.a.

Limite de crédito: R\$ 60 mil (SAFs grupo V);

R\$ 15 mil (grupos A, A/C, B); R\$ 27,5 mil (demais casos)

Prazo: até 20 anos (SAFs); até 12 anos (demais casos)

Carência: até 12 anos (SAFs); até 8 anos (demais casos)

Pronaf Agroecologia

Público- alvo: agricultores familiares (perfil A, A/C, B, V)

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros: sistemas

de produção agroecológicas ou orgânicos, incluindo custos de implantação e manutenção (assistência técnica obrigatória)

Taxa de juros: 3% a.a.

Limite de crédito: individual R\$ 165 mil; coletivo R\$ 800 mil

Prazo: até 10 anos

Carência: até 3 anos

OUTRAS LINHAS

Pronaf Agroindústria

Público- alvo: agricultores familiares, cooperativas e associações

(perfil A, A/C, B, V)

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros:

infraestruturas que visem o beneficiamento, armazenagem, processamento e comercialização da produção agropecuária, produtos florestais, do extrativismo, de produtos artesanais e do turismo rural, energias renováveis

Taxa de juros: 4,6% a.a.

Limite de crédito (ano agrícola): individual R\$ 165 mil (pessoa física) e R\$ 330 mil (empreendimento familiar);

coletivo R\$ 35 milhões

Prazo: até 10 anos

Carência: até 3 anos

Pronaf Agroamigo

Público- alvo: agricultores familiares grupo B

Itens/ modalidades sustentáveis financeiros:

sistemas produtivos com reserva de água e de alimentos para animais; silos; recuperação de cultivos alimentares e fortalecimento da pecuária e pequenas criações

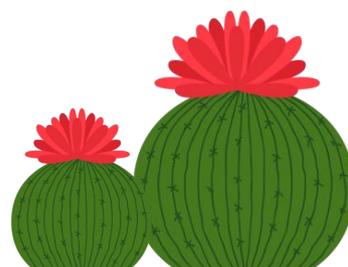
Taxa de juros: 0,5% a.a. (inclui bônus de adimplência)

Limite de crédito (ano agrícola): individual R\$ 5 mil

Prazo: até 2 anos

Carência: até 1 ano

Ver também: Pronaf Mulher, Pronaf Jovem, Pronaf Mais Alimentos, Linha Emergencial para o Semiárido

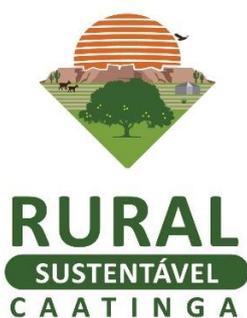


Referências

- ANA. (2019). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: Informe anual*. Agência Nacional de Águas (ANA); CDU 556.04(81).
- Angelotti, F., Signor, D., & Giongo, V. (2015). Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: Experiências e Oportunidades para o Desenvolvimento. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8, 484–495. <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20150009>
- Aquino, J. R. de, & Schneider, S. (2010). 12 anos da política de crédito do PRONAF no Brasil (1996-2008): Uma reflexão crítica. *Anais do Congresso Latino Americano de Sociologia Rural*, 1–8.
- Aquino, J., Gazolla, M., & Schneider, S. (2017). O financiamento público da produção agroecológica e orgânica no Brasil: Inovação institucional, obstáculos e desafios. In R. Sambuichi, I. Moura, L. Mattos, M. Ávila, P. A. Spínola, & A. P. Silva (Orgs.), *A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável* (p. 197–227). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Beuchle, R., Grecchi, R. C., Shimabukuro, Y. E., Seliger, R., Eva, H. D., Sano, E., & Achard, F. (2015). Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. *Applied Geography*, 58, 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.01.017>
- Bursztyn, M. (2008). *O poder dos donos: Planejamento e clientelismo no Nordeste* (3a edição). Garamond.
- Castro, C. N., & Pereira, C. N. (2019). *Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: Histórico, diagnóstico e desafios*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- CBHSF. (2019). *Gestão e operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional*. Agência Peixe Vivo.
- Chiavari, J., & Lopes, C. L. (2019). *Onde estamos na implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos estados brasileiros*. Climate Policy Initiative. [https://www.inputbrasil.org/publicacoes/ onde-estamos-na- implementacao-do-codigo-florestal](https://www.inputbrasil.org/publicacoes/onde-estamos-na- implementacao-do-codigo-florestal)
- De Nys, E., & Engle, N. L. (2014). *Convivência com o Semiárido e Gestão proativa da seca no Nordeste do Brasil: Uma nova Perspectiva* (Nº 90527; p. 1–8). The World Bank.
- Eiró, F., & Lindoso, D. (2015). Reinvenção de práticas clientelistas no Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC. *Ciência e Sustentabilidade - CeS*, 1(1), 62–76.
- FBB. (2020). *Operações do Programa Ecoforte—Projetos do Edital Ecoforte Redes e Extrativismo*. Fundação Banco do Brasil/ Portal da Transparência.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel of Climate Change.
- Kasecker, T. P., Ramos-Neto, M. B., da Silva, J. M. C., & Scarano, F. R. (2017). Ecosystem-based adaptation to climate change: Defining hotspot municipalities for policy design and implementation in Brazil. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 23(6), 981–993. <https://doi.org/10.1007/s11027-017-9768-6>

- Lemos, M. C., Lo, Y.-J., Nelson, D. R., Eakin, H., & Bedran-Martins, A. M. (2016). Linking development to climate adaptation: Leveraging generic and specific capacities to reduce vulnerability to drought in NE Brazil. *Global Environmental Change, 39*, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.001>
- Lindoso, D., Eiró, F., Bursztyn, M., Rodrigues-Filho, S., & Nasuti, S. (2018). Harvesting Water for Living with Drought: Insights from the Brazilian Human Coexistence with Semi-Aridity Approach towards Achieving the Sustainable Development Goals. *Sustainability, 10*(3), 622. <https://doi.org/10.3390/su10030622>
- Magrin, G. O., Marengo, J., Boulanger, J.-P., Buckeridge, M., Castellanos, E., Poveda, G., Scarano, F., & Vicuña, S. (2014). Central and South America. In V. R. Barros, C. B. Field, D. J. Dokken, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, B. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, & L. L. White (Orgs.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 1499–1566). Cambridge University Press.
- Marengo, J. A., Cunha, A. P. M. A., Nobre, C. A., Ribeiro Neto, G. G., Magalhaes, A. R., Torres, R. R., Sampaio, G., Alexandre, F., Alves, L. M., Cuartas, L. A., Deusdará, K. R. L., & Álvala, R. C. S. (2020). Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4 °C. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04097-3>
- Marengo, J. A., Torres, R. R., & Alves, L. M. (2017). Drought in Northeast Brazil—Past, present, and future. *Theoretical and Applied Climatology, 129*(3–4), 1189–1200. <https://doi.org/10.1007/s00704-016-1840-8>
- Mattos, L. C. (2017). *Um tempo entre secas: Superação de calamidades sociais provocadas pela seca através das ações em defesa da convivência com o semiárido* [Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. Plataforma Sucupira
- May, P., Gebara, M. F., Barcellos, L., Rizek, M., & Millikan, B. (2016). *O contexto de REDD+ no Brasil: Determinantes, atores e instituições* (3a edição). Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR).
- Mesquita, P., & Bursztyn, M. (2016). Integration of social protection and climate change adaptation in Brazil. *British Food Journal, 118*(12), 3030–3043. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2016-0082>
- Mesquita, P. dos S., & Eiró, F. (2016). A importância da proteção e assistência social em um cenário de mudanças climáticas. In M. Bursztyn & S. Rodrigues Filho (Orgs.), *O clima em transe: Vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar* (p. 19–34). Garamond.
- Mesquita, P., & Milhorange, C. (2019). Facing food security and climate change adaptation in semi-arid regions: Lessons from the Brazilian Food Acquisition Program. *Sustentabilidade em Debate, 10*(1).
- Milhorange, C., Mendes, P., Mesquita, P., Morimura, M., Reis, R., Filho, S. R., & Bursztyn, M. (2019). O desafio da integração de políticas públicas para a adaptação às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Climatologia, 24*(0). <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v24i0.56484>
- Milhorange, C., Sabourin, E., & Mendes, P. (2019). *Implementação e coordenação das políticas de adaptação às mudanças climáticas no semiárido baiano e pernambucano* (Working Paper N° 4; Artimix-INCT Odisseia). Universidade de Brasília. <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/04/WP4.pdf>
- Milhorange, C., Sabourin, E., Le Coq, J.-F., & Mendes, P. (2020). Unpacking the policy mix of adaptation to climate change in Brazil's semiarid region: Enabling instruments and coordination mechanisms. *Climate Policy, 1*–16. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1753640>
- MMA. (2016). *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima—Estratégia Geral—Volume I*. Ministério do Meio Ambiente.

- Nogueira, D., Milhorange, C., & Mendes, P. (2020). Do Programa Um Milhão de Cisternas ao Água para Todos: Divergências políticas e bricolagem institucional na promoção do acesso à água no Semiárido brasileiro. *IdeAs*, 15. <https://doi.org/10.4000/ideas.7219>
- Nunes, E. M., Lima, J. S. S. de, Tôrres, F. de L., França, A. R. M. de, & Medeiros, L. S. de. (2015). O Agroamigo e a estruturação da agricultura familiar em territórios da cidadania: Impactos na cadeia da apicultura no Sertão do Apodi (RN). *Revista Econômica do Nordeste*, 46(0), 105–122.
- Pereira Filho, A., Giongo, V., Cunha, T., Texeira Filho, J., Santos, T., & Leite, L. F. (2016). Low-Carbon Technology in Brazilian Semiarid Ecosystems. In R. Lal (Org.), *Encyclopedia of Soil Science, Third Edition* (p. 1–5). CRC Press. <https://doi.org/10.1081/E-ESS3>
- Pérez-Marin, A. M., Rogé, P., Altieri, M. A., Forer, L. F. U., Silveira, L., Oliveira, V. M., & Domingues-Leiva, B. E. (2017). Agroecological and Social Transformations for Coexistence with Semi-Aridity in Brazil. *Sustainability*, 9(6), 990. <https://doi.org/10.3390/su9060990>
- Sabourin, E. (2017). Origens, evolucao e institucionalizacao da politica de agricultura familiar no Brasil. In G. C. Delgado, S. M. P. Bergamasco, & M. P. Pereira (Orgs.), *Agricultura familiar brasileira: Desafios e perspectivas de futuro* (p. 265–291). Ministerio do Desenvolvimento Agrario (MDA). http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=583794
- Sabourin, Eric, Craviotti, C., & Milhorange, C. (2020). The Dismantling of Family Farming Policies in Brazil and Argentina. *International Review of Public Policy*, 2(1), 1–24. <http://journals.openedition.org/irpp/799>
- Sambuichi, R. H. R., Galindo, E., Oliveira, M., & Moura, A. (2014). Compras públicas sustentáveis e agricultura familiar: Experiência do Programa Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). In R. H. R. Sambuichi, A. P. M. da Silva, M. A. C. de Oliveira, M. Savian, & A. M. M. de Moura (Orgs.), *Políticas agroambientais e sustentabilidade: Desafios, oportunidades e lições aprendidas* (p. 75–104). IPEA.
- Scarano, F. R. (2017). Ecosystem-based adaptation to climate change: Concept, scalability and a role for conservation science. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(2), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.05.003>
- Soares-Filho, B., Rajao, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., & Alencar, A. (2014). Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, 344(6182), 363–364. <https://doi.org/10.1126/science.1246663>
- Tabarelli, M., Leal, I. R., Scarano, F. R., & Silva, J. M. C. da. (2017). The Future of the Caatinga. In J. M. C. da Silva, I. R. Leal, & M. Tabarelli (Orgs.), *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America* (p. 461–474). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_19
- WWF-Brasil. (2018). *Financiamento público em meio ambiente: Um balanço da década e perspectivas*. WWF-Brasil.



 www.prscaatinga.org.br

 prs.caatinga@fbds.org.br

 [@prs.caatinga](https://www.instagram.com/prs.caatinga)

 [@prs.caatinga](https://www.facebook.com/prs.caatinga)

EXECUÇÃO



REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

